

grupa projektowa  
design team

PORT

PORT

Józef Franczok, Marcin Kolanus

ul. Cybulskiego 10/1, 50-206 Wrocław

tel. +48 690 539 737

biuro@portinfo.pl, www.portinfo.pl

KONSTRUKCJE BUDOWLANE

PG-PROJEKT Patryk Germata

tel.: +48 606 355 430  
e-mail: pg-projekt@wp.pl

ul. Radawicka 15-19 pok.518  
53-149 Wrocław  
NIP: 886-259-58-28



## PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

**Rozbudowa basenu krytego o zespół Saunowo – rekreacyjny  
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną**

**ul. Janusza Kusocińskiego 13, dz nr 13, am 6, obręb 0002**

**Osiedle Wschód, 57-200 Ząbkowice Śląskie, gmina**

**Ząbkowice Śląskie**

**57-200 Ząbkowice Śląskie**

### INWESTOR:

Gmina Ząbkowice Śląskie

ul. 1 Maja 15 ,

57-200 Ząbkowice Śląskie

Opracował: Patryk Germata

upr. bud. 3/DOŚ/15

czerwiec 2020r.

# OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany saunarium przy basenie krytym w Ząbkowicach Śląskich przy ul. Janusza Kusocińskiego 13, dz nr 13, am 6, obręb 0002 Osiedle Wschód, 57-200 Ząbkowice Śląskie, gmina Ząbkowice Śląskie. Budynek parterowy, niepodpiwniczony składający się z budynku głównego o wymiarach w osiach konstrukcyjnych 41,23m x 5,76m i wysokości 4,5m oraz łącznika komunikacyjnego do istniejącego budynku krytego basenu o wymiarach w osiach konstrukcyjnych 2,40m x 5,76m i wysokości 4,5m. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej posadowiony na ławach żelbetowych ze żelbetowymi ścianami fundamentowymi. Ściany murowane z pustaków ceramicznych. Posadza i stropodach żelbetowy.

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje swoim zakresem podstawowe rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe elementów konstrukcyjnych projektowanego obiektu.

## 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora,
- Podkłady i wytyczne architektoniczne,
- Wytyczne branżowe,
- Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dotycząca geotechnicznych warunków posadowienia na działce o nr ew. 12 przy ul. Kusocińskiego w Ząbkowicach Śląskich, woj. dolnośląskie” opracowane przez firmę „GeoCraft”
- Ekspertyzy techniczna możliwości posadowienia budynku saunarium w strefie oddziaływania istniejących fundamentów krytego basenu.
- Aktualne Polskie Normy i przepisy Prawa budowlanego:
  - PN-EN 1990: Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN-EN 1991: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
  - PN-EN 1992: Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
  - PN-EN 1993: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
  - PN-EN 1996: Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
  - PN-EN 1999: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne

## 4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU

### 4.1. Obciążenia śniegiem

Założono standardowe obciążenie śniegiem, zgodnie z zaleceniami normowymi (PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3 Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem).

Przyjęto I strefę śniegową

### 4.2. Obciążenia wiatrem

Założono standardowe obciążenie wiatrem, zgodnie z zaleceniami normowymi (PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru).

Przyjęto III strefę wiatrową

### 4.3. Materiały konstrukcyjne

- stal zbrojeniowa – C (B500SP)
- beton podkładowy klasy C8/10
- beton konstrukcyjny C20/25
- beton konstrukcyjny C25/30
- beton konstrukcyjny C25/30 W8
- beton konstrukcyjny C30/37 W10

- pustaki ceramiczne 24cm o wytrzymałości 15MPa
- stal S235JR

## 5. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Warunki gruntowe określone zostały w dokumentacji pt. „Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dotycząca geotechnicznych warunków posadowienia na działce o nr ew. 12 przy ul. Kusocińskiego w Ząbkowicach Śląskich, woj. dolnośląskie” opracowane przez firmę „GeoCraft” Wojciech Pawlicki, 57-320 Polanica Zdrój, ul. Warszawska 23a

Szczegółowe wyniki badań znajdują się w przedmiotowej dokumentacji, poniżej zamieszczono istotne informacje.

### 5.1. Warunki gruntowo-wodne

W wyniku prac dokumentacyjnych podłoże w rejonie projektowanego obiektu rozpoznano do maksymalnej głębokości 3,5 m p.p.t. W badanych profilach stwierdzono występowanie gruntów o mało zróżnicowanym wykształceniu i genezie. Strefę przypowierzchniową budują utwory antropogeniczne o miąższości od 0,8 do 1,1 m. Poniżej zalegają spoiste utwory eoliczne, reprezentowane głównie przez pyły ilasto – piaszczyste [gliny pylaste], pyły ilasto – piaszczyste/pyły [gliny pylaste na pograniczu pyłu] oraz podrzędnie piaski drobne. W spągu otworów O2 stwierdzono obecność sypkich gruntów wodnolodowcowych, reprezentowanych przez piaski średnie ze żwirem. Grunty spoiste posiadają konsystencję twardoplastyczną i plastyczną, grunty sypkie zaś są w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.

Wód podziemnych nie stwierdzono w żadnym z otworów do głębokości rozpoznania.

### 5.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Charakterystykę wydzielonych warstw wykonano w oparciu o parametry gruntów występujących w badanym podłożu. Cechy fizyko-mechaniczne poszczególnych odmian litologicznych określono na podstawie badań makroskopowych pobranych próbek gruntów, a wartości parametrów wyznaczono metodą korelacji, w oparciu o wytyczne normy [10], na podstawie cech wiodących. Do gruntów nośnych zaliczono grunty mineralne i częściowo antropogeniczne, parametrem wiodącym dla gruntów spoistych był wskaźnik konsystencji IC / stopień plastyczności IL, określony na podstawie próby wałeczowania i badania penetrometrem tłoczkowym. Dla gruntów niespoistych parametrem wiodącym był stopień zagęszczenia ID, określony na podstawie obserwacji postępu wiercenia.

Na podstawie wartości parametrów wiodących określono wartości parametrów wytrzymałościowych: kąta tarcia wewnętrznego, modułów ścisłości oraz ciężaru objętościowego metodą B (na podstawie doświadczenia porównywalnego). Zestawienie parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych zamieszczono w [zał. nr 6]. Poniżej scharakteryzowano wydzielone warstwy geotechniczne w miejscu odwiertów badawczych:

#### GRUNTY ANTROPOGENICZNE [NASYPY NIEKONTROLOWANE]

##### Warstwa geotechniczna N1

Do warstwy tej zaliczono przypadkową mieszaninę pyłu ilasto – piaszczystego [gliny pylastej], gruzu i cegieł. Materiał ten, ze względu na przypadkowy skład i wysoką wysadzinowość zaleca się usunąć z obrysu projektowanego obiektu.

##### Warstwa geotechniczna N2

Do warstwy tej zaliczono pył ilasto – piaszczysty [glinę pylastą], konsystencja twardoplastyczna, o uśrednionym wskaźniku konsystencji **IC = 0.85**.

#### PLEJSTOCENSKIE, EOLICZNE GRUNTY SPOISTE – KONSOLIDACJA GEOLOGICZNA C

##### Warstwa geotechniczna C1

Do warstwy tej zaliczono pył ilasto – piaszczysty / pył [glinę pylastą na pograniczu pyłu], konsystencja twardoplastyczna, o uśrednionym wskaźniku konsystencji **IC = 0.90**,

#### Warstwa geotechniczna C2

Do warstwy tej zaliczono pył ilasto – piaszczysty [glinę pylastą], oraz pył ilasto – piaszczysty /\_pył [glinę pylastą na pograniczu pyłu], konsystencja twardoplastyczna, o uśrednionym wskaźniku konsystencji **IC = 0.85**,

#### Warstwa geotechniczna C3

Do warstwy tej zaliczono pył ilasto – piaszczysty [glinę pylastą], konsystencja plastyczna, o uśrednionym wskaźniku konsystencji **IC = 0.75**.

### PLEJSTOCENSKIE, EOLICZNE I WODNOŁODOWCOWE GRUNTY NIESPOISTE

#### Warstwa geotechniczna I

Do warstwy tej zaliczono piasek drobny, stan średnio zagęszczony, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID = 50 %**.

#### Warstwa geotechniczna II

Do warstwy tej zaliczono piasek średni ze żwirem, stan zagęszczony, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID = 75 %**.

### **5.3. Analiza przydatności podłoża na potrzeby realizacji inwestycji**

#### **Grunty niebudowlane**

Grunty warstwy geotechnicznej **N1** ze względu na wysoką wysadzinowość i miejscami przypadkowy skład zaleca się usunąć z obrysu projektowanego obiektu.

#### **Grunty nośne**

Grunty warstw geotechnicznych **N2, C1 - C2, I i II** są nośne i nadają się do posadowienia metodą bezpośrednią, przy projektowaniu posadowienia należy uwzględnić zróżnicowanie właściwości fizyko – mechanicznych gruntów spoistych i sypkich zwłaszcza w zakresie wielkości osiadania.

#### **Grunty wymagające wzmocnienia lub wymiany**

Grunty warstwy geotechnicznej **C3** wymagają wzmocnienia lub wymiany, jeśli znajdują się w strefie posadowienia.

#### **Grunty wysadzinowe / podatne na zawilgocenie**

Grunty warstw geotechnicznych **N1 – N2, C1 - C3** należy zaliczyć do gruntów bardzo wysadzinowych; wymienione grunty są podatne na przemarzanie i należy je chronić przed niskimi temperaturami. Powinny być usunięte ze strefy posadowienia, jeśli zostanie ona zaprojektowana w strefie przemarzania.

Należy je także bezwzględnie chronić przed nadmiernym zawilgoceniem zwłaszcza na etapie robót ziemnych, ze względu na możliwość ich uplastycznienia i utraty stwierdzonych parametrów fizyko – mechanicznych. Umowna granica przemarzania na przedmiotowym terenie to min. 1,0 m p.p.t.

#### **Zjawiska geodynamiczne**

Na badanym terenie nie stwierdzono ryzyka wystąpienia zjawisk geodynamicznych.

#### **Wody podziemne**

Na badanym terenie nie stwierdzono obecności wód podziemnych w żadnym z otworów do głębokości rozpoznania.

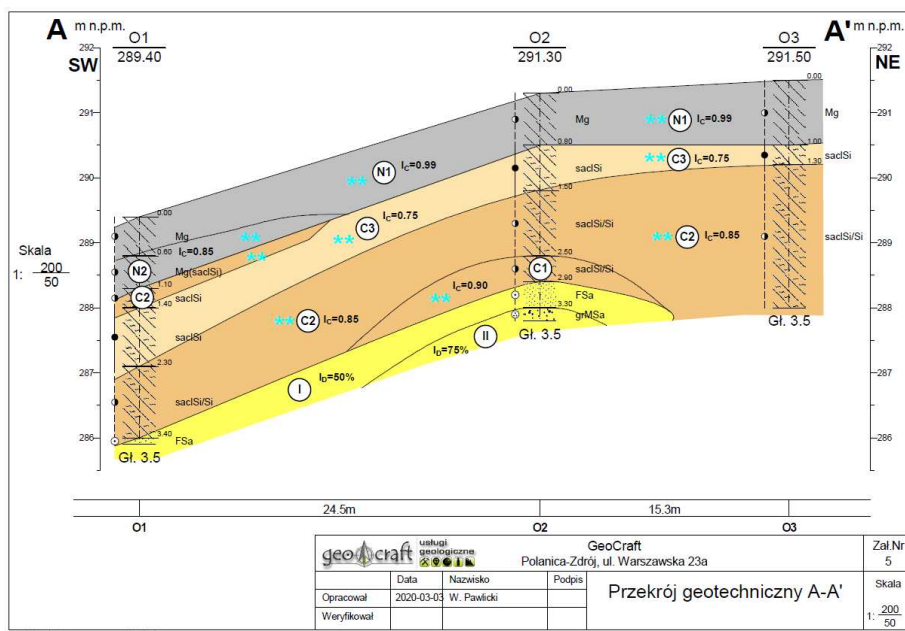
#### **Dodatkowe uwagi do gruntów warstw geotechnicznych C1 – C3.**

Bardzo istotną kwestią jest geneza stwierdzonych na badanym terenie gruntów spoistych. Lessy bowiem jako grunty makroporowe (o współczynniku makroporowatości imp od <0,02 do 2,2) są niezwykle wrażliwe na wpływ wody, wskutek której odkształcenia zwiększają się w nich niekiedy dość znacznie, wykazują one przy stałym obciążeniu charakter gwałtownego osiadania tzw. zapadowego. Możliwe są także zjawiska sufozyjne, co jest szczególnie istotne w trakcie robót ziemnych. W tej sytuacji, uwzględniając możliwość występowania istotnych osiadań na całym badanym terenie, zaleca się wzmocnienie wzmiankowanych gruntów np. poprzez

wykonanie ulepszenia chemicznego (stabilizację cementem). Zaleca się także rozważenie posadowienie planowanego obiektu na płycie fundamentowej.

Warunki gruntowo – wodne w badanych punktach należy każdorazowo odnieść do charakterystyki projektowanego obiektu.

## 5.6. Przekrój geotechniczny



## 5.7. Kategoria geotechniczna

Biorąc powyższe pod uwagę, że warunki gruntowe i wodne są proste oraz typ konstrukcji posadowienia (ławy fundamentowa), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U.2012.0.463) oraz art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z dnia 22.06.2018 r., poz. 1202, z późn. zm.) oraz na podstawie normy PN-B-02479 „Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne - zasady ogólne” w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, stwierdza się że: projektowany obiekt odpowiada **II kategorii geotechnicznej**, może być projektowany i wykonywany powszechnie stosowanymi metodami.

## 6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE SAUNARIUM

### 6.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie bezpośrednie ława fundamentowych o wymiarach 80x40cm na **warstwach geotechnicznych C1, C2, I i II**. W przypadku stwierdzenia występowania gruntów nienośnych oraz wymagających wzmocnienia lub wymiany w dniu wykopu należy wykonać wymianę gruntu do poziomu stropu gruntów nośnych przy zastosowaniu kamienia łamanego frakcji 0/63mm zagęszczanego do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ . Przed ułożeniem warstwy kamienia łamanego na stropie gruntów nośnych należy zastosowywać geowłókninę 500 PES. Całość ław wykonana z betonu C25/30 W-8, ułożone na warstwie 0,10m chudego betonu klasy min C8/10. Założono podstawowe podłużne zbrojenie ław fundamentowych #12, stal B500SP. Projektuje się ściany fundamentowe żelbetowe gr. 24cm zbrojonymi stalą B500SP z betonu C25/30 W-8.

### 6.2. Posadzka żelbetowa monolityczna

Projektuje się posadzka żelbetową monolityczną na gruncie grubości 15cm pogrubioną do 25cm w miejscu występującego przewieszenia w obrębie fundamentów istniejącego krytego basenu zbrojona stalą B500SP z betonu C20/25.

### **6.3. Ściany, trzpienie żelbetowe.**

Projektuje się wykonanie nośnych ścian zewnętrznych i wewnętrznych z pustaków ceramicznych grubości 24cm kl. 15 MPa (kat.1) na zaprawie marki 10 MPa (kat. wykonania prac A), dodatkowo usztywnionymi trzpieniami żelbetowymi, zbrojone stalą B500SP z betonu C20/25. Zaprojektowano miejscowo występujące słupy zbrojone stalą B500SP z betonu C20/25, stanowiące podparcie dla podciągu żelbetowego.

### **6.4. Wieńce, nadproża, podciągi i belki**

Ściany zwieńczyć wieńcami żelbetowymi w poziomie posadzki żelbetowej monolitycznej oraz stropodachu. Wieńce wysokości od 24cm do 30cm z betonu C20/25 zbrojone stalą B500SP.

Projektuje się nadproża okienne i drzwiowe w ścianach nośnych zewnętrznych jako żelbetowe monolityczne uciągłone z wieńcami żelbetowymi zbrojone stalą B500SP z betonu C20/25 oraz jako systemowe (prefabrykowane żelbetowe L-19)

Projektuje się podciągi wylewany razem ze stropodachem oparty na słupach lub trzpieniach jako żelbetowe monolityczne uciągłone z wieńcami żelbetowymi zbrojone stalą B500SP z betonu C20/25

### **6.5. Stropodach**

Zaprojektowano stropodach żelbetowy grubości 20cm z betonu C25/30 zbrojony stalą B500SP. Na wszystkich ścianach nośnych w poziomie stropu należy wykonać wieńce żelbetowe.

### **6.6. Pozostałe elementy**

Projektuje żelbetowe ścianki attykowe grubości 12 i 15cm z betonu C20/25 zbrojone stalą B500SP

### **6.7. Podkonstrukcje pod urządzenie**

Podkonstrukcje pod urządzenie w postaci ram stalowych mocowanych do stropu. Ramy systemowe z rur lub dwuteowników spawane lub skręcane według wytycznych dostawcy. Elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **7. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE ELEMENTÓW ZEWNĘTRZNYCH**

### **7.1. Wymiana gruntu**

Ze względu na występowanie wysadzinowych gruntów nośnych w obrębie posadowienia niecki basenowej, komory technicznej i zbiornika przelewowego oraz bliskość wykonywanych fundamentów budynku saunarium zaprojektowano wymianę gruntu pod projektowaną niekę od poziomu posadowienia budynku saunarium. Warstwę gruntów należy wymienić na kamień łamany frakcji 0/63 i 0/31,5 zgęszczając go do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ . Na stropie gruntów nośnych do którego będzie wykonywana wymiana należy zastosować geowłókninę 500 PES.

### **7.2. Fundament**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie niecki basenowej na płycie fundamentowej grubości 35cm zbrojonej stalą B500SP wykonanej z betonu C30/37 W10.

Projektuje się posadowienie komory technicznej na płycie fundamentowej grubości 35cm zbrojonej stalą B500SP wykonanej z betonu C30/37 W10.

Projektuje się posadowienie prefabrykowanego zbiornika przelewowego na płycie fundamentowej grubości 20cm zbrojonej stalą B500SP wykonanej z betonu C20/30 W8.

### **7.3. Ściany żelbetowe**

Projektuje się ściany niecki basenowej o zmiennej grubości z betonu C30/37 W10 zbrojonego stalą B500SP. Na przerwach roboczych należy stosować systemowe uszczelnienie zapewniające szczelność niecki basenowej w miejscu występowania przerw roboczych.

Projektuje się ściany komory technicznej grubości 25cm z betonu C30/37 W10 zbrojonego stalą B500SP. Na przerwach roboczych należy stosować systemowe uszczelnienie zapewniające szczelność komory technicznej w miejscu występowania przerw roboczych.

#### 7.4. Schody żelbetowe

Projektuje się schody żelbetowe niecki basenowej o grubości 15cm na gruncie z betonu C30/37 W10 zbrojonego stalą B500SP. Na przerwach roboczych należy stosować systemowe uszczelnienie zapewniające szczelność niecki basenowej w miejscu występowania przerw roboczych.

#### 7.5. Pokrywa komory technicznej

Projektuje się prefabrykowaną pokrywę żelbetową komory technicznej o grubości 16cm z betonu C30/37 W10 zbrojonego stalą B500SP.

### 8. WYTYCZNE MONTAŻU

Wszystkie elementy konstrukcji muszą mieć zapewnioną stateczność w każdej fazie montażu i posiadać zdolność przenoszenia obciążeń atmosferycznych i montażowych. Roboty montażowe należy tak przeprowadzić, aby żaden element konstrukcji nie został trwale odkształcony ani przeciążony.

### 9. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I PRZECIWOPOŻAROWE KONSTRUKCJI

#### 9.1. Zabezpieczenia antykorozyjne i przeciwpożarowe

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji żelbetowej poniżej poziomu terenu, wykonać poprzez zastosowanie betonu wodoszczelnego W8. Ponadto odpowiednio dobrana otulina prętów konstrukcji żelbetowej (oprócz wymagań przeciwpożarowych), stanowi wystarczające zabezpieczenie przed korozją chemiczną stali zbrojeniowej. Dopuszcza się także stosowanie alternatywnych rozwiązań izolacji, pod warunkiem zachowania wszystkich wymogów wynikających ze specyfiki budowy.

Zabezpieczeniem ogniowym konstrukcji żelbetowych jest odpowiednio dobrana grubość elementów i otulina zbrojenia, z uwzględnieniem wartości przyjętych z uwagi na wymagania środowiskowe.

### 10. OBLICZENIA STATYCZNE

#### 10.1. Założenia ogólne

Obliczenia statyczne konstrukcji przeprowadzono przy pomocy programów obliczeniowych opartych na metodzie elementów skończonych oraz na Polskich Normach wymiarowania konstrukcji. Elementy żelbetowe i drewniane konstrukcji obiektu obliczono zwymiarowano przy pomocy programu komputerowego.

Wykonane obliczenia statyczne dotyczą sprawdzenia zasadniczych przekrojów podstawowych elementów nośnych budynku.

#### 10.2. Zestawienie obciążeń dla stropodachu

Opis	Jedn.	$Q_k$	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$Q_{o1}$	$Q_{o2}$
<b>1. Śnieg</b>						
1.1. Dach jednospadowy $\mu_1$	kN/m <sup>2</sup>	0,56	1,50	1,50	0,84	0,84
1.2. Dach z występem lub przeszkodą	kN/m <sup>2</sup>	0,56	1,50	1,50	0,84	0,84
1.3. Dach z występem lub przeszkodą	kN/m <sup>2</sup>	1,40	1,50	1,50	2,10	2,10
<b>2. Wiatr</b>						
2.1. Dach płaski wartości dodatnie zewnętrzne						
2.1.1. Pole F	kN/m <sup>2</sup>	-0,60	1,50	1,50	-0,89	-0,89
2.1.2. Pole G	kN/m <sup>2</sup>	-0,40	1,50	1,50	-0,60	-0,60
2.1.3. Pole H	kN/m <sup>2</sup>	-0,35	1,50	1,50	-0,52	-0,52
2.1.4. Pole I	kN/m <sup>2</sup>	0,10	1,50	1,50	0,15	0,15
2.2. Dach płaski wartości ujemne zewnętrzne						
2.2.1. Pole F	kN/m <sup>2</sup>	-0,60	1,50	1,50	-0,89	-0,89
2.2.2. Pole G	kN/m <sup>2</sup>	-0,40	1,50	1,50	-0,60	-0,60
2.2.3. Pole H	kN/m <sup>2</sup>	-0,35	1,50	1,50	-0,52	-0,52
2.2.4. Pole I	kN/m <sup>2</sup>	-0,10	1,50	1,50	-0,15	-0,15
2.3. Dach płaski wartości dodatnie wewnętrzne	kN/m <sup>2</sup>	0,10	1,50	1,50	0,15	0,15
2.4. Dach płaski wartości ujemne wewnętrzne	kN/m <sup>2</sup>	-0,15	1,50	1,50	-0,22	-0,22

3. Obciążenia stałe stropodachu						
3.1. P 1.2	kN/m <sup>2</sup>	0,33	1,35	1,00	0,45	0,33
3.1.1. Papa nawierzchniowa	kN/m <sup>2</sup>	0,1	1,35	1,00	0,14	0,10
3.1.2. Papa podkładowa	kN/m <sup>2</sup>	0,1	1,35	1,00	0,14	0,10
3.1.3. Polistyren ekspandowany w spadku	kN/m <sup>2</sup>	0,1	1,35	1,00	0,16	0,12
3.1.4. Folia paroizolacyjna	kN/m <sup>2</sup>	0,01	1,35	1,00	0,01	0,01
3.1.5. Obciążenie technologiczne						
3.1.5.1. Centrala wentylacyjna	kN/m <sup>2</sup>	5,0	1,35	1,00	6,75	5,00
3.1.5.2. Instalacje	kN/m <sup>2</sup>	0,5	1,35	1,00	0,68	0,50
3.1.5.3. Panele słoneczne (planowane w przyszłości)	kN/m <sup>2</sup>	0,2	1,35	1,00	0,27	0,20
4. Użytkowe						
4.1. Użytkowe (kategoria H)	kN/m <sup>2</sup>	1,0	1,50	1,00	1,50	1,00

**Ciężar własny elementów nie ujęty w zestawieniach został uwzględniony w obliczeniach statyczno - wytrzymałościowych.**

## 1. Śnieg

### 1.1. Dach jednospadowy $\mu_1$

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m.  $A = 291$  m

$$\Rightarrow s_k = 0,007 \times A - 1,4 \leq 0,70 \quad s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

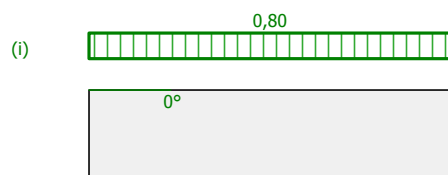
Ekspozycja obiektu: teren normalny  $\Rightarrow C_e = 1,00$

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn.  $t_i = 18$  °C, wsp. przenikania ciepła  $U = 0$  W/(m<sup>2</sup> K)  $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu  $\alpha = 0^\circ$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,80$$



Obciążenie charakterystyczne  $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,70 \text{ kN/m}^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $s_o = 1,50 \times 0,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,84 \text{ kN/m}^2}$

### 1.2. Dach z występem lub przeszkodą

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m.  $A = 291$  m

$$\Rightarrow s_k = 0,007 \times A - 1,4 \leq 0,70 \quad s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

Ekspozycja obiektu: teren normalny  $\Rightarrow C_e = 1,00$

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn.  $t_i = 18$  °C, wsp. przenikania ciepła  $U = 0$  W/(m<sup>2</sup> K)  $\Rightarrow C_t = 1,00$

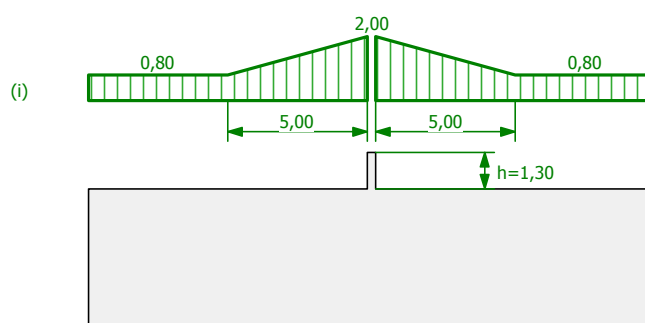
Rodzaj dachu: dach z występem lub przeszkodą

Wysokość przegrody  $h = 1,30$  m

Zasięg wpływu przegrody  $l_s = 5,00$  m

Ciężar objętościowy śniegu  $\gamma = 2 \text{ kN/m}^3$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,80 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne  $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,70 \text{ kN/m}^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $s_o = 1,50 \times 0,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,84 \text{ kN/m}^2}$

### 1.3. Dach z występem lub przeszkodą



### 2.1.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,F} = -1,2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,F} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -1,2 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,60 \text{ kN/m}^2 = -0,89 \text{ kN/m}^2$

### 2.1.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,G} = -0,8$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,G} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,8 = -0,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,40 \text{ kN/m}^2 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

### 2.1.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,H} = -0,7$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,H} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,7 = -0,35 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,35 \text{ kN/m}^2 = -0,52 \text{ kN/m}^2$

### 2.1.4. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,I} = 0,2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,I} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,2 = 0,10 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

## 2.2. Dach płaski wartości ujemne zewnętrzne

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m.  $A = 291 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ , maksymalna  $z_{\max} = 400 \text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = h + h_p = 5,00 \text{ m} + 0,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 5,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,70 / 10)^{0,19} = 0,72$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,70 / 10)^{0,26} = 1,64$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,72 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,8 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,64 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach płaski**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru):  $b = 5,00 \text{ m}$

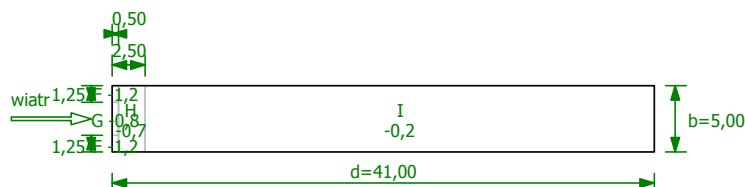
długość (równolegle do kierunku wiatru):  $d = 41,00 \text{ m}$

wysokość:  $h = 5,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 5,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody:  $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$

Dach z attyką o wysokości:  $h_p = 0,70 \text{ m}$



Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pola I.

### 2.2.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,F} = -1,2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,F} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -1,2 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,60 \text{ kN/m}^2 = -0,89 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,G} = -0,8$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,G} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,8 = -0,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,40 \text{ kN/m}^2 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,H} = -0,7$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,H} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,7 = -0,35 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,35 \text{ kN/m}^2 = -0,52 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2.4. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,I} = -0,2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,I} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,2 = -0,10 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times -0,10 \text{ kN/m}^2 = -0,15 \text{ kN/m}^2$

### 2.3. Dach płaski wartości dodadnie wewnętrzne

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m.  $A = 291 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ , maksymalna  $z_{\max} = 400 \text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = h + h_p = 5,00 \text{ m} + 0,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 5,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,70 / 10)^{0,19} = 0,72$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,70 / 10)^{0,26} = 1,64$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,72 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,8 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,64 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$\Rightarrow c_{pi} = 0,20$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 5,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,70 / 10)^{0,26} = 1,64$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,64 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{i,k} = q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = 0,10 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{i,o} = 1,50 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

### 2.4. Dach płaski wartości ujemne wewnętrzne

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m.  $A = 291 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ , maksymalna  $z_{\max} = 400 \text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = h + h_p = 5,00 \text{ m} + 0,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 5,70 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,70 / 10)^{0,19} = 0,72$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,70 / 10)^{0,26} = 1,64$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,72 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,8 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,64 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 5,70\text{m} = 5,70\text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10) ^ 0,26 = 1,90 \times (5,70 / 10) ^ 0,26 = 1,64$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,64 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,50\text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{i,k} = q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50\text{kN/m}^2 \times -0,30 = -0,15\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{i,o} = 1,50 \times -0,15\text{ kN/m}^2 = -0,22\text{ kN/m}^2$

### B.10.3. Zestawienie obciążeń dla płyty posadzkowej

Opis	Jedn.	$Q_k$	$Y_{f1}$	$Y_{f2}$	$Q_{o1}$	$Q_{o2}$
<b>1. Obciążenia stałe posadzki</b>						
1.1. P 1.1	$\text{kN/m}^2$	2,136	1,34	1,00	2,87	2,14
1.1.1. Warstwy wykończenia	$\text{kN/m}^2$	0,4	1,35	1,00	0,54	0,40
1.1.2. Wylewka betonowa	$\text{kN/m}^2$	1,7	1,35	1,00	2,27	1,68
1.1.3. Folia PE	$\text{kN/m}^2$	0,01	1,35	1,00	0,01	0,01
1.1.4. Polistyren ekspandowany	$\text{kN/m}^2$	0,0	1,00	1,00	0,04	0,04
1.1.5. Izolacja przeciwilgociowa	$\text{kN/m}^2$	0,01	1,00	1,00	0,01	0,01
<b>2. Użytkowe</b>						
2.1. Użytkowe (kategoria C2)	$\text{kN/m}^2$	4,0	1,50	1,00	6,00	4,00

### 10.3. Schematy statyczne

Schematy ław fundamentowych wspornikowe obciążone parciem gruntu,

Schemat statyczny posadzki to płyta na podłożu sprężystym „Winklerowskim” oraz ścianach fundamentowych obciążona obciążeniem użytkowym.

Schematy statyczne ścian fundamentowych zamocowane w fundamencie, usztywnione posadzką i obciążone poza siłami pionowymi parciem gruntu.

Stropy o schematach statycznych belek wieloprzęślowych i krzyżowo zbrojonych opartych przegubowo na ścianach wewnętrznych i zewnętrznych nośnych.

Jako schematy statyczne belek, nadproży, podciągów przyjęto belki jedno i wieloprzęślowe. Rozpiętość przęseł wynika z układu podparć elementu w osiach. Obciążenia elementów przyjęto zgodnie z wyznaczonymi reakcjami. Obciążenie równomiernie rozłożone na belce, w szczególnych przypadkach występują siły skupione.

Jako schematy statyczne trzpieni/słupów przyjęto słupy jednokondygnacyjne połączone przegubowo z fundamentem i usztywnione w poziomie stropu. Obciążenie stanowią reakcje z belek lub ścian.

### 10.4. Wyniki obliczeń statycznych

Wyniki obliczeń statycznych złożono w archiwum projektanta konstrukcji.

### 10.5 Wyniki badań doświadczalnych

Ponieważ zastosowano rozwiązania typowe i powszechnego stosowania nie ma potrzeby przeprowadzania badań doświadczalnych.

## 11. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ

Dokumentacja projektowa, oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią całość, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wszystkich Wykonawców.

Obowiązkiem Wykonawcy robót jest sprawdzenie całości dokumentacji przed przystąpieniem do wykonywania prac.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, Wykonawca powinien natychmiast powiadomić projektanta, w celu dokonania odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w dokumentacji dla wykonania robót niezgodnie z zamierzeniami projektowymi. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z normami i zasadami wiedzy technicznej.

## **12. UWAGI KOŃCOWE**

Nie dopuszcza się wprowadzania zmian do projektu bez zgody autora niniejszego opracowania.

Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowane w rozwiązaniach, należy bezwzględnie na bieżąco w ramach nadzoru autorskiego konsultować z jednostką projektową lub upoważnionymi przez nią projektantami.

Wszelkie prace budowlane należy wykonać, zgodnie z projektem, normami i normatywami technicznymi, sztuką i wiedzą budowlaną. Wykonanie robót musi być pod stałym i właściwym kierownictwem (nadzorem) osoby uprawnionej. Należy przestrzegać przepisów BHP i BIOZ oraz warunków wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych.

Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

Opracowanie:  
mgr inż. Patryk Germata  
nr upr. 3/DOŚ/15