

# 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1 Rysunki i ustalenia architektoniczne.
- 1.2 Normy i przepisy budowlane.
- 1.3 Literatura fachowa krajowa i zagraniczna.

# 2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

- 2.1 Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcji budynku.
- 2.2 Celem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego.
- 2.3 Zakres opracowania obejmuje:
  - a) analizę statyczną konstrukcji
  - b) analizę wytrzymałościową projektowanych elementów konstrukcyjnych
  - c) rysunki zestawcze
  - d) rysunki wykonawcze elementów

# 3. OPIS TECHNICZNY

## 3.1 Ogólny opis konstrukcji

Głównym elementem nośnym obiektu są wspornikowe słupy żelbetowe utwierdzone w fundamentach. Uzupełnienie układu stanowi żelbetowy ruszt ścian szczytowych, gdzie również podstawowym elementem nośnym są wspornikowe słupy.

Na tak wykonanej konstrukcji zaprojektowano zadaszenie z drewna klejonego warstwowo. Dźwigary dachu (wzajemnie spięte ściągami stalowymi) opierają się przegubowo na żelbetowych słupach, i stanowią podporę dla drewnianych płatwi.

Trybuny zaprojektowano jako żelbetowe – prefabrykowane.

## 3.2. Dane konstrukcyjno - materiałowe

### 3.2.1. Zastosowane schematy statyczne

- Belki żelbetowe liczone jako jedno i wieloprzęsłowe.
- Słupy przyjęto jako utwierdzone u podstawy.

### 3.2.2. Założenia do obliczeń statycznych

- Obciążenie charakterystyczne użytkowe trybun  $5,0 \text{ kN/m}^2$

### 3.2.3. Warunki i sposób posadowienia

- Przyjęto **proste warunki gruntowe, kategoria geotechniczna pierwsza**. Posadowienie bezpośrednie w postaci ław i stóp fundamentowych.
- Posadowienie minimum 100cm poniżej poziomu terenu. Przyjęto poziom posadowienia na rzędnej -1,30
- Pod wszystkimi stopami i ławami fundamentowymi wykonać chudy beton min 10cm.
- Posadowienie w warstwie geotechnicznej II (żwiru średnio zagęszczone).
- Podłoże zagęścić (wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s=0,96$ ). Po wykonaniu zagęszczenia sprawdzić powykonawczy czy wymagany wskaźnik został osiągnięty.
- Wszystkie fundamenty posadowić w obrębie jednej warstwy geotechnicznej.
- Rzeczywisty poziom posadowienia oraz przebieg fundamentów dostosować do występującego w podłożu gruntowym przebiegu warstw geotechnicznych.
- przestrzegać wszystkich zaleceń zawartych w Dokumentacji Geotechnicznej opracowanej w marcu 2012 przez mgr inż. Stanisława Apostoła.

### 3.2.4. Fundamenty

- Ławy i stopy fundamentowe z betonu klasy B20 zbrojone, otulina 5cm.
- W rejonie osi 10 stopy fundamentowe przedmiotowego obiektu kolidują z ławami projektowanego obiektu szatni. Należy w tym rejonie fundamenty obydwóch obiektów wykonywać w tym samym czasie. Stopy obiektu hali lodowiska połączyć z ławami obiektu szatni w jeden element.

### 3.2.5. Ściany

- Ściany fundamentowe żelbetowe gr. 25.
- W osi A ściana żelbetowa aż do rzędnej +1,67.
- Pozostałe ściany (w osi H do poziomu przeszkleń, w osiach 1 i 10 jako wypełnienie w polach pomiędzy elementami żelbetowymi) grubości 25cm z materiałów ceramicznych (np. pustak Porotherm). Minimalna wytrzymałość elementu ceramicznego 10MPa oraz zaprawa klasy M5.

### 3.2.6. Stropy, wieńce, belki, nadproża

- W ścianach szczytowych zastosowano ruszt żelbetowy (słupy i rygle) z wypełnieniem elementami murowanymi.
- Główne słupy żelbetowe obiektu (S-01 o przekroju 40x60) spięto u korony belką prostopadłą B-01.
- Trybuny projektuje się jako żelbetowe – prefabrykowane. Główne belki nośne (w rozstawie 529,5cm) stanowią podporę dla prostopadłych elementów typu „L”.

### 3.2.7. Słupy

- Słupy żelbetowe przyjęto jako utwierdzone u podstawy.
- W koronie słupów S-01 (przekrój 40x60) należy zabetonować markę stalową do której będzie spawane okucie podporowe drewnianego dźwigara dachu. Zarówno marka jak i okucie w dokumentacji wykonawczej konstrukcji dachu.

### 3.2.8. Schody wewnętrzne i zewnętrzne

- Schody wewnętrzne prefabrykowane, żelbetowe.

### 3.2.9. Wieżba dachowa

- Konstrukcja dachu z drewna klejonego warstwowo GL-24h.
- Elementy drewniane muszą być uodpornione na działanie korozji biologicznej metodą powierzchniową, przy użyciu środków dopuszczonych do obrotu i stosowania na terenie E.U.
- Wilgotność drewna może wahać się w granicach 12%(±2%).
- Do wykonywania konstrukcyjnych elementów klejonych warstwowo (objętych stałą aprobatą techniczną ITB) należy zastosować klej na bazie żywicy fenolowo-rezorcynowo-formaldehydowych ENOCOL RL 1641 T z utwardzaczem.
- Grubość poszczególnych warstw drewna powinna wynosić 22 do 44 mm, w zależności od krzywizny elementu, a ich szerokość maksymalnie 210mm. Połączenia warstw na długości elementów klejonych należy wykonywać na złącza klinowe (długość klinów od 10 do 20mm). Odległości osiowe pomiędzy połączeniami klinowymi sąsiadujących warstw powinny być nie mniejsze niż 300mm. Warunki klejenia muszą zapewnić warunki wytrzymałości złączy klinowych na zginanie, zgodnie z wymaganiami PN-81/B-03150.03.
- Wytrzymałość międzywarstwowych spoin klejowych na ścinanie powinna być nie mniejsza niż 7,0 MPa – w stanie suchym oraz nie mniejsza niż 4,0 MPa – w stanie wilgotnym (po 24

godzinach moczenia w wodzie). Rozwarstwienie spoin klejowych powinno odpowiadać wymaganiom PN.

- Kształt elementów musi być zgodny z dokumentacją projektową (ewentualne zmiany uzgodnić z projektantem konstrukcji, wpisem do projektu wykonawczego). Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów powinny być zgodne z wymaganiami PN.
- Okucia stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie zanurzeniowe. Łączniki stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie zanurzeniowe, lub cynkowane elektrolitycznie.**
- Elementy konstrukcyjne powinny być oznaczone w widoczny sposób nie wpływający jednak na ich estetykę po zamontowaniu konstrukcji.
- Elementy drewna klejonego oraz łączniki muszą być zabezpieczone do wymaganej odporności ogniowej.**
- Głównym elementem nośnym dachu są dźwigary pełnościennie spięte ściągami stalowymi.
- Pomiędzy dźwigarami rozpięte są pławie.
- Stateczność konstrukcji nadają stężenia połączeniowe z cięgna 16mm.

### 3.2.10. Zabezpieczenie budowy na ewentualność czasowego przerwania prac

- Planowane jest przerwanie prac budowlanych po wykonaniu fundamentów.
- Ponieważ stopy fundamentowe w sposób sztywny mają być połączone ze słupami żelbetowymi (główne słupy nośne S-01 oraz słupy ściany szczytowej S-02-01 do S-02-04) za pomocą wystawionych z nich starterów – konieczne jest zabezpieczenia zarówno betonu głowicy stóp fundamentowych jak i wystawionych prętów – starterów.
- Proponuje się dwie metody wykonania zabezpieczenia:

#### **Metoda I:**

Zabezpieczenie przy przerwaniu budowy:

- Wykonać fundamenty wg projektu, włącznie z głowicami stóp fundamentowych i wystającymi z nich prętami – starterami słupów.
- Głowicę stóp fundamentowych zabetonować z nadładkiem 5cm betonu, profilując go w spadki.
- Pręty wystające ze stóp fundamentowych zabezpieczyć farbą antykorozyjną (UWAGA! farba koniecznie usunąć przed wznowieniem prac!)
- Całość obudować np. drewnianą skrzynką. Końcówki prętów dodatkowo można zabezpieczyć plastikowymi nasadkami np. firmy BETOMAX

Przy wznowieniu budowy:

- Usunąć drewnianą obudowę i plastikowe końcówki z prętów zbrojenia
- Skuć nadlewkę betonu głowicy stopy fundamentowej i beton pokryć środkiem przeznaczonym do zwiększania przyczepności betonu „starego do nowego”.
- Wystające pręty zbrojenia poddać piaskowaniu i pokryć środkiem zwiększającym przyczepność do betonu np. dwuskładnikowym Mapefer.

#### **Metoda II:**

- Wykonać fundamenty wg projektu, włącznie z głowicami, natomiast pręty przeznaczone do połączenia słupa wyposażyć w połączenie skręcane np. wg systemu BETOMAX Bartec na rzędnej -0,04 (czyli wierzchu głowicy fundamentu).

**BARTEC** - system mechanicznego łączenia zbrojenia  
System mechanicznych łączników BARTEC jest połączeniem gwintowanym które gwarantuje ostateczną siłę połączenia, większą niż macierzysty pręt.



- Głowicę stóp fundamentowych zabetonować z naddatkiem 5cm betonu, profilując go w spadki. Uwaga, zabezpieczyć gwintowe połączenie prętów przez zalaniem betonem i zniszczeniem gwintu.

Przy wznowieniu budowy:

- Skuć nadlewkę betonu głowicy stopy fundamentowej i beton pokryć środkiem przeznaczonym do zwiększania przyczepności betonu „starego do nowego”. Zarazem starannie odsłonić i oczyścić połączenie gwintowe prętów – starterów połączenia słupa.
- Dokręcić brakujące odcinki prętów połączenia ze słupem – starterów.
- Dla filarków F-01, trzonów 01 oraz ściany żelbetowej SZ-01 proponuje się metodę I. Natomiast dla słupów S-01 i S-02-01 do 04 (z uwagi na duże znacznie tych elementów – stanowią główny układ nośny) zaleca się metodę II.

### 3.2.11. Dane techniczne zastosowanych materiałów:

- beton fundamentów: B20
- beton elementów nadziemnych: B25
- stal zbrojeniowa fundamentów – zbrojenie główne: A-III
- stal zbrojeniowa fundamentów – zbrojenie rozdzielcze i drugorzędne: A-I
- stal zbrojeniowa belek, słupów i płyt – pręty główne: A-III
- stal zbrojeniowa belek – strzemiona: A-I
- ściany żelbetowe: gr. 25cm beton B20
- ściany nadziemne gr. 25cm: pustak ceramiczny np. Porotherm (wytrzymałość min. 10MPa, zaprawa klasy M5)

### 3.3 Warunki lokalizacyjne

Przedmiotowy obiekt zaprojektowany jest do następujących warunków środowiskowych:

- strefa śniegowa 5 wg PN-80/B-02010
- strefa wiatrowa III wg PN-77/B-02011

### 3.4 Normy zastosowane w obliczeniach i związane

- PN-77/B-02011 - Obciążenie wiatrem
- PN-80/B-02010 - Obciążenie śniegiem
- PN-82/B-02001 - Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264 :2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-81/B-03020 - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-3002 :1999 - Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- „Tablice do projektowania konstrukcji metalowych” - W. Bogucki, M. Żyburtowicz - Arkady, Warszawa 1996
- „Konstrukcje betonowe” M. Kamiński, J. Pędziwiatr, D. Styś. Wrocław 2000
- „Konstrukcje Żelbetowe” J. Kobiak Arkady, Warszawa 1973
- „Projektowanie konstrukcyjno-budowlane ...” Bohdan Lewicki, Jan Sieczkowski W-wa 2000
- "Fundamenty bezpośrednie" E. Motak Arkady W-wa 1998 r.

UWAGA! Rysunki zestawcze rozpatrywać łącznie z powyższym opisem technicznym.

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowane firmy, pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie ze sztuką budowlaną, „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Wszystkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z projektantem w ramach płatnego nadzoru autorskiego. Za zamówienie materiałów odpowiada wykonawca.

mgr inż. PRZEMYSŁAW JAROSZ  
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności budowlanej nr MAP/0018/POOK/03