

## CZĘŚĆ III KONSTRUKCJA



## SPIS TREŚCI

<b>I. OPIS TECHNICZNY</b>	2
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ STYTYCZNYCH	2
4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	2
5. POSADOWIENIE	5
6. WYKAZ ZASTOSOWANYCH NORM	5
7. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	6
7.1. Ściany żelbetowe otworowane (z napisami)	6
7.2. Ściany żelbetowe - ławeczki	6
8. UWAGI	6
9. WYTYCZNE PLANU BIOZ	7
<b>II. OBLICZENIA</b>	8
10. WYBRANE OBLICZENIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	8
10.1. FUNDAMENTY POD WITACZE	8



# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

---

Wg branży architektonicznej.

**UWAGA:** Przed przystąpieniem do realizacji robót wykonać na podstawie niniejszego projektu budowlanego projekt wykonawczy oraz rysunki warsztatowe prefabrykacji.

Niniejszy projekt budowlany konstrukcji rozpatrywać z pozostałymi projektami branżowymi. Brak jakiegokolwiek elementu w przedmiotowym projekcie budowlanym konstrukcji nie zwalnia wykonawcy z jego wykonania, jeżeli taki znalazł się w pozostałych projektach branżowych (np. przebiecia etc.)

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

---

- Projekt budowlany architektury,
- Projekty budowlane branżowe,
- bieżące uzgodnienia i koordynacja międzybranżowa
- Przepisy prawa budowlanego, przedmiotowe normy, literatura techniczna.

## 3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH

---

Przyjęto:

- obciążenie śniegiem – wg. PN-80/B-02010/Az1:2006 - II strefa
- obciążenie wiatrem – wg. PN-77/B-02011/Az1:2009 - I strefa
- posadowienie fundamentów – wg. PN-81/B-03020 - strefa przemarzania  $h_z = 1,0\text{m}$
- I kategoria geotechniczna

## 4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

---

Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu budowy „Witaczy” oraz podestów na terenie parku Chrobrego w Gliwicach w rejonie hali Podium i Mysiej Górki przy ulicy Akademickiej została opracowana we wrześniu 2016r. przez pana mgr inż. Zdzisława Malika reprezentującego Zakład Projektowy z siedzibą w Sośnicowicach przy ul. Gliwicka 1/7.

### Warunki geologiczno-inżynierskie

Na terenie Parku Chrobrego w Gliwicach występują utwory akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej. Spotyka się tu utwory charakterystyczne dla wysoczyzny morenowej i równiny denudacyjnej.



W dokumentowanym podłożu wydzielono I grupę genetyczną utworów:

**Grupa I – grunty czwartorzędowe plejstocenyjskie.**

W ramach grupy utworów czwartorzędowych plejstocenyjskich wydzielono warstwy geotechniczne łącząc grunty spoiste o podobnym wykształceniu litologicznym, a grunty niespoiste o podobnej granulacji i zbliżonym stopniu zagęszczenia. Średni stopień plastyczności przyjęto na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych, natomiast średni stopień zagęszczenia na podstawie genezy i badań sondą lekką. Dla poszczególnych warstw podano wartości charakterystyczne wyznaczone wg metody „B” zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Zestawienie wszystkich wydzielonych warstw i ich wartości charakterystycznych podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 5 do niniejszej opinii.

Wszystkie wydzielone warstwy geotechniczne zalegają pod dochodzącą do 2,2 m metrową warstwą nasypów na głębokość większą niż 4 m. Reprezentowane są w przewadze przez grunty gliniaste i piaszczyste.

Występujące w stropie piasków nasypy zaliczono do gruntów nienośnych.

Pozostałe grunty są gruntami nośnymi i zaliczono je do trzech warstw geotechnicznych. :

Warstwa I - sza – to piasek drobnoziarnisty.

Wartości charakterystyczne:

$$I_D = 0.5$$

$$I_L = ---$$

$$W_n = 6 \%$$

$$\rho = 1.90 \text{ t/m}^3$$

$$C_u = --- \text{ kPa}$$

$$\Phi_u = 30^\circ$$

$$M_o = 90 \text{ MPa}$$

$$E_o = 60 \text{ MPa}$$

Warstwa II- ga – to piasek gliniasty

Wartości charakterystyczne:

$$I_D = ---$$

$$I_L = 0,25$$



$W_n = 11 \%$   
 $\rho = 1,95 \text{ t/m}^3$   
 $C_u = 9 \text{ kPa}$   
 $\Phi_u = 25^\circ$   
 $M_o = 54 \text{ MPa}$   
 $E_o = 42 \text{ MPa}$

Warstwa III - cia – to glina pylasta niebiesko szara.

Wartości charakterystyczne:

$I_D = ---$   
 $I_L = 0,32$   
 $W_n = 18 \%$   
 $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$   
 $C_u = 16 \text{ kPa}$   
 $\Phi_u = 22^\circ$   
 $M_o = 38 \text{ MPa}$   
 $E_o = 27 \text{ MPa}$

## Wnioski

- 1) Podłoże gruntowe reprezentowane przez osady plejstocenyjskie na terenie Parku Chrobrego w Gliwicach zostało rozpoznane do głębokości 4,0 m poniżej poziomu terenu.
- 2) Podłoże badanego terenu jest niejednorodne, różni się pod względem nośności jak i odkształcalności. Generalnie całe podłoże pod dochodzącą do 2,2 metra warstwą nasypów jest dobrym nośnym podłożem budowlanym złożonym z trzech rodzajów gruntów obejmujących: piaski gliniaste, piaski drobnoziarniste oraz gliny pylaste.
- 3) Od głębokości 2,6 m p.p.t. na przedmiotowym terenie występuje I poziom wody gruntowej.
- 4) Istniejące warunki gruntowe rozpatrywanego terenu można zaliczyć do prostych warunków gruntowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- 5) Grunty wszystkich wydzielonych warstw geotechnicznych można zaliczyć do I Kategorii Geotechnicznej.
- 6) Poziom przemarzania dla Gliwic :  $h_z = 1,0 \text{ m p.p.t.}$
- 7) Minimalna wytrzymałość gruntu w rejonie otworów nr 1, 2, 3, 4 na głębokości 3,0 m p.p.t. wynosi  $2,0 \text{ kg/cm}^2$ .



## Kategoria geotechniczna obiektu

Projektowany budynek został zaliczony do **I kat. geotechnicznej**, która obejmuje obiekty budowlane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

## 5. POSADOWIENIE

Założono posadowienie bezpośrednie na monolitycznych, żelbetowych ławach gr. 30cm.

Posadowienie obiektów zaprojektowano jako bezpośrednie w postaci stóp i ław fundamentowych. Do obliczeń fundamentów przyjęto grunty spoiste o  $I_L \leq 0,30$  i stopniu konsolidacji "B" oraz grunty niespoiste o  $I_D \geq 0,40$ . W razie stwierdzenia w miejscu posadowienia gruntów o gorszych parametrach należy dokonać lokalnej wymiany gruntu lub zagęścić podłoże do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

W przypadku stwierdzenia występowania gruntów o gorszych parametrach należy niezwłocznie zawiadomić projektanta.

Przy wykonywaniu konstrukcji fundamentów należy uwzględnić wytyczne projektów branżowych – przejścia, instalację odgromową itp.

## 6. WYKAZ ZASTOSOWANYCH NORM

**Obliczenia statyczne elementów konstrukcji wykonano przyjmując obciążenia zgodnie z następującymi normami:**

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne montażowe
- PN-82/B-02004 - Obciążenia pojazdami
- Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje

**Fundamenty zaprojektowano przyjmując parametry gruntowe wg norm:**

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
- Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne

**Elementy żelbetowe monolityczne oraz prefabrykowane sprężone zaprojektowano w oparciu o normę:**

- PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu

**Elementy stalowe zaprojektowano w oparciu o normy:**

- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-87/M-69008 - Klasyfikacja konstrukcji spawanych
- Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych



## 7. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

---

### 7.1. Ściany żelbetowe otworowane (z napisami)

Ściany otworowane zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane o gr. 30cm i pozostałych wymiarach zgodnie z rysunkiem szczegółowym K/1.0 oraz K/3.0. Ściany należy wykonać z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego W6. Zbroić podwójną siatką prętów Ø12co 150mm stalą klasy AIIIIN (RB500W). Posadowienie ścian bezpośrednio na ławie żelbetowej równej grubości ściany na głębokości ok. 1,0m poniżej poziomu terenu, na warstwie betonu podkładowego klasy C8/10 gr. ~10cm. Pod fundamentami należy wykonać wymianę gruntu na podbudowę piaskowo żwirową zagęszczoną do uzyskania parametru  $I_s > 0,98$ .

#### **UWAGA:**

***Dodatkowe lokalne dozbrojenia elementów w miejscu otworów oraz elementów transportowych zostaną wydane w projekcie wykonawczym.***

### 7.2. Ściany żelbetowe - ławeczki

Ściany zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane o grubości zmiennej od 30cm do 43cm i pozostałych wymiarach zgodnie z rysunkiem szczegółowym K/2.0 oraz K/4.0. Ściany należy wykonać z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego W6. Zbroić podwójną siatką prętów Ø12co 150mm stalą klasy AIIIIN (RB500W). Posadowienie ścian bezpośrednio na ławie żelbetowej równej grubości ściany na głębokości ok. 1,0m poniżej poziomu terenu, na warstwie betonu podkładowego klasy C8/10 gr. ~10cm.

Pod fundamentami należy wykonać wymianę gruntu na podbudowę piaskowo żwirową zagęszczoną do uzyskania parametru  $I_s > 0,98$ .

#### **UWAGA:**

***Dodatkowe lokalne dozbrojenia elementów w miejscu otworów oraz elementów transportowych zostaną wydane w projekcie wykonawczym.***

## 8. UWAGI

---

Wszystkie prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi, po uprzednim wydaniu pracownikom środków zabezpieczających i przeprowadzeniu instruktażu obejmującego podział prac, kolejność wykonywania zadań i dotyczącego wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Na miejsce budowy mają wstęp tylko osoby upoważnione, wyposażone w odzież ochronną: okular, kaski oraz kamizelki odblaskowe, itp.

- przy obsłudze urządzeń transportu zmechanizowanego mogą być zatrudnione tylko osoby o kwalifikacjach właściwych do obsługi określonego sprzętu,
- plac budowy powinien być zaopatrzony w podstawowe urządzenia gaśnicze w postaci gaśnic proszkowych, koców p.poż., piasku, szpadli,



- drogi ewakuacyjne prowadzące bezpośrednio na teren otwartej przestrzeni powinny być drożne, nie zablokowane żadnymi urządzeniami czy materiałami budowlanymi.

Do obowiązków kierownika prowadzącego roboty budowlane należy między innymi:

- organizowanie i kierowanie pracami podległych pracowników,
- kontrola stanu technicznego stosowanych narzędzi oraz sprzętu ochrony osobistej pracowników,
- sprawdzenie stanu oznakowań strefy zagrożenia,
- przeprowadzenie instruktażu bezpiecznych metod pracy,
- dopilnowanie usunięcia narzędzi i materiałów po skończonej pracy,
- pozostawienie miejsca pracy w stanie nie stwarzającym zagrożenia.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie powinni posiadać dokumenty stwierdzające aktualne szkolenia BHP oraz aktualne badania lekarskie dopuszczające pracownika do wykonywania określonych prac budowlanych zgodnych z jego kwalifikacjami zawodowymi.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych kierownik budowy powinien przeprowadzić dodatkowe szkolenie całej załogi odnośnie specyfikacji konkretniej budowy, sprzętu używanego, ewentualnych zagrożeń i niebezpieczeństw, wymogów i ograniczeń.

## 9. WYTYCZNE PLANU BIOZ

---

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – kierownik budowy przedmiotowej inwestycji zobowiązany jest do wykonywania planu bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Podczas realizacji inwestycji mogą występować zagrożenia na poszczególnych etapach procesu budowlanego:

- Zagospodarowanie placu budowy – teren budowy powinien być ogrodzony i oznakowany tablicą informacyjną, na terenie budowy należy wyznaczyć ciągi komunikacyjne, które będą usprawniały pracę i nie kolidowały podczas transportu materiału i urządzeń budowlanych, należy wyznaczyć miejsce składowania materiałów budowlanych,
- Roboty ziemne – częściowo przewiduje się ręczne wykonywanie robót ziemnych. Osoby wykonujące roboty ziemne powinny być zaopatrzone w odzież ochronną: okulary rękawice, kaski itp. oraz narzędzia,
- Prace na wysokości – przeprowadzać z pomostów i rusztowań (atestowanych) przy zabezpieczeniach uniemożliwiających spadnięcie osób pracujących i używanych narzędzi i materiałów,



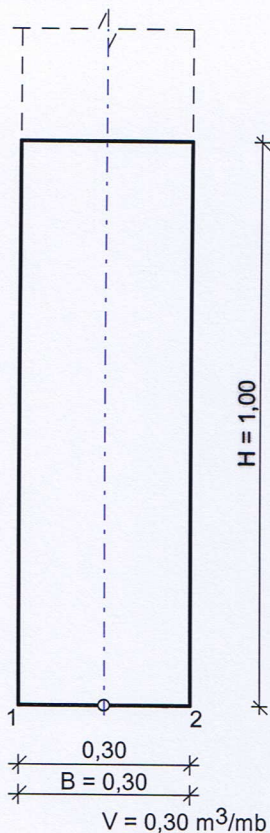
Śmieci budowlane – należy wyznaczyć miejsce składowania odpadów budowlanych, z przewidzeniem sortowania odpadów (drewno, gruz, metal, papier i elementy plastikowe).

## II. OBLICZENIA

### 10. WYBRANE OBLICZENIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

#### 10.1. FUNDAMENTY POD WITACZE

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

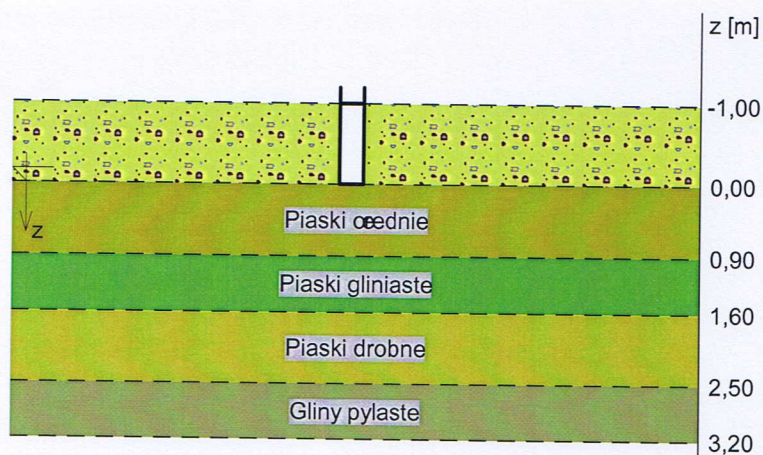
$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$   
 $B_s = 0,30 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:





Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski średnie	0,90	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Piaski gliniaste	0,70	nie	2,10	0,90	1,10	18,60	33,43	40499	44994
3	Piaski drobne	0,90	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961
4	Gliny pylaste	0,70	nie	2,00	0,90	1,10	17,51	30,87	34434	38256

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 200,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	24,75	0,00	1,20	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C25/30** (B30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 50$  mm

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:**

**WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020**

**Nośność pionowa podłoża:**

Decyduje: kombinacja nr 1



Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FN} = 78,1 \text{ kN}$

$N_r = 32,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{FN} = 63,2 \text{ kN} \quad (51,7\%)$

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FT} = 15,6 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{FT} = 11,2 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

**Obciążenie jednostkowe podłoża:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 188,9 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 188,9 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa} \quad (94,5\%)$

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 1,20 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,68 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 1,20 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 3,4 \text{ kNm/mb} \quad (35,6\%)$

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,04 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,01 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (4,7\%)$

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

**Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**UWAGA: Pozostała część obliczeń znajduje się w archiwum projektanta**

mgr inż. ADRIAN KUCIPERA  
uprawniony do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr upr. SŁKK0255/PWOK/10

