

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

"BUDOWA INKUBATORA LOGISTYCZNEGO - PN. "ROTTERDAM INC.",  
ZLOKALIZOWANEGO W KIELCACH PRZY UL. OLSZEWSKIEGO NA DZ. NR EWID.  
5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493"

### **TOM II KONSTRUKCJA**

<b>Inwestor:</b>	<b>KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY</b> REPREZENTUJĄCY GMINĘ KIELCE UL. OLSZEWSKIEGO 6, 25-663 KIELCE,
<b>Lokalizacja inwestycji:</b>	<b>DZ NR: 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493,</b>
<b>Obręb ewidencyjny:</b>	<b>0005, KIELCE</b>
<b>Jednostka ewidencyjna:</b>	<b>KIELCE, KIELCE, UL. OLSZEWSKIEGO</b>
<b>Jednostka projektowa:</b>	<b>LPW SP. Z O.O.</b> ul. Żeliwna 38, 40-599 Katowice

#### **Projektant:**

mgr inż. BARTOSZ PROKOP  
nr upr: SLK/5663/POOK/14

#### **Sprawdzający:**

mgr inż. RAFAŁ HOFFMANN  
nr upr.: SLK/5746/PBKb/15

KATOWICE, SIERPIEŃ 2019

<b>1SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>3</b>
<b>2PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>3NORMY I WYTYCZNE PRZYJĘTE W OPRACOWANIU.....</b>	<b>4</b>
<b>4POSADOWIENIE.....</b>	<b>5</b>
4.1WARUNKI GRUNTOWO – WODNE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	5
<b>5GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU.....</b>	<b>6</b>
Kategoria geotechniczna.....	6
Odwodnienia budowlane.....	6
Ocena przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych.....	6
Bariery i ekrany ochronne.....	6
Nośność, przemieszczenia i ogólna stateczność podłoża gruntowego.....	6
Wzajemne oddziaływanie podłoża i obiektu budowlanego.....	6
Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów, nasypów.....	6
Wzmocnienie podłoża.....	6
Ocena oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego.....	6
Ocena stopnia zanieczyszczenia gruntu i dobór metody oczyszczania.....	6
<b>6WYTYCZNE POSADOWIENIA.....</b>	<b>6</b>
<b>7OPIS KONSTRUKCJI.....</b>	<b>7</b>
7.1Hala.....	7
7.1.1Stopy fundamentowe.....	7
7.1.2Fundament pod baner.....	7
7.1.3Ścianka szczelna typu Larsen.....	7
7.1.4Belki podwalinowe .....	7
7.1.5Stupy żelbetowe.....	7
7.1.6Stropy.....	8
7.1.7Podkonstrukcja pod centrale.....	8
7.1.8Asekuranty.....	8
7.1.9Belki żelbetowe.....	8
7.1.10 Lekka obudowa ścian hali.....	8
7.1.11Ścianki wewnętrzne z płyt warstwowych.....	8
7.1.12Podbudowa posadzki hali.....	8
7.1.13Posadzka hali.....	8
<b>8IZOLACJE WODOCHRONNE I ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....</b>	<b>9</b>
<b>9WYTYCZNE MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE.....</b>	<b>9</b>
9.1Materiały konstrukcyjne.....	9
9.2Wykonywanie robót ziemnych.....	9
9.3Wykonywanie konstrukcji żelbetowych.....	9
9.4 Tolerancje montażu belek i stópów.....	10
9.5Wytyczne montażowe konstrukcji stalowej.....	10
9.6Bezpieczeństwo konstrukcji.....	11
9.7Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	11
9.8Uwagi końcowe.....	11

## **1 SPIS RYSUNKÓW**

3.1_100	ŁAWA FUNDAMENTOWA ŁF-01
3.1_101	STOPA FUNDAMENTOWA SF-01
3.1_102	STOPA FUNDAMENTOWA SF-02
3.1_103	STOPA FUNDAMENTOWA SF-03
3.1_104	STOPA FUNDAMENTOWA SF-04
3.1_105	STOPA FUNDAMENTOWA SF-05
3.1_106	STOPA FUNDAMENTOWA SF-06
3.1_107	PŁYTA ŻELBETOWA POD URZĄDZENIE REKLAMOWE PL-01
3.1_108	PODWALINY
3.1_109	SZYB WINDOWY
3.1_110	PŁYTA STROPOWA ŻELBETOWA PLT-01
3.1_111	WIĘNCE
3.1_112	SCHODY
3.1_113	BELKA B-04.1
3.1_114	STROP Z PŁYT HC
3.1_115	SŁUP S-01.1 – rys. szalunkowy
3.1_116	SŁUP S-01.1 – rys. zbrojeniowy
3.1_117	SŁUP S-01.2 – rys. szalunkowy
3.1_118	SŁUP S-01.2 – rys. zbrojeniowy
3.1_119	SŁUP S-01.3 – rys. szalunkowy
3.1_120	SŁUP S-01.3 – rys. zbrojeniowy
3.1_121	SŁUP S-02.1 – rys. szalunkowy
3.1_122	SŁUP S-02.1 – rys. zbrojeniowy
3.1_123	SŁUP S-02.2 – rys. szalunkowy
3.1_124	SŁUP S-02.2 – rys. zbrojeniowy
3.1_125	SŁUP S-02.3 – rys. szalunkowy
3.1_126	SŁUP S-02.3 – rys. zbrojeniowy
3.1_127	SŁUP S-02.4 – rys. szalunkowy
3.1_128	SŁUP S-02.4 – rys. zbrojeniowy
3.1_129	SŁUP S-03 – rys. szalunkowy
3.1_130	SŁUP S-03 – rys. zbrojeniowy
3.1_131	SŁUP S-04 – rys. szalunkowy
3.1_132	SŁUP S-04 – rys. zbrojeniowy
3.1_133	BELKA B-01.1
3.1_134	BELKA B-01.2
3.1_135	BELKA B-02.1
3.1_136	BELKA B-02.2
3.1_137	BELKA B-03.1
3.1_138	BELKA B-03.2
3.1_201	RYGLÓWKA ZEWNĘTRZNA CZ. I
3.1_202	RYGLÓWKA ZEWNĘTRZNA CZ. II
3.1_203	RYGLÓWKA WEWNĘTRZNA
3.1_204	LOKALIZACJA RYGLÓWKI WEWNĘTRZNEJ
3.1_205	KONSTRUKCJA ZADASZENIA
3.1_206	KONSTRUKCJA DRABINY

**c z ę ś ć   k o n s t r u k c y j n a**

3.1_300	RZUT FUNDAMENTÓW
3.1_301	RZUT PRZYZIEMIA
3.1_302	RZUT PIĘTRA
3.1_303	PRZEKRÓJ W OSI 07
3.1_304	WIDOKI ŚCIAN

## **2   PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej inkubatora logistycznego – pn. „ROTTERDAM INC.”, zlokalizowanego w Kielcach przy ul. Olszewskiego na dz. nr ewid. 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493.

Budynek charakteryzują dane ogólne obiektu:

- wymiar całkowity w osiach literowych: – 60,00m
- wymiar całkowity w osiach numerycznych: – 18,00m
- wysokość do attyki: – 12,20m

## **3   NORMY I WYTYCZNE PRZYJĘTE W OPRACOWANIU**

Wytyczne branżowe, warunki techniczne wykonania i odbioru robót, aktualnie obowiązujące normy, a w szczególności:

- PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości”.
- PN-82/B-02001 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia stałe”.
- PN-82/B-02003 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia zmienne technologiczne”.
- PN-80/B-02010/Az1:2006 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”
- PN-77/B-02011/Az1:2009 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”
- PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- PN-B-03264-2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- PN-B-03215 „Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.”
- PN-B-06200:2002 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe”.

## **4 POSADOWIENIE**

### **4.1 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA**

Podłoże gruntowe badanego terenu budują grunty rodzime mineralne: niespoiste, średniospoiste i nasypowe.

Ww. grunty podzielono na cztery warstwy geotechniczne oznaczone na kartach otworów i przekrojach geotechnicznych symbolami I, II, III i IIIa. Z podziału wyłączono grunty nasypowe – nasyp niebudowlany nie nadający się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych zbudowany z humusu, szlaki, kamieni, gliny piaszczystej i piasku gliniastego zalegający od powierzchni terenu do głębokości od 1,70(otw. nr 3) do 4,30mppt.(otw. nr 4).

WARSTWA I – do warstwy tej zaliczono grunty rodzime, mineralne, niespoiste reprezentowane przez nawodnione, średniozagęszczone piaski drobne o stopniu zagęszczenia  $ID=0,50$ . Piaski te zaliczone do „3” kategorii urabialności nawiercono otworami nr: 4 – 8 jako warstwę o miąższości 0,20, 0,30 i 0,40m.

WARSTWA II –warstwę tą reprezentują grunty rodzime, mineralne, średniospoiste wykształcone jako małowilgotne, półtwardy gliny piaszczyste o stopniu plastyczności  $IL= 0,00$  zaliczone do „3” kategorii urabialności i grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „C”. Grunty tej warstwy stwierdzono wszystkimi otworami na głębokości od 1,70 (otw. nr 3) do 3,10mppt. (otw. nr 4) jako warstwę o miąższości od 0,70m(otw. nr 4) do nieokreślonej ponieważ otworami nr: 1 i 6 wykonanymi do planowanej głębokości glin tych nie przewiercono.

WARSTWA III –do warstwy tej zaliczono grunty rodzime, mineralne, średniospoiste reprezentowane przez małowilgotne, twardeplastyczne gliny o stopniu plastyczności  $IL= 0,10$ . Gliny te zaliczone do grupy skonsolidowania symbolem „C” jako inne grunty spoiste nieskonsolidowane i do „4” kategorii urabialności nawiercono otworami nr: 2 – 5 i 7 – 8 na głębokości od 4,90(otw. nr 5) do 6,10mppt.(otw. nr 4) jako warstwę o nieustalonej miąższości ponieważ otworami tymi wykonanymi do planowanej głębokości gruntów tych nie przewiercono.

WARSTWA IIIa –warstwę tą reprezentują grunty rodzime, mineralne, średniospoiste wykształcone jako wilgotne, plastyczne gliny o stopniu plastyczności  $IL= 0,30$  . Grunty tej warstwy zaliczone do „4” kategorii urabialności i do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „C” stwierdzono otworami nr: 2 – 5 i 7 – 8 na głębokości od 3,00(otw. nr 3) do 5,40mppt.(otw. nr 4) jako warstwę o miąższości od 0,70m(otw. nr 4) do 2,60m(otw. nr 3).

Wodę gruntową o zwierciadle lekko napiętym lub w postaci sączu nawiercono wszystkimi otworami na głębokości od 1,50(otw. nr 5) do 4,30mppt.(otw. nr 4). Woda ta występuje w piaskach drobnych lub nasypach na koncie

W związku z tym po wybraniu nasypów niebudowlanych zakłada się proste warunki gruntowe. Z uwagi na proste warunki gruntowe oraz rodzaj obiektu budowlanego przyjęto drugą kategorię geotechniczną. Gdyby rzeczywisty układ warstw odbiegał od projektowanego należy niezwłocznie powiadomić projektanta w celu naniesienia odpowiednich zmian.

## **5 GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU**

- **Kategoria geotechniczna**

Z uwagi na charakter budynku, przyjęto drugą kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

- **Odwodnienia budowlane**

Nie projektuje się odwodnienia budynku, jednak zaleca się wykonać drenaż opaskowy wokół budynku.

- **Ocena przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych**

Nie projektuje się wykonania budowli ziemnych.

- **Barьеры i ekrany ochronne**

Nie projektuje się wykonania barier i ekranów ochronnych.

- **Nośność, przemieszczenia i ogólna stateczność podłoża gruntowego**

Projektowany budynek nie wywoła naprężeń, które mogą spowodować ogólną utratę stateczności podłoża gruntowego.

- **Wzajemne oddziaływanie podłoża i obiektu budowlanego**

Projektowany obiekt będzie przekazywał obciążenia na grunt poprzez ławy i stopy fundamentowe. Oddziaływanie gruntu na budynek nie będzie związane z deformacjami terenu wywołanymi eksploatacją górniczą.

- **Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów, nasypów**

Projektuje się wykonanie wykopu o małej głębokości, dlatego nie jest konieczne sprawdzenie stateczności skarp wykopów.

- **Wzmocnienie podłoża**

Nie projektuje się wzmocnienia podłoża

- **Ocena oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego**

Projektowany obiekt nie będzie oddziaływał na wody gruntowe, a wody gruntowe nie będą oddziaływać na budynek.

- **Ocena stopnia zanieczyszczenia gruntu i dobór metody oczyszczania**

Obiekt nie będzie posadowiony na terenie skażonym, dlatego nie projektuje się oczyszczania gruntu

## **6 WYTYCZNE POSADOWIENIA**

Z uwagi na występowanie w podłożu gruntowym nasypów niebudowlanych o znacznej miąższości projektuje się posadowienie obiektu na wymienionym i wzmocnionym podłożu gruntowym. Grunty niebudowlane należy wymienić do nośnej warstwy gruntu.

## **c z ę ś ć   k o n s t r u k c y j n a**

---

Stopy i łąawy fundamentowe posadowi się w na poziomie -1,200 m w stosunku do poziomu porównawczego hali.

Konstrukcję fundamentów wykonuje się jako wylwane na budowie podwaliny, łąawy oraz stopy fundamentowe łąączone za pomocą wytyków ze słupami żelbetowymi prefabrykowanymi.

Gdyby rzeczywisty układ warstw po wykonaniu wykopów odbiegał od projektowanego, należy powiadomić projektanta obiektu w celu dokonania stosownych zmian w przyjętym sposobie posadowienia fundamentów obiektów.

## **7   O P I S   K O N S T R U K C J I**

### **7.1   H a l a**

#### **7.1.1   S t o p y   f u n d a m e n t o w e**

Stopy fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne, prostokątne o wymiarach i zbrojeniu odpowiadającym oddziaływaniu od konstrukcji hali. Wymiary przekrojów i ilość zbrojenia wg rysunków wykonawczych fundamentów.

Stopy fundamentowe zaprojektowano z betonu C20/25, zbrojone stałą zbrojenią klasy A-IIIIN RB-500W. Wszystkie stopy i łąawy posadowiono na warstwie chudego betonu C8/10 grubości 100 mm. Wierzch stóp fundamentowych wylwanych na mokro wykonać z dokładnością +5/-15 mm. Przed zalaniem stóp fundamentowych sprawdzić poprawność usytuowania starterów i wytyków.

#### **7.1.2   F u n d a m e n t   p o d   b a n e r**

Fundament pod baner zaprojektowano jako prostokątna płytę fundamentową o wymiarach 1.8x1.8m o grubości 20cm. Płytę wykonać ściśle wg wytycznych producenta baneru reklamowego.

#### **7.1.3   Ś c i a n k a   s z c z e l n a   t y p u   L a r s e n**

Z uwagi na występowanie w bliskim sąsiedztwie działki ściażki rowerowej oraz drogi, projektuje się ściankę szczelną typu Larsen. Technologię wykonania ścianki należy opracować na etapie realizacji.

#### **7.1.4   B e l k i   p o d w a l i n o w e**

Po obwodzie budynku zaprojektowano podwaliny jednowarstwowe grub. 160 mm z betonu C20/25, zbrojone stałą zbrojenią klasy A-IIIIN RB-500W. Górna krawędź podwalin usytuowana jest na poziomie +0,200 m. Zbrojenie podwalin z prętów obwodowych  $\phi 12$  w dwóch warstwach i siatek z prętów  $\phi 8$ .

Ocieplenie realizować w pionie na belkach podwalinowych, opuszczając ocieplenie do poziomu przemarzania. Belki podwalinowe łąączone ze słupami za pomocą prętów wklejanych.

#### **7.1.5   S ł u p y   ż e l b e t o w e**

Słupy podtrzymujące konstrukcję stropu i stropodachu zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane, utwierdzone w stopach fundamentowych z betonu C30/37, zbrojone stałą klasy A-IIIIN. Siatka słupów 6x9 m. W ścianach skrajnych słupy rozstawione są co 6,00m.

**c z ę ś ć   k o n s t r u k c y j n a**

---

**7.1.6   Stropy**

Strop oraz stropodach wykonać z płyt prefabrykowanych kanałowych strunobetonowych wysokości 320mm. Rozpiętość efektywna płyt wynosi 9,00 m. Płyty oparte na belkach żelbetonowych.

Płyty stropowe wykonać wg rysunków wykonawczych.

**7.1.7   Podkonstrukcja pod centrale**

Z uwagi na niewielki ciężar central wentylacyjnych umiejscowionych na połaci dachowej zaleca się posadowienie ich na podkonstrukcjach systemowych.

**7.1.8   Asekuranty**

Na połaci dachowych przewidziano asekuranty dachowe w celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości. Asekuranty powinny mieć stosowne atesty i aprobaty dopuszczające do użytkowania jako zabezpieczenie przed upadkiem.

**7.1.9   Belki żelbetowe**

Belki podstropowe obiektu zaprojektowano jako prefabrykowane wolnopodparte. Belki opierane są na wspornikach słupów.

Belki wykonane z betonu C30/37, zbrojone stalą A-IIIIN. Jakość wykonania – gładki beton, wszystkie krawędzie fazować – 15 mm. Belki wykonać wg rysunków wykonawczych

**7.1.10   Lekka obudowa ścian hali**

Lekką obudowę ścian zaprojektowano z płyty warstwowej poliuretanowej grub. 12cm w układzie poziomym.

**7.1.11   Ścianki wewnętrzne z płyt warstwowych**

Wewnątrz obiektu, zarówno na parterze jak i na piętrze projektuje się ścianki działowe z płyt warstwowych w układzie pionowym. Płyty należy mocować do posadzki i płyt strunobetonowych za pomocą kątowników systemowych.

**7.1.12   Podbudowa posadzki hali**

Podbudowa pod posadzkę min grubości 40cm. Wymagany na górnej warstwie podbudowy wtórny moduł odkształcenia  $E_{v2} \geq 120$  MPa oraz wskaźnik zagęszczenia  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ .

Obniżenia terenu pod posadzką należy uzupełnić piaskiem, piaskiem żwirowym, przekruszem betonowym, lub pospółką piaskowo-żwirową pochodzącą z wykopów fundamentowych o zawartości frakcji organicznych nie więcej niż 5%, oraz zagęścić walcem statycznym lub zagęszczarką płytową 500 kg do uzyskania wtórnego modułu odkształcenia  $E_{v2} \geq 60$  MPa, oraz wskaźnika odkształcenia  $I_0 = E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ , co odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

**7.1.13   Posadzka hali**

Posadzkę stanowi płyta betonowa zbrojona włóknami stalowymi rozproszonymi w ilości minimum 25 kg/m<sup>3</sup>. Opracowanie dokładnego projektu technologii wykonania płyty wg odrębnego opracowania.



## **8   IZOLACJE WODOCHRONNE I ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Wszystkie powierzchnie elementów betonowych i żelbetowych stykających się z gruntem należy zabezpieczyć powłokami bitumicznymi na bazie wody. Do zabezpieczenia przeciwwilgociowego elementów żelbetowych należy użyć hydroizolacji bitumicznej. Alternatywnie można stosować beton wodoszczelny, rezygnując z zabezpieczenia powierzchni powłokami bitumicznymi. Dla fundamentów żelbetowych w celu ochrony stali przed korozją przyjęto grubość otuliny 50 mm.

Zabezpieczenie stali profilowej w elementach żelbetowych (wszelkiego rodzaju marki i blachy): powłoka malarska minia.

Konstrukcje stalową oczyścić przez piaskowanie do stopnia czystości co najmniej Sa 2,5 według PN-ISO 8501-1, a następnie pomalować zestawem farb alkidowych o łącznej grubości powłoki malarskiej 120 µm. Alternatywnie konstrukcję stalową ocynkować.

## **9   WYTYCZNE MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE**

### **9.1   Materiały konstrukcyjne**

Beton:

Beton konstrukcyjny elementów monolitycznych – C20/25,

Beton konstrukcyjny elementów prefabrykowanych – C30/37.

Stal:

Stal zbrojeniowa – A-IIIIN (RB500W).

Stal profilowa – S355JR; S235JR.

### **9.2   Wykonywanie robót ziemnych**

Po wykonaniu odpowiednich wykopów i odwodnień należy niezwłocznie zabezpieczyć powierzchnie posadowień fundamentów warstwą chudego betonu. Nie wolno dopuścić do uplastycznienia i rozpulchnienia gruntów rodzimych w poziomie posadowienia. Zaleca się wykonywanie robót ziemnych i fundamentowych w porze bezdeszczowej. Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem geologicznym. Grunty w poziomie posadowienia powinny zostać odebrane przez uprawnionego geologa.

### **9.3   Wykonywanie konstrukcji żelbetowych**

Ławy i stopy fundamentowe należy wykonać na warstwie betonu podkładowego grubości 60 mm. Wierzch stóp fundamentowych wylewanych na mokro wykonać z dokładnością +5/-15mm. Montaż stópów prefabrykowanych na stopach monolitycznych można rozpocząć nie wcześniej niż po

### **c z ę ś ć   k o n s t r u k c y j n a**

---

osiągnięciu przez stopę 60% projektowanej wytrzymałości na ściskanie. Podczas montażu należy zapewnić podparcie stupa.

Przy wykonywaniu robót szalunkowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych. Należy przestrzegać zaleceń producenta systemu deskowania. W celu zachowania projektowanej otuliny zbrojenia należy stosować dystanse np. betonowe. Przed zalaniem stóp fundamentowych należy sprawdzić poprawność osadzenia i zgodność z projektem rozmieszczenia kotew stalowych. W trakcie betonowania, beton należy zawibrować, a następnie pielegnować w szczególności przez okres pierwszych 14 dni, utrzymując jego odpowiednią wilgotność.

Przed zabetonowaniem stupów prefabrykowanych mocowanych za pomocą wytyków należy sprawdzić poprawność rektyfikacji stupów w pionie.

Należy zapewnić odpowiednią kontrolę jakości wykonywanych robót poprzez sprawdzenie prawidłowości wykonania konstrukcji żelbetowej, na etapie odbiorów robót ulegających zakryciu, odbiorów częściowych, wstępnych i końcowych. W trakcie odbiorów poszczególnych elementów należy zwrócić uwagę na jakość materiałów i zgodność z projektem.

Z każdej partii betonu pobrać próbki do badań laboratoryjnych. Do próbki przypisać elementy, które były wykonywane z danej partii betonu.

Wykonawca prac montażowych winien sporządzić projekt organizacji montażu uwzględniający:

- technologię i organizację montażu,
- dobór sprzętu montażowego,
- harmonogram montażu,
- wymagania bezpieczeństwa pracy ludzi i sprzętu,

#### **9.4 Tolerancje montażu belek i stupów**

Dopuszczalne odchyłki osi i poziomu belek podane w normie PN-B-06200 odnoszą się również do nachylonych elementów, których odchyłki są mierzone w stosunku do wymaganej płaszczyzny położenia. Według normy PN-B-06200, poziom belek należy mierzyć od rzeczywistego poziomu stropu.

Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości zmontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi  $1/750$  rozpiętości, lecz nie mniej niż 3 mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej lub kształtu projektowanego po uwzględnieniu strzałki ugięcia.

Wzajemne boczne przesunięcie pasów w środku rozpiętości belki nie powinno być większe niż max  $[1/100 h; 10 \text{ mm}]$ , gdzie  $h$  – wysokość belki.

Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi  $1/300$  długości belki.

#### **9.5 Wytyczne montażowe konstrukcji stalowej**

Zaprojektowany układ konstrukcyjny sprawia, że montaż konstrukcji stalowej może być przeprowadzony przy pomocy powszechnie stosowanego sprzętu montażowego (żurawi samojedznych i lekkich rusztowań przestawnych).

Wykonawca prac montażowych winien sporządzić projekt organizacji montażu uwzględniający:

**c z ę ś ć   k o n s t r u k c y j n a**

---

- technologię i organizację montażu,
- dobór sprzętu montażowego,
- harmonogram montażu,
- wymagania bezpieczeństwa pracy ludzi i sprzętu,
- wymagania stateczności konstrukcji i poszczególnych jej elementów w każdej fazie montażu.

Podczas montażu konstrukcji stalowej należy, poza zgodnością ze stanem określonym na rysunkach zestawczych i rysunkach warsztatowych kontrolować następujące elementy:

- śruby w połączeniach ścinanych winny być tak założone, aby gwint nie osłabiał przekroju ścinanego w obrębie łączonych blach.
- nakrętki napinające rurowe w elementach prętowych winny być tak dokręcone, aby stężenia pozostawały w stanie lekko napiętym, bez luźnego zwisu własnego, ale też bez odkształcenia stężanej konstrukcji.

#### **9.6    Bezpieczeństwo konstrukcji**

Konstrukcja została zaprojektowana w sposób zapewniający nie przekroczenie stanów granicznych nośności oraz użytkowania żadnego elementu dla normowych kombinacji obciążeń.

#### **9.7    Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Strefę prowadzenia robót należy wygrodzić i odpowiednio oznakować tabliczkami ostrzegawczymi. Stanowiska robocze należy utrzymywać w należyтым porządku, a materiały i surowce składować w sposób zapewniający swobodny do nich dostęp, tak aby nie utrudniały poruszania się.

Prace podczas montażu konstrukcji wymagają szczególnej ostrożności. Pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni w zakresie BHP.

W miejscach prowadzenia robót nie powinny przebywać osoby postronne.

Rozpoczęcie robót poprzedzić wykonaniem projektu wykonawczego. Prace budowlane można rozpocząć po otrzymaniu ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę.

#### **9.8    Uwagi końcowe**

Roboty budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w budownictwie oraz sztuką budowlaną, a także z technicznymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia. Materiały powinny posiadać stosowne atesty i dopuszczenia. Kierownik budowy oraz inspektor nadzoru powinni zapoznać się z dokumentacją projektu budowlanego i ewentualne niejasności wyjaśnić z projektantem.

Opracował:  
Bartosz Prokop