

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ST- 08**

### **Montaż konstrukcji żelbetowych**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

- 45223800-4 – Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji



**SPIS TREŚCI**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA</b>	<b>5</b>
1.1. Przedmiot ST	5
1.2. Zakres stosowania ST	5
1.3. Określenia podstawowe	5
1.4. Zakres robót objętych ST	5
Obiekty projektowane	5
Obiekty istniejące do przebudowy	5
1.5. Zakres robót dla poszczególnych obiektów	5
1.5.1. Reaktor biologiczny (ob. istn. nr 5.1 i 5.2)	5
1.5.2. Pompownia wód nadmiarowych (obiekt nr 7)	6
1.5.3. Waga samochodowa (obiekt nr 9)	6
1.5.4. Ujęcie ścieków oczyszczonych (ob. istn. nr 25)	7
1.5.5. Komora zasuw (obiekt nr KZ3)	7
1.5.6. Studnie odwodnieniowe S01 i S02 (obiekt nr S01 i S02) przy reaktorze biologicznym	7
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	8
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH</b>	<b>8</b>
2.1. Użyte materiały	8
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN</b>	<b>8</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU</b>	<b>9</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>9</b>
5.1. Warunki ogólne wykonania robót	9
5.2. Przygotowanie sprzętu montażowego	10
5.3. Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu	10
5.4. Odbiór prefabrykatów na budowie	10
5.5. Ogólne warunki montażu	10
5.6. Roboty montażowe w okresie obniżonych temperatur	12
5.7. Warunki szczegółowe wykonania robót	13
5.7.1. Montaż belek, podciągów, płyt stropowych i dachowych	13
5.7.2. Montaż prefabrykowanych studni	13
<b>6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>13</b>
6.1. Badania w czasie wykonywania robót	14
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT</b>	<b>14</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>14</b>
<b>9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT</b>	<b>15</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b>	<b>15</b>
10.1. Normy	15
10.2. Inne	15



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykowanych elementów żelbetowych przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Henrykowie”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.4.

***Nazw firmowych (handlowych) materiałów budowlanych użytych w Specyfikacji Technicznej nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Służą one tylko i wyłącznie określeniu projektowanych parametrów wyrobu. W każdym przypadku mogą być stosowane inne równoważne produkty i wyroby innych firm spełniające wymagania podane w dokumentacji przetargowej.***

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3. a także podanymi poniżej:

„Inżynier” - równoznaczny z używanym pojęciem **Kierownika Kontraktu**, oznacza osobę fizyczną lub osobę prawną, wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia w/w funkcji dla potrzeb Umowy. Funkcja Inżyniera (Kierownika Kontraktu) obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „Kierownika Zespołu Nadzoru Inwestorskiego”.

### 1.4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót związanych z montażem prefabrykowanych elementów żelbetowych przewidzianym w projekcie przy wykonaniu następujących obiektów:

Wykaz obiektów, w których przewiduje się prace objęte specyfikacją:

#### Obiekty projektowane

- Pompownia wód nadmiarowych - obiekt nr 7
- Komora zasuw KZ3
- Studnie odwadniające S01 i S02 u podnóża skarp osłaniających reaktor biologiczny
- Waga samochodowa - obiekt nr 9

#### Obiekty istniejące do przebudowy

Poniżej wymienione obiekty są przebudowywane w zakresach określonych w poszczególnych projektach branżowych.

- **Reaktor biologiczny - obiekt nr 5.1, 5.2**
- **Ujęcie ścieków oczyszczonych – obiekt nr 25**

W zakresie niezbędnym do obsługi komunikacyjnej obiektów projektuje się również rozbudowę nawierzchni drogowej w powiązaniu z istniejącym układem komunikacyjnym.

### 1.5. Zakres robót dla poszczególnych obiektów

#### 1.5.1. Reaktor biologiczny (ob. istn. nr 5.1 i 5.2)

##### 1.5.1.1 Ocena stanu technicznego istniejących obiektów

Istniejący blok składa się z dwóch reaktorów, które podzielone są na komory, zagłębiony w gruncie. Konstrukcja obiektu żelbetowa, monolityczna. W rzucie o wymiarach zewnętrznych: 106,00 x 56,50m i wysokości wewnętrznej ~5,30m.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji. Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

### **1.5.1.2 Elementy nowoprojektowane**

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu przewidziano:

- czyszczenie wszystkich powierzchni wewnętrznych betonowych
  - naprawa wszystkich betonowych wewnętrznych i korony na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).
  - budowa nowych pomostów żelbetonowych P-1, szt. 2, w komorach tlenowych o szerokości L=180cm; i długości 13,22m.
    - płyta pomostu - 0,20m
    - słupy i żebra - 0,40 x 0,40m, sz. 4 (dla 1 pomostu)
  - wykonie przejść szczelnych dla rurociągów, w otworach wierconych + uszczelnienie łańcuchami
  - zmiana szerokości otworu z 2,25cm na 1,75cm (segment 2); beton C30/37
  - na odpływie ścieków zaślepienie istniejących otworów przy dnie zbiornika, beton C30/37 + taśma uszczelniająca
- Odprowadzenie osadu do studzienek  $\phi 1200$ , h $\approx$ 2,60m. Studzienki z kręgów żelbetonowych DN1200, łączonych ze sobą poprzez uszczelki EPDM. Przejścia rurociągów szczelne systemowe lub łańcuchowe.

### **1.5.1.3 Materiały konstrukcyjne**

Beton konstrukcyjny

dla studzienek: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150 na cemencie siarczanoodpornym wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

wypiskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

## **1.5.2. Pompownia wód nadmiarowych (obiekt nr 7)**

### **1.5.2.1 Opis obiektu**

Nowoprojektowany obiekt w postaci studni zapuszczanej, żelbetowej, prefabrykowanej. Średnica wewnętrzna D = 4,00m. Obiekt "mokry" przykryty płytą żelbetową, prefabrykowaną z otworem montażowym o szerokości 1,40m przez długość obiektu. Otwór zabezpieczony barierką ochronną o wysokości 1,10m.

Dno obiektu zabezpieczone płytą denną żelbetową o gr. 0,40m, wykonaną na korku betonowym gr.  $\sim$ 1,10m, z betonu C25/30. Na płycie dennej wyprofilowana kineta i beton spadkowy z betonu C30/37 zbrojonego włóknami polipropylenowymi 0,6kg/m<sup>3</sup>.

W obiekcie projektuje się deflektor stalowy o wysokości 3,62m i szerokości  $\sim$ 3,46m (od ściany do ściany) Przejścia rurociągów przez ścianę szczelne, uszczelnienie łańcuchami uszczelniającymi.

Wszystkie powierzchnie betonowe, wewnętrzne zabezpieczone powłoką chemoodporną, siarczanoodporną

### **Fundament pod żurawik**

Projektowany fundament blokowy, żelbetowy, monolityczny, przy obiekcie Nr7. W rzucie o wymiarach 2,40 x 2,40m i wysokości 1,40m. Wyniesiony nad teren 0,15m, posadowiony -1,25m. Fundament z betonu C30/37.

### **1.5.2.2 Materiały konstrukcyjne**

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym  
Beton prefabrykowany: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia a = 4cm - płyta denna, ściany

## **1.5.3. Waga samochodowa (obiekt nr 9)**

### **1.5.3.1 Opis obiektu**

Projektowana waga samochodowa zlokalizowana w pobliżu pierwszej bramy dojazdowej (na teren oczyszczalni), w formie pomostu najazdowego o wym. 18x3m z żelbetową płytą jezdnią.

Najazdy: betonowe o długości min. 6,7 m i nachyleniu 5,4%. Zakres ważenia do 50t.

Szczegóły wykonanie fundamentów pod konstrukcję wagi wg wytycznych dostawcy rozwiązania.

Dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanych bloków żelbetowych prefabrykowanych jako elementów posadowienie przedmiotowej wanny.

#### **1.5.4. Ujęcie ścieków oczyszczonych (ob. istn. nr 25)**

##### **1.5.4.1 Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu**

Istniejący obiekt okrągły zagłębiony w gruncie. Konstrukcja obiektu żelbetowa o średnicy wewnętrznej 2,50m i wysokości wewnętrznej ~2,54m.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

##### **1.5.4.2 Elementy nowoprojektowane**

W ramach przebudowy obiektu przewidziano:

- czyszczenie hydromechaniczne powierzchni betonowych,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i uzupełnienie ubytków i nieciągłości wszystkich powierzchni betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).
- płyta pokrywowa żelbetowa grubości 0,16m z dwoma otworami o wymiarach 80x80cm - pod włązy kanałowe z betonu C30/37 (W8, F100) zbrojonego stalą żebrowaną A-IIIN (możliwa prefabrykacja).
- wykonie przejścia szczelnego dla rurociągu DN200, w otworze wierconym + uszczelnienie łańcuchami

##### **1.5.4.3 Materiały konstrukcyjne**

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym

Klasa ekspozycji: XA2

Stal zbrojeniowa AIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia a = 3cm - płyta stropowa

#### **1.5.5. Komora zasuw (obiekt nr KZ3)**

##### **1.5.5.1 Opis obiektu**

Nowoprojektowany obiekt w postaci studni żelbetowej, prefabrykowanej o średnicy wewnętrznej DN1500 i wysokości wewnętrznej 2,0m. Obiekt "suchy" przykryty płytą żelbetową, prefabrykowaną z otworem zejściowym o średnicy 0,60m oraz z otworem pod trzpień sterujący pracą zasuw.

Dennice studni ustawić na podkładzie gr. 10cm z betonu klasy C8/10.

W obiekcie projektuje się podpory stalowe o wysokości 0,75m (mierzone od dna do osi rury) dla podparcia rurociągu Dz560PE.

Przejścia rurociągu przez ścianki studni wykonać jako szczelne (tuleje systemowe z PE do przejść szczelnych osadzić w elementach studni na prefabrykacji).

Studnię ocieplić styropianem EPS -038 gr. 10cm do głębokości -0,8m poniżej poziomu terenu.

Studnię wyposażać na prefabrykacji w antypoślizgowe stopnie żłazowe w rozstawie 0,25m.

##### **1.5.5.2 Materiały konstrukcyjne**

Beton prefabrykowany: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton podkładowy: C8/10

Stal profilowa: OH18N9 (1.4301)

#### **1.5.6. Studnie odwodnieniowe S01 i S02 (obiekt nr S01 i S02) przy reaktorze biologicznym**

##### **1.5.6.1 Opis obiektu**

Nowoprojektowane obiekty w postaci studni żelbetowych, prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej DN1200 i wysokości wewnętrznej h1=2,30m (S01) oraz h2=3,05m (S02). Obiekty "mokre" przykryte płytami żelbetowymi, prefabrykowanymi z otworami zejściowymi o średnicy 0,60m oraz z otworami pod króćce stalowe przez które należy przeprowadzić trzpień sterujący pracą zasuw.

Dennice w/w studni ustawić na podkładzie gr. 10cm z betonu klasy C8/10.

W obiektach S01 i S02 projektuje się podpory żelbetowe prefabrykowane o wysokości 0,86m (S01) oraz o wysokości 0,81m (S02) dla podparcia zastawek kołnierzych na końcach rurociągu De160PE-100.

Przejścia rurociągów De160PE-100 przez ścianki studni wykonać jako szczelne (tuleje systemowe z PE do przejść szczelnych osadzić w elementach studni na prefabrykacji).

Studnie S01 i S02 wyposażać na prefabrykacji w antypoślizgowe stopnie żłazowe w rozstawie 0,25m.

### 1.5.6.2 Materiały konstrukcyjne

Beton prefabrykowany:	C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.
Beton podkładowy:	C8/10

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne”.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne”.

Prefabrykaty powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13369:2013-09 - wersja angielska Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

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,
- wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów gabarytowych prefabrykatu,
- 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.

### 2.1. Użyte materiały

- nadproża typowe, prefabrykowane typu L19 wg **PN-EN 845-2:2013-10** Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów -- Część 2: Nadproża
- płyty stropowe kanałowe typu S dla obciążenia zewnętrznego 4,50 kN/m<sup>2</sup> wg **PN-EN 1168+A3:2011** - wersja angielska Prefabrykaty z betonu -- Płyty kanałowe, Średnica kanałów 17,8 m, grubość płyty 0,24 m
- rura betonowa z betonu C 40/50 wytwarzanego na bazie kruszyw bazaltowych wg PN-EN-1916:2005, Przykrycia komór, kręgi, dennice - żelbetowe elementy prefabrykowane z betonu kl. C35/45, o średnicach wew. D1=1,0m, D2=1,2m, D3=1,5m, D4=1,8m, D5=2,0m wg normy PN-EN 1917:2004/AC:2009. Zwieńczenia studzienek i stopnie złazowe wykonać zgodnie z normą PN-EN 124:2000.

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST-00 – „Wymagania ogólne”.

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:



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

- wytrzymałość elementów konstrukcyjnych poszczególnych urządzeń pomocniczych powinna być dostosowana do przenoszonych obciążeń z uwzględnieniem odpowiednich współczynników przeciążenia i współczynników materiałowych,
- konstrukcja urządzeń montażowych powinna zapewniać ich maksymalną uniwersalność zastosowania do montażu różnych rodzaju prefabrykatów, niezależnie od ich wielkości wysokości kondygnacji,
- obsługa urządzeń pomocniczych nie powinna być skomplikowana,
- 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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST 00 "Wymagania ogólne".

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.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00 "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji z prefabrykatów należy:

- dokonać odbioru technicznego części budowli, od której rozpoczyna się montaż prefabrykatów monolitycznych (stóp, ław fundamentowych stanu zerowego budowli itp.). W szczególności należy sprawdzić wymiary, odległości osi, rzędne wysokościowe stóp, ław fundamentowych, 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.
- założyć geodezyjną ośnowę realizacyjną, wyznaczyć osie główne budowli, wyznaczyć osie fundamentów.
- Gdy montaż konstrukcji z prefabrykatów zaczyna się od poziomu stanu zerowego, należy:
  - sprawdzić podstawowe wymiary stanu zerowego budowli oraz prawidłowość kształtu rzutu poziomego,
  - sprawdzić rzędne wysokości stanu zerowego i poziom stropów
  - wyznaczyć osie ustawienia prefabrykatów przyziemia.
- Punkty stałe geodezyjnej ośnowy realizacyjnej powinny być ustabilizowane w terenie i zabezpieczone przed możliwością ich uszkodzenia, przesunięcia itp.
- W przypadku konieczności wyznaczania osi ścian, słupów itp. elementów na wszystkich

kondygnacjach montowanej budowli, punkty wyznaczające te osie powinny być ustabilizowane na zewnętrznej krawędzi stanu zerowego tej budowli za pomocą stalowych trzpieni, trwałych rys lub w inny odpowiedni sposób.

- Rzędne wysokościowe budowli i poziomu ułożenia stropu powinny być ustalone przy pomocy pomiarów geodezyjnych.

Prawidłowość wykonania tej części budowli, od której rozpoczyna się montaż (fundamenty, piwnice itp.), należy potwierdzić protokołem odbioru tych robót, bez dokonania technicznego i formalnego odbioru tej części budowli nie wolno rozpoczynać montażu konstrukcji z prefabrykatów. Przed rozpoczęciem montażu należy przygotować odpowiednią do potrzeb ilość środków transportowych, dostarczyć na budowę potrzebne żurawie, maszyny, sprzęt pomocniczy i urządzenia oraz przeprowadzić ich przegląd i odbiór techniczny.

## 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, wysięg, 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.

## 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. W przypadku gdy, projekt konstrukcyjny budowli przewiduje scalenie prefabrykatów na budowie przed montażem, prefabrykaty te powinny być składowane na odpowiednio przygotowanym terenie.

## 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 wytwórnę o brakach i uszkodzeniach prefabrykatów.

## 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 obejrzany 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 uszkodzony jego krawędzie, obrzeża i faktura,
- przy podnoszeniu prefabrykatów należy stosować odpowiednie rodzaje zawiesi, zawieszać prefabrykaty o masie nie większej niż maksymalny udźwóg zawiesia, zaczeptać 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,
- 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,
- 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:

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

**Tabela 1 - Dopuszczalne odchyłki przy montażu w zależności od rodzaju prefabrykatów**

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		
	Δ mm	Δ	Δ	Δ	Δ
1	2	3	4	5	6
Fundamenty	±16	±25	±25	–	–
Elementy ścienne bez faktury	±6	±10	±10	±4	±6
Elementy ścienne z fakturą	±4	±6	±6	±3	±4

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie	Przesunięcie elementu w poziomie		Wychylenie elementu pionu	Przesunięcie elementu górnej kondygnacji w stosunku do dolnej
		w kierunku poprzecznym	w kierunku podłużnym		
	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
	mm				
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

## 5.6. Roboty montażowe w okresie obniżonych temperatur

Roboty montażowe są dopuszczalne, jeśli:

- Temperatura nie spada poniżej -5°C, a prędkość wiatru nie przekracza 8m/s
- Temperatura nie spada poniżej -10°C a prędkość wiatru nie przekracza 4m/s
- 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 ÷ -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:

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

## 5.7. Warunki szczegółowe wykonania robót

### 5.7.1. Montaż belek, podciągów, płyt stropowych i dachowych

Montaż w poszczególnych obiektach nastąpi zgodnie z rysunkami w dokumentacji wykonawczej projektowej danego obiektu-części konstrukcyjne.

#### Wymagania w zakresie montażu

Przy montażu belek, podciągów, płyt stropowych, dachowych itp. prefabrykatów, o ile w dokumentacji nie podano inaczej należy zachować minimalne oparcie na podporze zgodnie z danymi podanymi niżej:

Sposób oparcia i rozpiętość poziomych prefabrykatów		Beton zwykły nie niższy niż B20	Beton zwykły niższy niż B20 oraz beton kruszynowy lekki
Prefabrykaty nie zamocowane oparte na dwóch podporach	L < 3,0 m	5 cm	7 cm
	L > 3,0 m	7 cm	10 cm
Prefabrykaty zamocowane oparte na dwóch podporach oraz prefabrykaty oparte na trzech lub czterech krawędziach	L < 3,0 m	4 cm	5 cm
	L > 3,0 m	5 cm	7,0 cm

Każdy prefabrykat powinien być ułożony na równo rozłożonej warstwie zaprawy o wytrzymałości na ściskanie określonej w projekcie. Jeśli w projekcie nie przewidziano inaczej, grubość warstwy zaprawy powinna być nie mniejsza niż 10 mm i nie większa niż 20 mm.

Przy montażu prefabrykatów należy zwracać uwagę na dokładne ułożenie w poziomie określone w projekcie. Szczególną uwagę należy zwracać przy montażu belek podsuwnicowych, podciągów, i podobnych elementów, na których są układane tory podsuwnicowe, przekrycia itp.

Elementy wspornikowe mocowane do konstrukcji prefabrykowanej do czasu wykonania stałych połączeń powinny być zabezpieczone urządzeniami stabilizującymi ich położenie w konstrukcji zgodnie z projektem. Po zmontowaniu belek podsuwnicowych podciągów, płyt stropowych itp. Elementów przekryć, na każdej kondygnacji należy sprawdzić prawidłowość ich ułożenia w poziomie na całej długości budynku.

### 5.7.2. Montaż prefabrykowanych studni

Studnie zagłębione w gruncie nośnym co najmniej 0,5m. Zaleca się zagłębianie kręgów metoda studniarską –wybierania gruntu. Metoda studniarska wykonania studni polega na kolejnym ustawianiu kręgów jednego nad drugim, w miejscu lokalizacji studni, a następnie stopniowym ich opuszczeniu w miarę pogłębiania studni. Podbieranie gruntu spod krawędzi kręgu dokonuje się od wewnątrz studni przy pomocy kilofa i łopaty. Należy zwrócić uwagę na równomierne podbieranie gruntu wzdłuż całego obwodu kręgu, żeby nie spowodować pochylenia studni.

Wyciąganie gruntu odbywa się:

- Przy pomocy zwykłego kołowrotu z nawiniętą liną i dwoma kubłami. Kubły powinny być uwiązane na linie, a nie zwieszone na hakach, ze względu na bezpieczeństwo pracy
- Poprzez wyciąg wolnostojący o udźwigu 0,5t z napędem spalinowym

Rozmieszczenie studni wykonywać pod kontrolą geodezyjną. Tolerancje wymiarowe przy montażu studni:

- Odchylenie od linii zabudowy w planie –10mm
- Różnica w rzędnej wierzchu –10mm

W czasie wykonywania prac budowlanych ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych (glin)-[ dla ob. 001], fundamenty należy wylać możliwie szybko. Gromadząca się w wykopie na stropie glin woda opadowa może doprowadzić do ich uplastycznienia i obniżenia nośności.

## 6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji ST-00

## 6.1. Badania w czasie wykonywania robót

Jako zespół elementów prefabrykowanych należy rozumieć wydzieloną funkcjonalnie lub konstrukcyjnie część budowli, np. segment hali, kondygnację, działkę montażową węzeł klatki schodowej, której prawidłowość wykonania jest warunkiem decydującym o prawidłowości montażu następnej części budowli.

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.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 : "Wymagania ogólne".

### Jednostka i zasada obmiarowania

Obmiar robót należy wykonywać **w sztukach** poszczególnych prefabrykatów z podziałem na typy, wymiary i rodzaj obciążenia i obejmuje on cały zakres robót związanych z wbudowaniem elementu prefabrykowanego. Zalewki pachwin między płytami i uszczelnienie nie stanowią oddzielnej pozycji obmiarowej.

Wieniec stropowe oraz zbrojenie w pachwinach między płytami podlegają zasadom obmiaru obowiązujących dla betonu konstrukcyjnego i zbrojenia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót montażowych.

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

### Wymagania przy odbiorze

Wymagania przy odbiorze określa norma PN-EN 13369:2005. 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.

## 9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji ST 00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą rozliczenia finansowego, będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym:

Cena obejmuje:

- Wykonanie projektu technologii i organizacji montażu
- Prace przygotowawcze
- Dostawa prefabrykatów
- Montaż
- Wykonanie i rozebranie rusztowań
- Pomiary i badania
- Uporządkowanie stanowiska pracy

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-EN 1992-1:2008	EUROKOD 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1168+A3:2011	Prefabrykaty z betonu – Płyty kanałowe
PN-EN 13369:2013-09 wersja angielska	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 1917:2004/AC:2009	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 15564:2009	Prefabrykaty z betonu – Beton modyfikowany żywicą – Wymagania i metody badań

### 10.2. Inne

Instrukcje producenta

Instrukcje kontroli dokładności wykonania i montażu prefabrykatów wielkowymiarowych nr 195 ITB