

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

**SST-01.00 BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

KOD CPV 45000000-7

## SPIS TREŚCI:

<b>1 WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1 PRZEDMIOT SST .....	4
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST .....	4
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	4
<b>2 ROBOTY ZIEMNE .....</b>	<b>5</b>
2.1 WSTĘP .....	5
2.1.1 Określenia podstawowe .....	5
2.1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2.2 MATERIAŁY .....	5
2.2.1 Grunty .....	5
2.2.2 Zасыпки .....	5
2.3 SPRZĘT .....	5
2.4 TRANSPORT .....	6
2.5 WYKONANIE ROBÓT .....	6
2.5.1 Zasady prowadzenia robót.....	6
2.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	7
2.6.1 Kontrola wykonywania wykopów .....	7
2.6.2 Badania do odbioru robót ziemnych .....	7
2.7 OBMAR ROBÓT .....	7
2.8 ODBIÓR ROBÓT .....	8
2.8.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	8
2.9 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	8
2.10 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	8
<b>3 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE .....</b>	<b>9</b>
3.1 WSTĘP .....	9
3.1.1 Określenia podstawowe .....	9
3.1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	9
3.2 MATERIAŁY .....	9
3.2.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej.....	9
3.2.2 Klasy betonu .....	9
3.3 TRANSPORT .....	10
3.3.1 Dostawa stali.....	10
3.3.2 Ogólne zasady transportu masy betonowej .....	10
3.4 SPRZĘT .....	10
3.4.1 Roboty betonowe .....	10
3.4.2 Roboty zbrojarskie .....	11
3.5 WYKONANIE ROBÓT .....	11
3.5.1 Zasady prowadzenia robót.....	11
3.5.2 Betonowanie.....	12
3.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	12
3.6.1 Pobieranie próbek i badanie.....	13
3.6.2 Wykończenie powierzchni betonu.....	13
3.6.3 Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonowania .....	13
3.7 OBMAR ROBÓT .....	14
3.8 ODBIÓR ROBÓT .....	14
3.8.1 Odbiór dostawy stali .....	14
3.8.2 Odbiór zmontowanego zbrojenia.....	15
3.8.3 Odbiór betonowania.....	15
3.9 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
3.10 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	15
<b>4 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE .....</b>	<b>17</b>
4.1 WSTĘP .....	17

4.1.1 Zakres stosowania .....	17
4.1.2 Zakres robót.....	17
4.1.3 Określenia podstawowe .....	17
4.2 MATERIAŁY .....	17
4.3 SPRZĘT .....	18
4.4 TRANSPORT .....	18
4.5 WYKONANIE ROBÓT .....	19
4.5.1 Warunki ogólne wykonania robót.....	19
4.5.2 Przygotowanie sprzętu montażowego.....	19
4.5.3 Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu .....	20
4.5.4 Odbiór prefabrykatów na budowie .....	20
4.5.5 Ogólne warunki montażu.....	20
4.5.6 Roboty montażowe w okresie obniżonych temperatur .....	21
4.5.7 Wykonywanie połączeń prefabrykowanych .....	22
4.5.8 Ocieplanie złączy i uszczelnienie spoin .....	23
4.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	24
4.7 ODBIÓR ROBÓT .....	24
<b>KONSTRUKCJE STALOWE .....</b>	<b>26</b>
4.8 WSTĘP .....	26
4.8.1 Określenia podstawowe .....	26
4.8.2 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	26
4.9 MATERIAŁY .....	26
4.9.1 Dokumenty kontrolne .....	26
4.9.2 Stal konstrukcyjna .....	26
4.9.3 Łączniki montażowe .....	26
4.9.4 Farby .....	27
4.9.5 Składowanie materiałów .....	27
4.10 SPRZĘT .....	28
4.11 TRANSPORT .....	28
4.11.1 Transport zewnętrzny (od dostawcy na miejsce budowy) .....	28
4.11.2 Odbiór konstrukcji po rozładunku .....	28
4.11.3 Likwidacja uszkodzeń transportowych .....	29
4.12 WYKONANIE ROBÓT.....	29
4.12.1 Wykonanie warsztatowe .....	29
4.12.2 Montaż konstrukcji na placu budowy .....	32
4.12.3 Akceptowanie stosowanych technologii .....	34
4.12.4 Kontrola wykonywanych robót .....	34
4.13 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	34
4.14 OBMIAR ROBÓT .....	35
4.15 ODBIÓR ROBÓT .....	35
4.15.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	35
4.15.2 Rodzaje odbiorów.....	35
4.16 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	36
4.17 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	37

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej standardowej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych, związane z zadaniem pod nazwą: Budowa zadaszenia części placu do magazynowania i przetwarzania odpadów. Działka nr ewid. 1436/5, Obręb: 0004 Gostawice, Jedn. Ewid. 306201\_1 Miasto Konin, Kat. Obiektu XVIII.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Przyjęte w przedmiarach robót pozycje katalogowe stanowią podstawę do wykonania i przedmiarowania prac budowlanych.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych objętych specyfikacjami technicznymi (ST) i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST).

#### **Rodzaj robót budowlanych uwzględnionych w specyfikacji szczegółowej SST:**

- 1) Roboty ziemne
- 2) Konstrukcje żelbetowe
- 3) Konstrukcje stalowe

## **2 ROBOTY ZIEMNE**

### **2.1 Wstęp**

#### **2.1.1 Określenia podstawowe**

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

**Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

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

**Wykop szerokoprzestrzenny** - wykop, o szerokości dna większej od 1,5 m.

**Wykop wąskoprzestrzenny** - wykop o szer. dna mniejszej lub równej 1,5 m

**Wykop jamisty** - wykop, o pow. dna równej lub mniejszej od 2,25 m<sup>2</sup>, o ścianach pionowych bądź nachyleniu 1 :0,2

#### **2.1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Konstruktora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Wymagania ogólne.

### **2.2 Materiały**

#### **2.2.1 Grunty**

Grunty uzyskane z wykopów powinny być w maksymalny sposób wykorzystane do ewentualnych zasypów. Grunty powinny spełniać szczegółowe wymagania zawarte w niniejszej ST.

#### **2.2.2 Zasyпки**

Wykonawca wykona zasyпки gruntem z odkładu lub gruntem przywiezionym. Materiał na zasyпки z odkładu lub dowieziony nie może zawierać gruzu, korzeni, materiałów pochodzenia organicznego i spełniać następujące wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości >5
- wskaźnik piaskowy >35
- wodoprzepuszczalność  $k > 10^{-2}$  m/s
- zawartość frakcji pyłowej i ilowej  $\leq 10$  %

### **2.3 Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## **2.4 Transport**

Przewiduje się odwóz odspojonego gruntu na wysypisko na terenie gminy. Grunt wywozić się będzie samochodami samowyładowczymi. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku zdeponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania. W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał. Po ukończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Wykonawca winien uwzględnić w cenie za wykonanie wykopów wszelkie opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów.

## **2.5 Wykonanie robót**

### **2.5.1 Zasady prowadzenia robót**

#### **2.5.1.1. Warunki wykonania wykopów**

Prace ziemne można rozpocząć po otrzymaniu pozwolenia Inspektora Nadzoru. Prace należy rozpocząć od usunięcia betonowej nawierzchni placu składowego. Zakres usunięcia należy ograniczyć do minimum niezbędnego do wykonania fundamentu (powierzchnia wykopu powiększona o nachylenie skarpy. Po usunięciu nawierzchni placu, należy przystąpić do wykonania wykopu. Proponuje się zebranie warstwy ziemi do 20 cm powyżej poziomu posadowienia fundamentów zgodnie z dokumentacją projektową. Ostatnią warstwę gruntu zebrać tuż przed ułożeniem podbetonu. Dno wykopu chronić przed zalaniem. Skarpy wykopu kształtować w taki sposób aby nie dopuścić do obsypania się gruntu spod nawierzchni betonowej placu otaczającego wykop. Ewentualne ubytki gruntu spod płyty nawierzchni uzupełnić podbetonem.

Grunt z wykopów należy wywozić aby nie utrudniała prac montażowych. Metody prowadzenia robót ziemnych – mechaniczne w ok.95%, ręczne 5% powinny zostać dostosowane do głębokości wykopu, warunków geotechnicznych, ustaleń z władzami koordynującymi. Przed przystąpieniem do robót ziemnych i fundamentowych należy zapoznać się z pełną dokumentacją geotechniczną i przestrzegać wszystkich zaleceń w niej zawartych. Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Wyrównanie dna wykopu i wykonanie podłoża należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do deskowania fundamentów. Wykopy fundamentowe należy prowadzić w okresach suchych. Nie wolno zostawiać wykopów otwartych na dłuższy czas, gdyż stwarza to niebezpieczeństwo obniżenia parametrów gruntów pod wpływem wód opadowych. Wykopy należy zabezpieczyć przed obrywaniem i obsuwaniem się ścian.

#### **2.5.1.2. Warunki wykonywania zasypki**

Przed rozpoczęciem zasypywania wzmacnianych fundamentów dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, śmieci i osuszone. Wykopy fundamentowe do poziomu posadowienia warstw wierzchnich należy zasypać piaskiem lub ziemią piaskową spełniającą wymagane parametry dla zasypek (pkt. 2.2.1). Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane ręcznie, warstwami grubości 0,20 m przy stosowaniu ubijaków ręcznych.

### **2.5.1.3. Minimalne parametry zagęszczenia**

Zagęszczenie gruntu  $IS > 0.99$ , moduł  $Mo = 80$  MPa.

## **2.6 Kontrola Jakości robót**

### **2.6.1 Kontrola wykonywania wykopów**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopu,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie warstwami zasypywanych wykopów.

### **2.6.2 Badania do odbioru robót ziemnych**

Minimalna częstość i zakres testów i pomiarów podano poniżej.

#### **2.6.2.1. Pomiary szerokości dna wykopu**

Pomiary rowów wykonywać taśmą w linii prostej. Pomiary wykopów pod obiekty należy wykonywać w każdym znaczącym przekroju.

#### **2.6.2.2. Pomiary zagłębienia dna**

W wykopach pod obiektami pomiary należy prowadzić na każdym znaczącym obszarze i poziomie.

#### **2.6.2.3. Szerokość dna wykopu**

Szerokość dna wykopu powinna pozwolić na swobodne wykonanie fundamentów oraz ich zaizolowanie zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.6.2.4. Zagłębienie dna**

Zagłębienie dna wykopu, określane pomiarem rzędnych wysokościowych przy użyciu niwelatora nie powinno różnić się od projektowanych rzędnych z tolerancją: -3 cm do + 1 cm.

#### **2.6.2.5. Zagęszczenie gruntu**

Stopień zagęszczenia zdefiniowany wg normy BN-77/8931-12 powinien być zgodny z punktem 2.5 niniejszej specyfikacji. Wymiana gruntu pod obiekty kubaturowe  $IS > 0.98$ ,  $Ev2/Ev1 < 2.5$ ,  $Ev2 = 80$  MPa.

## **2.7 Obmiar robót**

Dla rozliczenia zakresu rzeczowo-finansowego robót objętych realizacją przedmiotowej inwestycji, obmiar robót nie obowiązuje.

## **2.8 Odbiór robót**

### **2.8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Wymagania ogólne. Podstawa płatności

## **2.9 Podstawa płatności**

Płatność zgodnie z warunkami umownymi wg zaakceptowanej, ryczałtowej ceny umownej brutto realizacji przedmiotowej inwestycji.

## **2.10 Przepisy związane**

- PN-EN 1997-1:2008+A1:2014+NA:2011+Ap1:2010+Ap2:2010+AC:2009 – Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2009+AC:2010+Ap1:2010 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2018 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2:2018 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN 932-[1:1999; 2:2001; 3:1999/A1:2004; 5:2012/AC:2014-07; 6:2002] Badania podstawowych właściwości kruszyw
- PN-EN 933-[1:2012; 2:1999; 3:2012; 4:2008; 5:2000/A1:2005; 6:2014; 7:2000; 8+A1:2015; 9+A1:2013; 10:2009; 11:2009/AC:2010] Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Części 1-11.
- PN-EN 1097-[1:2011; 2:2010; 3:2000; 4:2008; 5:2008; 6:2013; 7:2008; 8:2009; 9:2014; 10:2014; 11:2013] Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Części 1-11
- PN-EN ISO 17892-[1:2015; 2:2015; 3:2016; 4:2017; 5:2017; 6:2017; 7:2017; 8:2018; 9:2018] Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Części 1-9
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.



### **3 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE**

#### **3.1 Wstęp**

##### **3.1.1 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST Wymagania Ogólne.

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

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

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

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

w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. C-20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

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

**Wytrzymałość betonu** - wytrzymałość betonu na ściskanie oznaczana jest na kostkach sześciennych o długości krawędzi 100, 150 i 200mm, formowanych lub wycinanych z konstrukcji betonowej. Badana kostka betonowa poddawana jest działaniu siły ściskającej aż do momentu zniszczenia. Wytrzymałość na ściskanie definiowana jest jako stosunek maksymalnej wartości siły ściskającej (niszczącej próbki) do pola powierzchni ściskanej. Wytrzymałość wyrażana jest w MPa.

##### **3.1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Konstruktora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Wymagania ogólne.

#### **3.2 Materiały**

##### **3.2.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

Wg projektu konstrukcyjnego.

##### **3.2.2 Klasy betonu**

Wg projektu konstrukcyjnego.

### **3.3 Transport**

#### **3.3.1 Dostawa stali**

Inspektor Nadzoru w momencie dostawy stali na Plac Budowy, dokona w obecności Wykonawcy odbioru stali zbrojeniowej w wiązkach, kręgach na budowie, na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej,
- średnicę nominalną,

Ocena wzrokowa stali zbrojeniowej zawiera następujące kryteria:

- na powierzchni prętów nie może być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszców, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania muszą mieścić się w granicach określonych dla danej klasy stali w normach przedmiotowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie mogą wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5mm na 1 m długości pręta.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcie trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

#### **3.3.2 Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Beton do robót konstrukcyjnych, dostarczany będzie na plac budowy z wytwórni betonu. Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

### **3.4 Sprzęt**

#### **3.4.1 Roboty betonowe**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m. Stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **3.4.2 Roboty zbrojarskie**

Roboty zbrojarskie można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## **3.5 Wykonanie robót**

### **3.5.1 Zasady prowadzenia robót**

#### **3.5.1.1. Wykonywanie zbrojenia**

Pręty przed użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać, np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji. Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy je prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

#### **3.5.1.2. Montaż zbrojenia**

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim o grubości 1 mm dla prętów do 12 mm średnicy, i 1,5 mm dla prętów ponad 12 mm. Można je też zgrzewać lub spawać. Ilość zbrojenia w poszczególnych elementach – wg projektu konstrukcyjnego. W trakcie montażu zbrojenia należy osadzić na sztywno akcesoria tak aby ich geometria oraz położenie nie zmieniło się pod wpływem wlewania mieszanki betonowej do szalunków. Po wypełnieniu betonem szalunków należy sprawdzić rozmieszczenie akcesoriów i w razie potrzeby, przesunąć w projektowane miejsce.

#### **3.5.1.3. Deskowanie**

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań ich projekt techniczny powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-EN 12812:2008. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania. Sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczyły przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowanie przed wypełnieniem ich masą betonową powinno być posmarowane środkiem adhezyjnym, ułatwiającym rozdeskowanie.

### **3.5.2 Betonowanie**

Roboty betoniarские muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1

Recepturę betonu, krzywe uziarnienia kruszywa oraz plan i technologię betonowania pielęgnacji zatwierdza Inspektor Nadzoru, po otrzymaniu niezbędnych informacji od Wykonawcy nie później niż 14 dni przed planowanym betonowaniem. Informacje te będą zawierać w szczególności harmonogram dostaw betonu, rodzaje i ilości użytych dodatków i domieszek, sposób pielęgnacji i rozformowania oraz opis działań zaradczych na wypadek niskich i bardzo wysokich temperatur, opadów atmosferycznych, a także jednoznacznie określony zakres planowanych prac betonowych. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

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

Układanie mieszanki betonowej na Plac Budowy może odbywać się tylko zgodnie z planem betonowania, bezpośrednio z pojemników zsykowych lub za pomocą pompy. Zagęszczanie mieszanki może odbywać się tylko w sposób mechaniczny przy użyciu wibratorów wgłębnych. Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z butawami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać butaw wibratora zbrojenia oraz deskowania.

#### **3.5.2.2. Pielęgnacja betonu**

Pielęgnacja stwardniałego betonu stanowi przedmiot opracowania planu betonowania. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania Wykonawca przykryje powierzchnie betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu. W temperaturach niższych od +5°C pielęgnację wilgotnościową należy rozpocząć po 24 godzinach. Okres pielęgnacji należy rozpocząć odpowiednio wcześniej dla betonów z domieszkami przyspieszającymi wiązanie. Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Wykonawca użyje do pielęgnacji betonu wody z ogólnie dostępnego przyłącza wody. W czasie dojrzewania betonu elementy będą chronione przed uderzeniami i drganiami.

### **3.6 Kontrola Jakości robót**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia oraz pozostałych elementów do zabetonowania w betonie polega na sprawdzeniu zgodności z Projektem, Specyfikacją i normami przedmiotowymi, a także wypełnieniem założeń przedstawionych w Programie Zapewnienia Jakości.

### **3.6.1 Pobieranie próbek i badanie**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1 i Programem Zapewnienia Jakości, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości beton i stosowanych materiałów. W szczególności Wykonawca zadba o gromadzenie wystarczającej ilości próbek, wymaganą jakość ich formowania, przechowywanie próbek w warunkach identycznych z tymi, jakim poddana jest badana konstrukcja oraz należyte opracowanie statystyczne wyników. Wykonawca zadba także o gromadzenie próbek na potrzeby badań wcześniejszych, związanych z decyzjami o obciążaniu konstrukcji przed upływem 28 dni od betonowania.

### **3.6.2 Wykończenie powierzchni betonu**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przetomów i wybruszeń ponad powierzchnię
- krawędzie wypukłe elementów muszą posiadać sfazowanie szerokości 1,5 cm
- pęknięcia są niedopuszczalne
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem zachowania wymaganego otulenia, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni ściany lub stropu
- równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

### **3.6.3 Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonowania**

#### **3.6.3.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-EN 206-1; PN-EN 13791:2008 lub PN-EN 12504-1:2011:

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

### **3.6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych

### **3.6.3.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki w ilości określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 50,0 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-EN 12390-3:2010. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$  jest większe od wartości  $0,2R$ , zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku, gdy warunki nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-EN 13791:2008 lub PN-EN 12504-1:2011. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

## **3.7 Obmiar robót**

Dla rozliczenia zakresu rzeczowo-finansowego robót objętych realizacją przedmiotowej inwestycji, obmiar robót nie obowiązuje.

## **3.8 Odbiór robót**

### **3.8.1 Odbiór dostawy stali**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien

być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

### **3.8.2 Odbiór zmontowanego zbrojenia**

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- prawidłowe wykonanie haków, złączy i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej Projektem Technicznym otuliny zbrojenia.

### **3.8.3 Odbiór betonowania**

Odbiorom podlegają:

- receptura mieszanki przedstawiona przez dostawcę betonu,
- dostarczana na plac budowy mieszanka betonowa,
- odbiór deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- jakość i pozycja zbrojenia i śrub fundamentowych,
- odbiór wykonanych konstrukcji betonowych,
- pielęgnacja powierzchni betonu po rozformowaniu.

### **3.9 Podstawa płatności**

Płatność zgodnie z warunkami umownymi wg zaakceptowanej, ryczałtowej ceny umownej

brutto realizacji przedmiotowej inwestycji.

### **3.10 Przepisy związane**

Jeżeli szczególne warunki wykonania robót przytoczone w Kontrakcie nie przewidują inaczej, Wykonawca zastosuje się w pełni do wymagań i zaleceń poniższych przepisów. Wykonawca nie będzie rościł żadnych kosztów związanych ze spełnieniem postanowień poniższych dokumentów.

- PN-EN 1992-1-1:2008+NA:2016+Ap2:2016+A1:2015+AC:2010+Ap1:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1: Zasady ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Części 1-10.
- PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
- PN-EN ISO 6892-1:2010 Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej

- PN-EN ISO 6892-2011 Metale – Próba rozciągania – Część 2: Metoda badania w podwyższonej temperaturze.
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
- PN-EN 12504-1:2011 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu – wytrzymałość na ściskanie
- PN-EN 12812:2008 Deskowanie – Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
- PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 2005-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu – Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
- PN-EN 13369:2018 Wymagania wspólne do prefabrykatów betonowych. Część 1: Uwagi ogólne
- PN-EN 17660-1:2018 Spawanie – Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej – Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne
- PN-EN 17660-2:2018 Spawanie – Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej – Część 2: Złącza spawane/zgrzewane nienośne
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
- PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowa
- PN-H-93247-1:2008 Spajalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1: Druk żebrowy.
- PN-H-93247-2:2008 Spajalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 2: Zgrzewane siatki zbrojeniowe
- PN-89/H-84023/0 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.



## **4 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE**

### **4.1 Wstęp**

#### **4.1.1 Zakres stosowania**

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy.

#### **4.1.2 Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót związanych z montażem prefabrykatów żelbetowych obejmujących:

- Roboty przygotowawcze:
  - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
  - prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem,
  - zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
  - przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
  - wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
  - oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
  - dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- Roboty zasadnicze:
  - wykonanie i montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych,
- Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:
  - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### **4.1.3 Określenia podstawowe**

**Montaż swobodny** - montaż elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, wykonywany na styk prosty, bez pomocy części łączących ograniczających wielkości odchyłek montażowych, pozwalający na swobodne wzajemne przesunięcia względem siebie montowanych elementów.

**Montaż przymusowy (wymuszony)** - montaż elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, wyposażonych w płaszczyznach stykowych w złącza montażowe ograniczające odchyłki montażowe, wyznaczające dokładne miejsce usytuowania elementów w konstrukcji budynku oraz uniemożliwiające swobodne przesunięcia poprzeczne i podłużne względem siebie montowanych elementów.

### **4.2 Materiały**

Prefabrykaty powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu lub równoważne. Metody badań wytrzymałościowych.

Do wbudowania mogą być użyte prefabrykaty, dla których wydano jeden z następujących dokumentów:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa
- certyfikat zgodności z Polską Normą (PN) lub Aprobata Techniczną (AT)
- deklarację zgodności z PN lub AT

Do każdej partii prefabrykatów dostarczanych na budowę, powinno być dołączone zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta. Zaświadczenie to powinno potwierdzać prawidłowość wykonania prefabrykatów pod względem:

- jakości materiałów użytych do produkcji (kruszywa, cementu, wody, specjalnych dodatków, stali zbrojeniowej, okuć, osadzonej w elemencie stolarki),
- zgodności z projektem: kształtu, wymiarów, masy prefabrykatu oraz dopuszczalnych odchyłek i wymagań wytrzymałościowych,

- o wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów gabarytowych prefabrykatu,
- o wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów otworów i ich usytuowania w elemencie oraz do prawidłowości usytuowania i rozstawu śrub, sworzni, prętów, blach łącznikowych itp. elementów umieszczonych w prefabrykacie.

Wielkość partii prefabrykatów dostarczanych na budowę uzależniona jest od przyjętych rozwiązań technologicznych w projekcie montażu i organizacji budowy i powinna być każdorazowo uzgodniona między producentem, a odbiorcą

#### 4.3 Sprzęt

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią żurawia wieżowego lub dźwigu samochodowego, którego parametry techniczne jak udźwig, wysięg, wysokość podnoszenia itp. są dostosowane do rodzaju montowanego prefabrykatu.

Użyty do montażu sprzęt mechaniczny powinien spełniać następujące warunki:

- o posiadać udźwig przy wymaganym wysięgu większy o około 5% od maksymalnej masy montowanego prefabrykatu wraz z osprzętem (zawiesia, chwytaki itp.)
- o posiadać wysięg większy o co najmniej 50 cm od potrzebnego do ustawienia najdalej montowanego prefabrykatu,
- o posiadać wysokość podnoszenia ładunku wyższą co najmniej 1,0 m od górnej krawędzi najwyżej montowanego prefabrykatu.

Urządzenia pomocnicze do montażu, jak zawiesia, rozpory, łączniki, konduktory, drabinki, rusztowania itp., powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w projekcie organizacji montażu i spełniać następujące wymagania:

- o wytrzymałość elementów konstrukcyjnych poszczególnych urządzeń pomocniczych powinna być dostosowana do przenoszonych obciążeń z uwzględnieniem odpowiednich współczynników przeciążenia i współczynników materiałowych,
- o konstrukcja urządzeń montażowych powinna zapewniać ich maksymalną uniwersalność zastosowania do montażu różnych rodzaju prefabrykatów, niezależnie od ich wielkości wysokości kondygnacji,
- o obsługa urządzeń pomocniczych nie powinna być skomplikowana
- o wszystkie urządzenia pomocnicze powinny być zaopatrzone w tabliczki z podanymi wartościami udźwigu lub obciążenia.

Urządzenia nietypowe powinny być wykonane w oparciu o obliczenia statyczne i rysunki techniczne zatwierdzone przez właściwy nadzór techniczny.

#### 4.4 Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie elementów prefabrykowanych powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Do transportu należy używać specjalistycznego sprzętu dostosowanego do przewozu prefabrykatów.

Elementy przewożone na płask powinny być starannie i równo ułożone na powierzchni ładunkowej środka transportowego, na przekładkach z drewna lub twardej gumy. Przekładki należy umieszczać w odległości 20 lub 30 cm od końca elementu. Ich długość powinna być większa od szerokości zabezpieczonego elementu, a grubość co najmniej o 3 cm większa od wysokości uchwytów wystających pionowo z elementów. Przekładki rozdzielające elementy muszą być ułożone dokładnie w linii pionowej. Niespełnienie tego warunku może być przyczyną pęknięć.

## 4.5 Wykonanie robót

### 4.5.1 Warunki ogólne wykonania robót

Wykonanie robót powinno na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera projektu organizacji montażu lub instrukcji montażowych, w przypadku obiektów o prostej powtarzalnej konstrukcji. Projekt technologii i organizacji montażu powinien zawierać:

- o dane wyjściowe i charakterystykę obiektu,
- o charakterystykę lokalnych warunków realizacji (ukształtowanie terenu, warunki gruntowowodne, stanu zbrojenia podziemnego, inwentaryzacje przeszkód naziemnych i napowietrznych, posiadany sprzęt montażowy i transportowy),
- o zestawienie prefabrykatów,
- o ogólna koncepcje wykonania montażu,
- o zasady doboru maszyn głównych do montażu,
- o zestawienie urządzeń pomocniczych,
- o omówienie technologii montażu poszczególnych prefabrykatów (sposób ich pobierania, zawieszenia na haku, sposoby stężenia montażowego),
- o zasady organizacji brygad montażowych z podaniem cykli montażu,
- o wytyczne w zakresie technologii montażu w warunkach zimowych.

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji z prefabrykatów należy:

- o dokonać odbioru technicznego części budowli, od której rozpoczyna się montaż prefabrykatów monolitycznych. w szczególności należy sprawdzić wymiary, odległości osi, rzędne wysokościowe stóp, ścian piwnicznych itp. części budowli oraz rozmieszczenie w nich i prawidłowość wykonania śrub kotwiących, trzpieni, blach łącznikowych, gniazd, uchwytów do urządzeń montażowych oraz innych elementów wyposażenia niezbędnych do prawidłowego montażu prefabrykatów.
- o założyć geodezyjną osnowę realizacyjną, wyznaczyć osie główne budowli, wyznaczyć osie fundamentów.
- o gdy montaż konstrukcji z prefabrykatów zaczyna się od poziomu stanu zerowego, należy:
  - o sprawdzić podstawowe wymiary stanu zerowego budowli oraz prawidłowość kształtu rzutu poziomego,
  - o sprawdzić rzędne wysokości stanu zerowego i poziom stropów,
  - o wyznaczyć osie ustawienia prefabrykatów przyziemia.
- o punkty stałe geodezyjnej osnowy realizacyjnej powinny być ustabilizowane w terenie i zabezpieczone przed możliwością ich uszkodzenia, przesunięcia itp.
- o rzędne wysokościowe budowli i poziomu ułożenia stropu powinny być ustalone przy pomocy pomiarów geodezyjnych.

### 4.5.2 Przygotowanie sprzętu montażowego

Konstrukcje z elementów prefabrykowanych należy montować za pomocą odpowiedniego sprzętu mechanicznego (żurawie wieżowe, suwnice bramowe, dźwigi samojezdne), którego parametry techniczne, jak udźwig, zasięg, wysokość podnoszenia itp., powinny być dostosowane do rodzaju montowanych elementów konstrukcji.

Przy montażu prefabrykatów zaleca się stosować lekkie drabinki przestawne, przesuwne pomosty robocze, lekkie rusztowania itp. urządzenia, które mogą być łatwo przenoszone lub przesuwane na kolejne stanowiska robocze. Krawędzie stropu, na którym pracuje brygada montażowa, powinny być zabezpieczone lekkimi, segmentowymi balustradami, usuwanymi bezpośrednio przed ustawieniem w danym miejscu prefabrykatów.

Do rektyfikacji pionu oraz umocowania na czas montażu prefabrykatów należy stosować rozpory montażowe, łączniki imadłowe, prowadnice montażowe itp. urządzenia umożliwiające ustawienie prefabrykatów w przewidzianym miejscu i ich stabilizację. Urządzenia te powinny być zmontowane w miejscach oznaczonych w projekcie organizacji montażu przed ustawieniem prefabrykatów na podłożu i zamocowane do prefabrykatu przed jego zwolnieniem z zawiesia

montażowego. W czasie montażu należy dokonywać bieżącej kontroli stanu technicznego sprzętu montażowego i pomocniczego i natychmiast usuwać stwierdzone usterki i uszkodzenia. Częstotliwość tego rodzaju kontroli powinna być tak ustalona, aby zapewnić prawidłową i nieprzerwaną pracę brygad montażowych używających ten sprzęt.

#### **4.5.3 Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu**

Montaż konstrukcji z prefabrykatów powinien być w zasadzie wykonywany bezpośrednio ze środków transportowych, palet lub z miejsca ich scalania.

Jeśli projekt organizacji montażu nie przewiduje montażu bezpośrednio ze środków transportowych, dopuszcza się przyobiektowe składowanie prefabrykatów na odpowiednio przygotowanych placach składowych zlokalizowanych w zasięgu działania urządzeń montażowych.

#### **4.5.4 Odbiór prefabrykatów na budowie**

Przy odbiorze prefabrykatów na budowie środka transportowego należy:

- sprawdzić zgodność z wykazem liczby i typów prefabrykatów,
- sprawdzić prawidłowość oznakowania prefabrykatów,
- sprawdzić stan techniczny prefabrykatów,
- sporządzić protokół w przypadku uszkodzeń prefabrykatów.

W przypadku gdy prefabrykaty zostały uszkodzone i nie nadają się do wbudowania, należy niezwłocznie zawiadomić wytwórní o brakach i uszkodzeniach prefabrykatów.

#### **4.5.5 Ogólne warunki montażu**

Montaż konstrukcji z elementów prefabrykowanych, można rozpocząć po wykonaniu wszystkich czynności przygotowawczych, w warunkach atmosferycznych umożliwiających montaż oraz gdy konstrukcja podporowa (fundamenty, stan zerowy) wraz ze złączami, bądź poprzednia kondygnacja, osiągnęła wymaganą wytrzymałość betonu. Przyjęta kolejność montażu poszczególnych prefabrykatów powinna zapewniać możliwie najszybsze tworzenie samostatecznych zespołów elementów konstrukcji oraz łatwość i bezpieczeństwo montażu.

Przy montażu prefabrykatów powinny być spełnione następujące warunki:

- każdy prefabrykat przed podniesieniem winien być dokładnie obejrany i oczyszczony z brudu, śniegu, lodu, a części metalowa z rdzy i innych zanieczyszczeń, z tym, że niedopuszczalne jest usuwanie lodu za pomocą gorącej wody, soli i bezpośrednie działanie płomieniem,
- wypuszczone z prefabrykatu pręty zbrojenia nie powinny być pogięte, w przypadku konieczności ich prostowania nie może być naruszone ich położenie ani też uszkodzony beton,
- prefabrykat powinien być uchwycony i podnoszony w taki sposób, aby nie został uszkodzone jego krawędzie, obrzeża i faktura,
- przy podnoszeniu prefabrykatów należy stosować odpowiednie rodzaje zawiesi, zawieszać prefabrykaty o masie nie większej niż maksymalny udźwig zawiesia, zaczepiać liny kierunkowe i kontrolować prawidłowość zawieszenia prefabrykatu na haku po podniesieniu go na wysokość 0,5 m nad terenem
- prefabrykatami zawieszonymi na haku żurawia należy manewrować bez wstrząsów i szarpnięć,
- podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów powinno się odbywać pionowo, odciąganie liny z zawieszonym prefabrykatem lub odciąganie prefabrykatu zawieszonego na linie jest zabronione,
- każdy prefabrykat powinien być zatrzymany nad miejscem jego ustawienia lub ułożenia na wysokości około 30 cm - od podłoża, tak aby dalsze jego opuszczanie odbywało się przy jednoczesnym bezpośrednim kierowaniu prefabrykatem przez montażystów,

- o prefabrykat powinien być zawieszony na haku żurawia do czasu zabezpieczenia przed przewróceniem się (o ile nie jest samostateczny) przez zamocowanie, rozporami montażowymi przy konstrukcyjnych połączeniach spawanych, a następnie wypełnianych betonem, należy sprawdzić jakość spawów i dokonać ich odbioru przed zabetonowaniem,
- o przed ostatecznym zamocowaniem każdego prefabrykatu i wykonaniem złączy należy sprawdzić prawidłowość jego położenia w poziomie i pionie.

Przy montażu konstrukcji prefabrykowanych nie mogą wystąpić następujące błędy:

- o przesunięcie prefabrykatu w kierunku, poprzecznym i podłużnym,
- o przesunięcie prefabrykatu w pionie,
- o skręcenie prefabrykatu w stosunku do jego osi podłużnej,
- o przechylenie prefabrykatu z pionu,
- o przesunięcie prefabrykatu górnej kondygnacji w stosunku do prefabrykatu dolnej kondygnacji,
- o zbyt małe oparcie na podporach płyt stropowych, belek, podciągów itp. prefabrykatów,
- o skręcenie płyt stropowych, belek, podciągów itp., ułożenie w różnych poziomach płyt dachowych itp. stropowych, dachowych itp.

Poniżej podano w tabeli dopuszczalne odchyłki montażu w zależności od rodzaju prefabrykatu.

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie	Przesunięcie elementu w poziomie		Wychylenie elementu z pionu	Przesunięcie elementu górnej kondygnacji w stosunku do dolnej
		w kierunku poprzecznym	w kierunku podłużnym		
	▽	▽	▽	▽	▽
Mm					
Fundamenty	±16	±25	±25	-	-
Elementy ścienne bez faktury	±6	±10	±10	±4	±6
Elementy ścienne z fakturą	±4	±6	±6	±3	±4
Słupy, ramy	±6	±10	±10	±4	±6
Płyty stropowe żebrowe	±5	±6	±6	-	-
Płyty stropowe pełne	±10	±10	±10	-	-
Płyty dachowe	±10	±10	±10	-	-
Biegi schodowe	±4	±6	±6	-	-
Belki, podciąg, dźwigary	±6	±10	±10	-	-
Prefabrykaty łączone na śruby, sworznie itp.	±3	±4	±4	±2	±3
Elementy wypełniające	±10	±16	±16	±6	±8
Elementy obudowy sanitarnej, elektrycznej itp.	±6	±10	±10	±4	±6

#### 4.5.6 Roboty montażowe w okresie obniżonych temperatur

Roboty montażowe są dopuszczalne, jeśli:

- o Temperatura nie spada poniżej -5°C, a prędkość wiatru nie przekracza 8m/s
- o Temperatura nie spada poniżej -10°C a prędkość wiatru nie przekracza 4m/s
- o Temperatura nie spada poniżej -15°C, a prędkość wiatru nie przekracza 2m/s

Jeżeli mróz jest większy lub wiatr silniejszy montaż jest zabroniony. Robót montażowych nie wolno wykonywać również podczas gołoledzi, opadów śniegu i deszczu.

Spawanie elementów złączy bez zastrzeżeń dozwolone jest przy temperaturze nie niższej niż -5°C. Przy temperaturze od -5 do -10°C trzeba stosować osłony od wiatru i zapewnić takie warunki aby wykonane spawy stygły powoli.

Montaż w temperaturze poniżej -10°C jest dozwolony pod warunkiem zastosowanie środków zapewniających wiązanie i twardnienie betonu i zapraw. Montaż w temperaturze od -10°C do -5°C wolno wykonywać tylko wyjątkowo, stosując specjalne zabezpieczenia przed zamarznięciem fragmentów konstrukcji, które zawierają zaprawę lub mieszankę betonową. Zabezpieczenie musi być utrzymane do czasu osiągnięcia wymaganej wytrzymałości. Do zabezpieczeń można stosować:

- o Materiały izolacyjne do okrywania (maty słomiane, płachty brezentowe)
- o Domieszki chemiczne
- o Nagrzewanie promieniami podczerwieni
- o Nagrzewanie gorącym powietrzem
- o Nagrzewanie parą

#### **4.5.7 Wykonywanie połączeń prefabrykowanych**

##### **I. Wykonywanie połączeń spawanych**

Połączenia spawane przy długości spoin ponad 250 mm i grubości ponad 10 mm oraz spawanie prętów zbrojeniowych o średnicy większej niż 20 mm należy wykonać zgodnie z instrukcją spawania.

Ze względu na właściwą pracę połączeń spoiny nie powinny zbyt krótkie. Ich minimalna długość wynosi:

- o 10 D (średnic pręta) - przy spawaniu łukiem elektrycznym prętów na nakładkę jedną spoiną
- o 5 D - przy spawaniu łukiem elektrycznym prętów z nakładkami dwoma spoinami
- o 5 D - przy spawaniu prętów z elementami płaskimi lub profilowanymi dwoma spoinami bocznymi
- o 2,5 D - przy spawaniu prętów z elementami płaskimi czterema spoinami bocznymi Nie dopuszcza się:
- o wprowadzania jakichkolwiek zmian w konstrukcji złączy spawanych
- o stosowania podkładek, przekładek lub wstawek nie przewidzianych w projekcie połączenia bez uprzedniego uzgodnienia z projektantem (autorskim biurem projektów)
- o przepalania prętów, pętli, klamer itp. Elementów łącznikowych w węzłach spawanych

Po wykonaniu spawania należy wszystkie spoiny dokładnie oczyścić i zabezpieczyć części metalowe przed korozją.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i wady połączeń spawanych przy montażu konstrukcji prefabrykowanych podano poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie wad	Dopuszczalna wielkość odchyłek lub wad
1	Przesunięcie osi nakładek z prętów okrągłych względem osi prętów łączonych przy spoinach jednostronnych i nakładkach podwójnych	nie więcej niż 0,1d w stronę przeciwną do spoin
2	Odchyłka długości nakładek styków spawanych	$\pm 0,5d$
3	Przesunięcie osi prętów w złączach przy spawaniu z okrągłymi nakładkami	$\pm 0,1d$
4	Odchyłka długości spoiny bocznej w stosunku do długości obliczonej	$\pm 0,5d$
5	Odchyłka szerokości spoiny bocznej w stosunku do szerokości obliczonej	$\pm 0,15d$
6	Wysokość spoiny bocznej	nie mniej niż 0,2d lecz nie więcej niż 4 mm
7	Załamanie osi prętów w złączach	nie więcej niż 2°
8	Przepały, pęknięcia, gąbczastość spoin	Niedopuszczalne
9	Pustki i wtrącenia żużlowe:	
	a) na powierzchni spoiny (licząc na odcinku długości dwóch średnic)	najwyżej 3 szt.
	b) w przekroju spoiny przy średnicy prętów nie przekraczającej 16 mm	najwyżej 2 sztuki
	c) w przekroju spoiny przy średnicy prętów powyżej 16 mm	najwyżej 3 sztuki
10.	Średnica porów lub wtrąceń żużlowych:	
	a) na powierzchni spoiny	nie więcej niż 1,5 mm
	b) w przekroju spoiny przy średnicy prętów nie przekraczającej 16 mm	nie więcej niż 1,0 mm
	c) w przekroju spoiny przy średnicy prętów powyżej 16 mm	nie więcej niż 1,5 mm

Wykonanie i przyjęcie robót spawalniczych powinno być wpisane do dziennika budowy.

## II. Wykonywanie betonowych połączeń monolitycznych

Wypełnianie złączy i spoin konstrukcyjnych pionowych zaprawą cementową lub mieszanką betonową należy wykonywać dopiero po stwierdzeniu prawidłowości ustawienia elementów, dokonaniu odbioru połączeń spawanych lub ułożonego zbrojenia, stwierdzeniu zabezpieczenia części metalowych przed korozją i usunięciu wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Przy wypełnianiu złączy zaleca się wykonywać zagęszczenie zaprawy przez wibrowanie lub tłoczenie pod ciśnieniem.

Przy stosowaniu procesów „mokrych”, temperatura otoczenia podczas wykonywania tych robót nie powinna być niższa niż +5°C, a w przypadku konieczności wykonywania ich w temperaturze niższej należy stosować środki zabezpieczające wiązanie i twardnienie zaprawy lub mieszanki betonowej przewidziane dla robót prowadzonych w warunkach zimowych.

### 4.5.8 Ocieplanie złączy i uszczelnienie spoin

Kity, wkładki i uszczelki z tworzyw sztucznych lub innego materiału powinny mieć jakość potwierdzoną zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta i być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy uszczelnianiu spoin za pomocą elastycznych uszczelek szerokość spoiny powinna być mniejsza od grubości uszczelki. Uszczelki powinny być wciskane pod spoinę za pomocą odpowiednich narzędzi w taki sposób, aby dokładnie przylegały do powierzchni na całej długości spoiny.

Przy uszczelnianiu pionowych spoin za pomocą wkładek metalowych lub tworzywowych wkładki powinny być wsunięte w przewidziana dla nich komorę na całą wysokość prefabrykatu i swymi krawędziami przylegać do powierzchni betonu w spoinie.

#### 4.6 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania zespołu elementów powinna obejmować sprawdzenie:

- zewnętrznych wymiarów zespołu,
- dokładności montażu poszczególnych prefabrykatów (osiowość i pionowość ustawienia) i wielkości przesunięć poziomych, pionowych, wychylenia z pionu, wzajemnego przesunięcia itp.,
- poziomu ułożenia płyt, stropowych, podciągów, belek itp., i głębokości ich oparcia,
- dokładności wykonania połączeń,
- dokładności wypełnienia spoin,
- dokładności uszczelnienia i ocieplenia złączy,
- rozmieszczenia punktów kontrolnych wraz z danymi określającymi ich położenie.

Prawidłowość wykonania kontrolowanego zespołu należy sprawdzić przez pomiar i porównanie stwierdzonych odchyłek montażowych z wymaganiami określonymi w projekcie i warunkach technicznych. Należy sprawdzić wszystkie wymiary decydujące o dokładności wykonania kontrolowanego zespołu.

Przed udzieleniem zezwolenia na dalszy montaż należy sprawdzić wszystkie wyniki badań wytrzymałości próbek kontrolnych i stwierdzać, czy wytrzymałość betonu i zaprawy w złączach i spoinach pozwala na dalsze prowadzenie robót.

W zespołach z elementów prefabrykowanych, których kompletność zależy od wykonania innych robót poza montażowymi, kontrolą jakości wykonania zespołu należy również objąć roboty zgodnie z ustalonym dla nich warunkami wykonania i odbioru robót.

Kontrola jakości wykonania zespołu powinna być przeprowadzona komisyjnie. W przypadku stwierdzenia prawidłowości wykonanych robót protokół końcowy (zapis w dzienniku budowy) powinien zawierać zezwolenie na dalsze prowadzenie robót.

Warunki badań elementów prefabrykowanych i innych materiałów powinny być wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Poniższej tabeli przedstawiono dopuszczalne wartości odchyłek montażowych elementów prefabrykowanych.

Rodzaj elementu	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
Słupy ramy	a) przesunięcie poziome osi elementu b) przesunięcie pionowe elementu c) wychylenie z pionu elementu przy wysokości: h < 10 m h > 10 m	$\pm 10$ mm +5, -10 mm  $\pm 15$ mm 1:1000 h
	a) przesunięcie poziome podpór b) przesunięcie pionowe podpór c) wychylenie z pionu pasa górnego w środku rozpiętości d) ugięcie pasa dolnego w środku rozpiętości e) przesunięcie wzajemne dwóch sąsiednich dźwigarów	$\pm 15$ mm $\pm 20$ mm  1:250 wysokości 1:500 rozpiętości  $\pm 15$ mm
Płyty przekryć	a) przesunięcie w pionie płyt b) odchylenie od poziomu położenia c) różnica w grubości spoin poziomych	$\pm 10$ mm 1:1000 rozpiętości $\pm 5$ mm

#### 4.7 Odbiór robót

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót montażowych.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) dały pozytywne wyniki.

Wymagania przy odbiorze. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,



- rodzaj zastosowanych materiałów, - protokoły z odbiorów częściowych,
  - prawidłowość wykonanych montażu,
- Protokół odbioru końcowego montażu konstrukcji z elementów prefabrykowanych powinien m.in. zawierać:
- wyniki przeprowadzonych badań,
  - decyzję komisji dotyczącą przyjęcia lub nie przyjęcia odbieranej konstrukcji
  - z wykazaniem ewentualnych usterek i podaniem sposobu i terminu ich usunięcia oraz wskazaniem kto ma dokonać kontroli po usunięciu usterek,
  - wniosek komisji dotyczący możliwości prowadzenia budowlanych robót wykończeniowych.

## **KONSTRUKCJE STALOWE**

### **4.8 Wstęp**

#### **4.8.1 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST Wymagania Ogólne.

#### **4.8.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Wymagania Ogólne.

### **4.9 Materiały**

#### **4.9.1 Dokumenty kontrolne**

Wyroby metalowe powinny posiadać dokumenty kontrolne, których rodzaj oraz opis należy przyjąć zgodnie z tablicą nr.1 normy PN-EN 1090-2 oraz zgodnie z normą PN-EN 10204

#### **4.9.2 Stal konstrukcyjna**

Wykonawca zastosuje stal konstrukcyjną i rodzaje przekrojów poszczególnych elementów konstrukcyjnych wg Projektu Wykonawczego Konstrukcji. Poszczególne elementy konstrukcji zostaną na budowę dostarczone jako gotowe, warsztatowo wykończone, pomalowane antykorozyjnie.

Wyroby hutnicze ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania odpowiednich norm wyrobu, przedstawionych w tablicy nr. 2 normy PN-EN 1090-2 w przypadku wyrobów ze stali niestopowej oraz w tablicy nr 3 normy PN-EN 1090-2 w przypadku wyrobów ze stali do profilowania na zimno

Wszystkie blachy styków doczołowych gr. >20 mm, badać na rozwarstwienia wg PN-EN 10160, klasa S1.

#### **4.9.3 Łączniki montażowe**

Połączenia montażowe elementów konstrukcji stalowej na budowie, zaprojektowano jako śrubowe, spoinowe oraz wklejane za pomocą żywic. Wykonawca zastosuje rodzaje spoin oraz śrub wg Projektu Wykonawczego Konstrukcji.

Materiały dodatkowe, wykorzystywane w procesach spawalniczych powinny być dobrane do właściwej procedury spawalniczej i spełniać wymagania normy PN-EN 13479 oraz odpowiednich norm przedmiotowych, przedstawionych w tablicy nr 5 normy PN-EN 1090-2

Łącznik mechaniczne powinny odpowiadać założeniom norm PN-EN 1993-1-8 oraz PN-EN 1990-2 oraz założeniom projektowym

#### **4.9.4 Farby**

Wykonawca wykona powłoki malarskie konstrukcji stalowej wg projektu. Malowanie konstrukcji w całości na zakładzie produkcyjnym. Podczas montażu jedynie poprawki w miejscu uszkodzenia powłoki malarskiej w czasie wbudowywania.

Wykonawca wykona zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji materiałami zgodnymi z normami PN-EN 1090-2 oraz PN-EN ISO 12944 (wszystkie części) przyjmując zestaw malarski odpowiedni do osiągnięcia kategorii korozyjności konstrukcji C3 zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2

Wykonawca dostarczy elementy stalowe na Plac Budowy z naniesionymi pełnymi powłokami malarskimi podkładowymi zgodnie z Projektem i Specyfikacją. Dostawa profili, blach i łączników nastąpi nie wcześniej niż 7 dni przed planowanym montażem. Każdej dostawie konstrukcji stalowej na Plac Budowy musi towarzyszyć przekazanie dokumentacji wysyłkowej zawierającej:

- nazwę wytwórni,
- numer identyfikacyjny zamówienia,
- nazwę i adres Placu Budowy,
- wyszczególnienie elementów wysyłkowych,
- deklaracje zgodności,
- atesty stali profilowej,
- atesty łączników,
- protokoły kontroli jakości przeprowadzonej w wytwórni.

#### **4.9.5 Składowanie materiałów**

W wytwórniach konstrukcji wyroby hutnicze powinny być składowane w sposób ułatwiający ich identyfikację (wg asortymentów i gatunków stali). Każdy element konstrukcji lub pakiet części powinien być identyfikowany na wszystkich etapach produkcyjnych przez zastosowanie odpowiedniego systemu znakowania. Znaki powinny być nanoszone tylko na tych powierzchniach elementów, na których nie będą miały wpływu na wytrzymałość zmęczeniową konstrukcji. Niedopuszczalne jest nacinanie znaków, znakowanie mechaniczne elementów ze stali nierdzewnych, kształtowanych na zimno lub powlekanych warstwami zabezpieczającymi. W odniesieniu do takich elementów należy stosować znakowanie poprzez wytłaczanie miękkie lub niskonapężeniowe. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinien 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. Magazynowanie wyrobów w stosach powinno zapewnić warunki ułożenia i podparcia takie, aby kształtowniki i blachy nie ulegały wykrzywienia wskutek oddziaływania masy wyrobów umieszczonych w warstwach górnych.

Dodatkowe informacje na temat zabezpieczenia elementów podczas transportu i składowania należy przyjąć zgodnie z tablicą 8 normy PN-EN 1090-2

#### **4.10 Sprzęt**

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu zobowiązani są do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wykaz zasadniczego sprzętu. Inspektor jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe 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 Inspektora.

#### **4.11 Transport**

##### **4.11.1 Transport zewnętrzny (od dostawcy na miejsce budowy)**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinien odbywać się tak aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Każdy element konstrukcji lub pakiet części powinien być identyfikowany na wszystkich etapach produkcyjnych przez zastosowanie odpowiedniego systemu znakowania (zgodnie z punktem 4.2.4 niniejszej specyfikacji).

Konstrukcja przed wysyłką powinna być zabezpieczona przed korozją i wysyłana w kolejności uzgodnionej z wykonawcą 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. Przewożone elementy powinny być ładowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy. Wykonawca powinien wykonać „Projekt organizacji transportu” elementów konstrukcji stalowej z Wytwórni na miejsce wbudowania. „Projekt organizacji transportu” powinien zawierać:

- harmonogram realizacji transportu,
- określenie gabarytów i masy transportowanych elementów,
- sposób za i wyładunku elementów stalowych,
- rodzaj środków transportowych,
- w przypadku elementów, których gabaryty przekraczają skrajnię drogową, należy podać planowaną trasę transportu wraz ze wszystkimi wymaganymi przepisami, pozwoleniami i uzgodnieniami.

Warunki transportu - techniczne i finansowe – należy umieścić w umowie.

##### **4.11.2 Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek tolerancji wymiarów nominalnych podanych w normie PN-EN 1090-2. W normie tej podano wartości dopuszczalnych odchyłek. Gdy rzeczywiste odchyłki przekraczają wartości dopuszczalne, wówczas traktuje się je jako niezgodne z wymaganiami normowymi. Podane w tablicach normy PN-EN ISO 1090-2 odchyłki dopuszczalne nie obejmują odkształceń sprężystych spowodowanych ciężarem własnym elementów. Przyjęto zgodnie z normą PN-EN ISO 1090-2 pierwszą klasę tolerancji funkcjonalnych wytwarzania elementów konstrukcyjnych.

Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie 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.

#### **4.11.3 Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi Projektu do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek.

Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

#### **4.12 Wykonanie robót**

##### **4.12.1 Wykonanie warsztatowe**

###### **4.5.1.1. Wymagania ogólne**

Połączenia warsztatowe będą spawane. Zakres robót zlecony do wytwórni określa projekt wykonawczy konstrukcji wraz z warunkami szczegółowymi umowy. Wykonawca może umieścić zlecenie jedynie w Wytwórni Konstrukcji Stalowych posiadających certyfikację usług w wymaganym zakresie.

###### **4.5.1.2. Wykonanie i tolerancja**

Elementy konstrukcyjne po scaleniu ich części (blach i kształtowników) powinny spełnić wymagania, dotyczące tolerancji wymiarów nominalnych określonych w normie PN-EN 1090-2. W normie tej podano wartości dopuszczalnych odchyłek. Gdy rzeczywiste odchyłki przekraczają wartości dopuszczalne, wówczas traktuje się je jako niezgodne z wymaganiami normowymi. Podane w tablicach normy PN-EN ISO 1090-2 odchyłki dopuszczalne nie obejmują odkształceń sprężystych spowodowanych ciężarem własnym elementów.

Przyjęto zgodnie z normą PN-EN ISO 1090-2 pierwszą klasę tolerancji funkcjonalnych wytwarzania elementów konstrukcyjnych.

###### **4.5.1.3. Połączenia spawane**

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z „Projektem technologii spawania” i w ilości przewidzianej dokumentacją projektową. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Projektanta i Inspektora.

Procesy spawalnicze należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO 3834-2, PN-EN ISO 14554 oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 1090-2, zgodnie ze standardami wykonania konstrukcji EXC2 (standardowe wymagania jakości)

Przyjęto klasę jakości spoin: C zgodnie z normą PN-EN 5871.

Dodatkowe badania NDT: wg. PN-EN 1090-2 + dodatkowe badania UT dla spoin wybranych styków (styki te w dokumentacji projektowej oznaczono okręgiem z symbolem \*)

Roboty spawalnicze powinni wykonać kwalifikowani spawacze, mający ważne uprawnienia do spawania w odniesieniu do danego procesu spawalniczego, rodzaju spoin oraz rodzaju i klasy konstrukcji według wymagań Instytutu Spawalnictwa, Urzędu Dozoru technicznego lub innych właściwych instytucji. Kwalifikowanie spawaczy przeprowadza się zgodnie z normą PN-EN 287-1, a operatorów urządzeń spawalniczych zgodnie z normą PN-EN 1418. Roboty spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO 3834 oraz PN-EN ISO 14554, pod nadzorem spawalniczym

Personel nadzoru spawalniczego powinien mieć wiedzę techniczną odpowiednią do nadzorowanych operacji zgodnie z tablicami 14, 15 normy PN-EN ISO 1090-2

Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybitym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, na długich spoinach co 1,0 m. Na Wytwórcy spoczywa obowiązek prowadzenia dziennika spawania. W przypadku złych warunków atmosferycznych należy stanowisko spawalnicze osłonić przed opadami. Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową i projektem spawania. Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrabione mechanicznie.

Przygotowanie brzegów spawanych materiałów powinno odpowiadać przyjętej technologii spawania. Wszelkie pęknięcia czy rozwarstwienia materiału powinny być usunięte za pomocą szlifowania.

Scalanie kształtowników o przekrojach zamkniętych powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w załączniku E normy PN-EN 1090-2

Spoiny pachwinowe powinny mieć grubość nie mniejsza niż grubość wyspecyfikowana  $a_{nom}$  – określoną w projekcie konstrukcji.

Spoiny czołowe powinny mieć dobrą jakość oraz stały przekrój na całej długości spoiny.

Prace spawalnicze powinny być wykonywane ze szczególną ostrożnością w celu uniknięcia rozprysków stopiwa lub śladów zajarzenia luku spawalniczego poza spoiną. Pęknięcia, wklęsnięcia, żużel i inne niedopuszczalne wady spoiny powinny być usunięte przed ułożeniem następnych ściągów spoiny

Koszt wszystkich badań przewidzianych SST i normą PN-EN ISO 1090-2 ponosi Wykonawca. Badania mogą wykonywać jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów i przekazać je Inspektorowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

#### **4.5.1.4. Wykonywanie otworów na łączniki mechaniczne**

Otwory w elementach konstrukcyjnych należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN ISO 1090-2

Sposób wykonywania otworów powinien zapewnić możliwość swobodnego wprowadzenia łączników pod kątem prostym do płaszczyzny styku

Z otworów powinny być usunięte zadziory powstałe po ich wykonywaniu.

Powstający na brzegach otworów grat, powinien być usunięty.

Otwory przeznaczone do założenia śrub pasowanych należy najpierw wykonać o mniejszej średnicy, a następnie rozwiertić do właściwego wymiaru.

#### **4.5.1.5. Przejęcie konstrukcji na budowę**

Elementy konstrukcji stalowych wykonane warsztatowo będą dostarczone na budowę wraz z deklaracją zgodności, atestami użytych materiałów, metryczkami wyrobów i protokołem odbioru spoin. Podlegają odbiorowi komisijnemu z udziałem przedstawiciela wytwórni i inspektora nadzoru.

Metryczka wyrobu zawiera dane :

- znak wytwórni
- wymiary gabarytowe
- masę elementu
- rodzaj i klasę stali
- rodzaj wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych i ppoż.

Każdy z elementów powinien posiadać znakowanie odpowiadające przyjętemu schematowi montażu

#### **4.5.1.6. Prace przygotowawcze i pomiarowe**

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji należy wyznaczyć lub skontrolować:

- osie główne obiektu w poziomie montażu,
- odchyłki osi elementów konstrukcyjnych względem projektu,
- wytyczenie osi elementów głównych,
- wytyczenie osi słupów.

Po wykonanym montażu należy skontrolować:

- położenie osi elementów głównych w planie,
- niweletę punktów charakterystycznych,
- odchyłki w niwelecie.

#### **4.5.1.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wykonawca wykona zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji materiałami zgodnymi z normami PN-EN 1090-2 oraz PN-EN ISO 12944 (wszystkie części) przyjmując zestaw malarski odpowiedni do osiągnięcia kategorii korozyjności konstrukcji C3 zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2

Stopień przygotowania powierzchni przed nałożeniem farby P Sa2.5 zgodnie z normą PN-ISO 8501-1.

Dobór optymalnego zestawu malarskiego należy dokonać na podstawie normy PN-EN ISO 12944-5 dla wybranej kategorii korozyjności C3 oraz dla oczekiwanej długiej (H) trwałości powłoki

Trwałość przyjętego systemu malarskiego zgodnego z normą PN-EN ISO 12944-5 określono jako: - okres długi (h) powyżej 15 lat. (Uwaga: trwałość systemu malarskiego jest kategorią techniczną, pozwalającą na ustalenie właściwego planu renowacji konstrukcji. Nie jest jednak ona utożsamiana zakresem gwarancyjnym producenta)

Wykonanie powłok powinno być przeprowadzone przez rzetelnych robotników i kontrolowane przez właściwe służby nadzoru.

Przystępując do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji, należy uwzględnić kilka szczegółowych zaleceń:

- powierzchnie, przeznaczone do styku z betonem, powinny być oczyszczone do trzeciego stopnia czystości i pozostawione bez malowania
- strefa o szerokości 150 mm wzdłuż brzegów przygotowanych do spawania montażowego powinna mieć powłokę spawalną lub być zabezpieczona taśmą
- sposób przygotowania podłoża i przygotowania powłok na powierzchniach ciernych powinien zapewnić uzyskanie wymaganego współczynnika tarcia; powierzchnie powinny być zabezpieczone na okres przed montażem połączeń
- powierzchnie niedostępne po scaleniu i montażu powinny być wcześniej pomalowane

Stopień przygotowania powierzchni do malowania należy określić, sprawdzając:

- wygląd powierzchni
- stopień czystości podłoża
- profil powierzchni (chropowatość)
- zapylenie powierzchni
- zatłuszczenie powierzchni
- obecność zanieczyszczeń jonowych

Kontrolę stanu powierzchni należy przeprowadzać porównując powierzchnie elementu do barwnych wzorców fotograficznych, które są załączone do norm PN-ISO 8501-1 oraz PN-ISO 8501-2

Podczas przeprowadzania kontroli stanu powierzchni elementów przed malowaniem szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie spoin, połączeń oraz trudno dostępnych miejsc, gdzie mogą pozostać zanieczyszczenia, będące źródłem korozji. Oczyszczenie powierzchni nie może wykazywać większych uszkodzeń. Właściwa chropowatość podłoża powinna wynosić  $R_z=35-70\text{ }\mu\text{m}$ . Dopuszczalne wady powierzchni metalowych przygotowanych do malowania, zależnej od stopnia agresywności korozyjnej środowiska należy określać na podstawie normy PN-ISO 8501-3. Szczegółowe informacje o metodach oceny chropowatości podłoża są zawarte w normie PN-EN ISO 8503.

Powierzchnia odtłuszczona chemicznie powinna mieć  $\text{pH}=6-7$ . Skuteczność odtłuszczenia poznaj się po tym, że jeśli powierzchnia stali jest równomiernie zwilżana wodą, to woda nie zbiega się w krople, lecz równomiernie rozlewa się po powierzchni

Ocenę skuteczności odpylenia powierzchni należy oceniać zgodnie z normą PN-ISO 8502-3

Optymalne metody nakładania farb, zapewniająca uzyskanie najlepszych właściwości ochronnych i dekoracyjnych, są podawane w kartach technicznych poszczególnych wyrobów. Podane są tam również zalecane parametry natrysku hydrodynamicznego. Warstwy przeciwkorozyjne zaleca się nakładać natryskiem hydrodynamicznym lub pędzlami, natomiast farby nawierzchniowe i podkładowe mogą być наносzone natryskiem hydrodynamicznym, pędzlem i wałkiem.

Strefa przy spoinowa o szerokości około 50 mm od spoiny wymaga oczyszczenia o odprysków żużla oraz ze zniszczonej powłoki (w przypadku spoin montażowych na placu budowy)

#### **4.12.2 Montaż konstrukcji na placu budowy**

##### **4.5.2.1. Wymagania ogólne**

Rozpoczęcie robót poprzedza wykonanie przez Wykonawcę montażu „Projektu montażu konstrukcji” wraz z „Projektem technologii spawania”. Projekt podlega akceptacji przez Inspektora, a rozpoczęcie robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu do Dziennika Budowy. „Projekt montażu konstrukcji” powinien zawierać:

- harmonogram realizacji robót,
- projekt montażu z uwzględnieniem podparć tymczasowych konstrukcji oraz kolejność scalania zapewniającą stateczność i bezpieczeństwo konstrukcji przez cały czas trwania montażu
- określenie odpowiedzialnych za wykonanie robót, ze strony Wykonawcy montażu,
- określenie Podwykonawców,
- określenie kwalifikacji osób wykonujących montaż konstrukcji,
- określenie sprzętu przewidzianego do wykonania montażu konstrukcji,



- „Projekt wykonania połączeń”,
- określenie sposobu zapewnienia badań przewidzianych w SST lub normach przedmiotowych,
- określenie sposobu i trybu usuwania usterek,
- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeżeli będzie ona podparta podczas montażu w innych miejscach niż przewidziane w dokumentacji projektowej,
- określenie sposobu zapewnienia bezpieczeństwa osób wykonujących montaż konstrukcji,
- inne informacje, których wymaga Inspektor.

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru konstrukcji od Wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy. Wykonawca montażu powinien zobowiązać się do znajomości i przestrzegania ustaleń zawartych w ST i dokumentacji projektowej. Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego. W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

#### **4.5.2.2. Składowanie konstrukcji na placu budowy**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą,

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.

#### **4.5.2.3. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy**

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inspektora wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytych montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytych montażowych. Procesy spawalnicze należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO 3834-2, PN-EN ISO 14554 oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 1090-2, zgodnie ze standardami wykonania konstrukcji EXC2 (standardowe wymagania)

Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny montażowe po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 1090-2. Szczególną uwagę należy zwrócić na styki montażowe. Koszty badań ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi Nadzoru podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Podczas wykonywania połączeń na łączniki mechaniczne dokręcanie śrub należy zaczynać od części połączenia najbardziej sztywnej (środek grupy śrub) w kierunku śrub skrajnych.

Przy dokręcania śrub bardzo krótkich oraz o małych średnicach należy zachować ostrożność, aby nie doprowadzić do ich zerwania.

W połączeniach niesprężanych naciąg śrub służy do zapewnienia w złączu docisku stykanych powierzchni. Wówczas nie jest wymagane uzyskanie określonej wartości naciągu. Jednak zaleca się uzyskanie docisku, spowodowanego przez siłę:

- ramienia człowieka, wywieranego przez dokręcenie płaskim kluczem
- powstająca przy pierwszym uderzeniu klucza udarowego

Szczegółowe wytyczne oraz zalecenia wykonywania połączeń na łącznik mechaniczne należy przyjąć zgodnie z normami PN-EN 1993-1-8 oraz PN-EN ISO 1090-2

Wykonanie zakotwień za pomocą kotew wklejanych na żywice wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta żywicy.

Podlewki montażowe wykonać po montażu i rektyfikacji elementów konstrukcji stalowej. Podlewki wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta podlewki. Należy mieć pewność że wylewka wypełniła całkowicie przestrzeń między konstrukcją żelbetową a blachą podstawy i pozbawiona jest pęcherzy powietrza.

#### **4.12.3 Akceptowanie stosowanych technologii**

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora

#### **4.12.4 Kontrola wykonywanych robót**

Inspektor jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inspektor podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

#### **4.13 Kontrola Jakości robót**

Kontrola jakości wykonania nowej konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normach przedmiotowych, w szczególności w normie PN-EN ISO 1090-2. Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego Planu Kontroli obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań. Wykonawca w porozumieniu z Inspektorem powołuje Komisję Odbioru, której zadaniem jest sprawowanie nadzoru nad prawidłowym montażem. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Zakres kontroli jakości robót obejmuje:

a) na etapie wstępnym:

- weryfikację jakości prac warsztatowych, kontroli jakości w wytwórni,

- pomiary geometrii i sprawdzenie odchyłek pojedynczych elementów,
- badanie połączeń spawanych,
- kontrola wzrokowa i kontrola grubości powłok malarskich,
- jakość łączników.

b) po zakończeniu montażu i malowania:

- sprawdzenie ogólnej geometrii ustroju,
- sprawdzenie połączeń montażowych,
- sprawdzenie wykończenia zakotwień,
- końcowy pomiar powłok malarskich.

#### **4.14 Obmiar robót**

Dla rozliczenia zakresu rzeczowo-finansowego robót objętych realizacją przedmiotowej inwestycji, obmiar robót nie obowiązuje.

#### **4.15 Odbiór robót**

##### **4.15.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Wszystkie roboty objęte niniejszym rozdziałem podlegają Odbiorowi Częściowemu wg zasad ujętych w Specyfikacji ST Wymagania ogólne. Inspektor, w porozumieniu z Wykonawcą, powołuje Komisję Odbioru, której zadaniem jest sprawowanie nadzoru nad wykonaniem konstrukcji stalowej jako całości. Poszczególne etapy wykonania konstrukcji stalowej są odbierane przez Komisję poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu.

##### **4.15.2 Rodzaje odbiorów**

###### **4.8.2.1. Odbiór z wytwórni konstrukcji stalowych**

Do odbioru końcowego w Wytwórni Wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji, dokumentację projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbioru częściowego, protokół z pomiaru geometrii i próbnego montażu wytwarzanej konstrukcji.

###### **4.8.2.2. Odbiór konstrukcji z transportu**

Odbiór konstrukcji po rozładunku i usunięciu uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inspektora i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji. 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. Odbiór konstrukcji na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinna być zaopatrzona każda dostawa stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

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

#### **4.8.2.3. Odbiór zmontowanej konstrukcji stalowej**

Wykonane i zamontowane konstrukcje stalowe jako całość uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 4.2, 4.5 i 4.6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne. Odbiór konstrukcji powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy, Sprawdzenie zgodności wykonanej konstrukcji stalowej z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność użytych profili,
- prawidłowe wykonanie połączeń spawanych i skręcanych.

#### **4.16 Podstawa płatności**

Płatność zgodnie z warunkami umownymi wg zaakceptowanej, ryczałtowej ceny umownej brutto realizacji przedmiotowej inwestycji.

#### **4.17 Przepisy związane**

Jeżeli szczególne warunki wykonania robót przytoczone w Kontrakcie nie przewidują inaczej, Wykonawca zastosuje się w pełni do wymagań i zaleceń poniższych przepisów. Wykonawca nie będzie rościł żadnych kosztów związanych ze spełnieniem postanowień poniższych dokumentów.

- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-3: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych
- PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-5: Reguły ogólne – Blachownice
- PN-EN 1993-1-6:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-6: Reguły ogólne – Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych.
- PN-EN 1993-1-7:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-7: Reguły ogólne – Konstrukcje płytowe
- PN-EN 1993-1-8:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Reguły ogólne – Projektowanie węzłów
- PN-EN 1993-1-9:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-9: Reguły ogólne – Zmęczenie
- PN-EN 1993-1-10:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową.
- PN-EN 1090-1:2009 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 1: Wymagania techniczne dotyczące zgodności elementów konstrukcyjnych
- PN-EN 1090-2:2008 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji stalowych

#### **Oraz wszystkie powołania normatywne podane w punkcie 2 normy PN-EN 1090-2**

(w przypadku powołań datowanych zastosowanie mają wyłącznie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych zastosowanie mają ostatnie wydanie dokumentu powołanego)