

OPIS TECHNICZNY

do projektu konstrukcyjnego technicznego

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Projekt budowlany - część architektoniczna.
- 1.2. Wytyczne i uzgodnienia branżowe.
- 1.3. Opinia geotechniczna - autor Paweł Szteler, sierpień 2021.
- 1.4. Polskie normy, przepisy, instrukcje i pomoce projektowe.
 - 1.4.1. W projekcie wykorzystano również katalogi i prospekty firm produkujących lub dostarczających niektóre elementy budowlane zastosowane w projekcie.
 - 1.4.2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji budynku wykonano przy pomocy programów RM-Win, PL-Win, FD-win, RM-Obc.

2. Przedmiot opracowania - charakterystyka ogólna.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcyjny rozbudowy budynku miejskiego ośrodka pomocy społecznej w Pruszczu Gdańskim. Projektowaną rozbudowę przyjęto jako budynek składający się z kondygnacji parteru i 1 piętra. Dla budynku stanowiącego rozbudowę przewiduje się następującą konstrukcję : stropy płaskie żelbetowe gęstożebrowe, stropodach częściowo płaski niewentylowany oraz dwuspadowy stalowy, ściany żelbetowe i murowane, fundamenty żelbetowe.

3. Założenia projektowe.

3.1. Materiały konstrukcyjne.

3.1.1. Konstrukcje żelbetowe monolityczne :

- beton klasy C25/30
- stal żebrowana klasy A-IIIIN
- podbeton C12/15

3.1.2. Konstrukcje murowane :

- ściany nośne kondygnacji nadziemnych : bloczki gazobetonowe o gęstości 600 na przepisanej zaprawie klejowej cienkowarstwowej;
- ściany nośne fundamentowe: bloczki betonowe klasy 15MPa na zaprawie cementowej o wytrzymałości 5MPa oraz ściany żelbetowe monolityczne;
- filary murowane: cegła pełna 20MPa na zaprawie cementowo-wapiennej o wytrzymałości 15MPa;

3.1.3. Konstrukcje stalowe :

- stal klasy S235JR (S235JR);

3.2. Założenia do obliczeń statycznych.

- 3.2.1. Główny ustrój nośny projektowanego budynku dobudowy składa się ze stropów opartych na ścianach żelbetowych o sztywnych węzłach, przegubowych ścianach murowanych oraz rdzeniach i słupach żelbetowych za pośrednictwem żelbetowych podciągów i

nadproży żelbetowych monolitycznych o sztywnych węzłach w połączeniu ze słupami rdzeniami. Dach budynku projektowany częściowo jako stropodach płaski oraz w konstrukcji stalowej w formie trójkątnych dźwigarów stalowych. Wszystkie elementy żelbetowe należy wykonywać wg załączonych rysunków gabarytowych i zbrojeniowych. Należy zachować zasadę bezwzględnej ciągłości zbrojenia wszystkich elementów żelb. Ściany attyk przyjęto jako murowane i żelbetowe. Belki i nadproża - żelbetowe, monolityczne. Stateczność budynku rozbudowy oraz budynku istniejącego jest zapewniona poprzez wzajemnie usztywniające się poprzecznie ściany konstrukcyjne, stężone stropami wraz z wieńcami żelbetowymi. Założono całkowite oddylatowanie nowoprojektowanej dobudowy od budynku istniejącego. Dylatację przewidziano w formie szczeliny wypełnionej materiałem elastycznym, np.: styropianem albo wełną mineralną. Projektowane schody wewnętrzne i zewnętrzne przyjęto jako żelbetowe monolityczne.

3.2.2. Do celów projektowych założono pierwszą kategorię geotechniczną oraz warunki geotechniczne jak dla prostego posadowienia.

3.2.3. Przyjęto posadowienie bezpośrednie na istniejących oraz nowoprojektowanych ławach i stopach fundamentowych na warstwie gruntów spoistych. Zalegającą od powierzchni terenu warstwę nasypów niebudowlanych należy w całości i na całej powierzchni projektowanego budynku usunąć i zastąpić pospółką zagęszczoną do $\lambda_s > 0,98$. Minimalny poziom posadowienia, uzależniony od głębokości przemarzania gruntu, wynosi 100cm.

3.2.4. Obciążenia przyjęte do obliczeń oraz podstawowe wyniki obliczeń statycznych i wymiarowania.

Zestawienie obciążeń

Grupa norm: Eurokod

3.2.4.1. Ciężar

3.2.4.1.1. Warstwy dachu (Da1)

3.2.4.1.1.1. dachówka ceramiczna

Obciążenie charakterystyczne	$0,9 \text{ kN/m}^2 = 0,9 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,9 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,22 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,9 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,90 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.1.2. łaty + kontrałaty

Obciążenie charakterystyczne	$0,05 \text{ kN/m}^2 = 0,05 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,05 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,05 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,05 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.1.3. membrana

Obciążenie charakterystyczne	$0,2 \text{ kN/m}^2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,27 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.1.4. płyta OSB gr.12mm

Obciążenie charakterystyczne	$7 \text{ kN/m}^2 \times 12 \text{ mm} = 0,084 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,084 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,11 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,084 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,08 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.1.5. blacha trap.

Obciążenie charakterystyczne $0,1 \text{ kN/m}^2 = 0,1 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,1 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,1 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,10 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.1.6. wełna min. 22cm

Obciążenie charakterystyczne $1,2 \text{ kN/m}^3 \times 22 \text{ cm} = 0,264 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,264 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,264 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,26 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.1.7. sufit GK + ruszt + obc. od instalacji rozproszonych

Obciążenie charakterystyczne $0,35 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,1 \text{ kN/m}^2 = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,68 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.2. Warstwy stropodachu (Sd1, Sd2)

3.2.4.1.2.1. papa

Obciążenie charakterystyczne $0,25 \text{ kN/m}^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,25 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,34 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,25 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,25 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.2.2. wełna min. w spadku gr. śr. 30cm

Obciążenie charakterystyczne $1,2 \text{ kN/m}^3 \times 30 \text{ cm} = 0,36 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,36 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,49 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,36 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.2.3. pł. żelb. stropu - c.wł. ujęto automatycznie w progr. obcl. i w odrębnym zest.

Obciążenie charakterystyczne $0 \text{ kN/m}^2 = 0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.2.4. sufit GK + ruszt + obc. od instalacji rozproszonych

Obciążenie charakterystyczne $0,35 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,1 \text{ kN/m}^2 = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,68 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.3. Warstwy stropu (St1, St2, St3)

3.2.4.1.3.1. Warstwa wyk. - panele winylowe

Obciążenie charakterystyczne $0,2 \text{ kN/m}^2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,27 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.3.2. wylewka cem. 6cm

Obciążenie charakterystyczne $21 \text{ kN/m}^3 \times 6 \text{ cm} = 1,26 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 1,26 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,70 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 1,26 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,26 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.3.3. pozostałe warstwy lekkie

Obciążenie charakterystyczne $0,3 \text{ kN/m}^2 = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.3.4. pł. żelb. stropu - c.wł. ujęto automatycznie w progr. obcl. i w odrębnym zest.

Obciążenie charakterystyczne $0 \text{ kN/m}^2 = 0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.3.5. sufit GK + ruszt + obc. od instalacji rozproszonych

Obciążenie charakterystyczne	$0,35\text{kN/m}^2 + 0,05\text{kN/m}^2 + 0,1\text{kN/m}^2 = 0,5\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,5\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,68\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,5\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,50\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.4. Warstwy ścian zewn. (Sz1)

3.2.4.1.4.1. tynk obustronny

Obciążenie charakterystyczne	$19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} \times 2 = 0,57\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,57\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.4.2. gazobeton 18cm gęstość 600kg/m³

Obciążenie charakterystyczne	$6\text{kN/m}^3 \times 18\text{cm} = 1,08\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 1,08\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,46\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 1,08\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,08\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.4.3. wełna min. 18cm

Obciążenie charakterystyczne	$1,2\text{kN/m}^3 \times 18\text{cm} = 0,216\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,216\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,29\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,216\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.5. Warstwy ścian zewn. (Sz2)

3.2.4.1.5.1. pł. ceram.

Obciążenie charakterystyczne	$19\text{kN/m}^3 \times 2\text{cm} = 0,38\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,38\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.5.2. tynk obustronny

Obciążenie charakterystyczne	$19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} \times 2 = 0,57\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,57\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.5.3. śc. żelb. 18cm

Obciążenie charakterystyczne	$25\text{kN/m}^3 \times 18\text{cm} = 4,5\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 4,5\text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,08\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 4,5\text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,50\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.5.4. wełna min. 18cm

Obciążenie charakterystyczne	$1,2\text{kN/m}^3 \times 18\text{cm} = 0,216\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,216\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,29\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,216\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.6. Warstwy ścian wewn. (SwZ-16)

3.2.4.1.6.1. pł. ceram.

Obciążenie charakterystyczne	$19\text{kN/m}^3 \times 2\text{cm} = 0,38\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,38\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.6.2. tynk obustronny

Obciążenie charakterystyczne	$19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} \times 2 = 0,57\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,57\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.6.3. śc. żelb. 16cm

Obciążenie charakterystyczne	$25\text{kN/m}^3 \times 16\text{cm} = 4\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 4\text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,40\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 4\text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,00\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.1.7. Warstwy ścian wewn. (SwZ-20)

3.2.4.1.7.1. pł. ceram.

Obciążenie charakterystyczne	$19\text{kN/m}^3 \times 2\text{cm} = 0,38\text{ kN/m}^2$
------------------------------	--

Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.7.2. tynk obustronny	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 15 \text{ mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.7.3. śc. żelb. 20cm	
Obciążenie charakterystyczne	$25 \text{ kN/m}^3 \times 20 \text{ cm} = 5 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,75 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,00 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.8. Warstwy ścian wewn. (SwZ-22)	
3.2.4.1.8.1. pł. ceram.	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 2 \text{ cm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.8.2. tynk obustronny	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 15 \text{ mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.8.3. śc. żelb. 22cm	
Obciążenie charakterystyczne	$25 \text{ kN/m}^3 \times 22 \text{ cm} = 5,5 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 5,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{7,43 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 5,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,50 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.9. Warstwy ścian wewn. (SwZ-24)	
3.2.4.1.9.1. pł. ceram.	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 2 \text{ cm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.9.2. tynk obustronny	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 15 \text{ mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.9.3. śc. żelb. 24cm	
Obciążenie charakterystyczne	$25 \text{ kN/m}^3 \times 24 \text{ cm} = 6 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 6 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{8,10 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 6 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,00 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.10. Warstwy ścian działowych (SwM-8)	
3.2.4.1.10.1. pł. ceram.	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 2 \text{ cm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.10.2. tynk obustronny	
Obciążenie charakterystyczne	$19 \text{ kN/m}^3 \times 15 \text{ mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$ $Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$
3.2.4.1.10.3. bloczki silikatowe 8cm	
Obciążenie charakterystyczne	$18 \text{ kN/m}^3 \times 8 \text{ cm} = 1,44 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 1,44 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,94 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 1,44 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,44 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.11. Warstwy ścian działowych (SwM-10)

3.2.4.1.11.1. pł. ceram.

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 2\text{cm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.11.2. tynk obustronny

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.11.3. bloczki gazobetonowe 10cm

Obciążenie charakterystyczne $6\text{kN/m}^3 \times 10\text{cm} = 0,6 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,6 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,81 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,6 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,60 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.12. Warstwy ścian działowych (SwM-12)

3.2.4.1.12.1. pł. ceram.

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 2\text{cm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.12.2. tynk obustronny

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.12.3. bloczki silikatowe 12cm

Obciążenie charakterystyczne $18\text{kN/m}^3 \times 12\text{cm} = 2,16 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 2,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,92 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 2,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,16 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.13. Warstwy ścian wewn. (SwM-18)

3.2.4.1.13.1. pł. ceram.

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 2\text{cm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.13.2. tynk obustronny

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} \times 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,77 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,57 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.13.3. bloczki silikatowe 18cm

Obciążenie charakterystyczne $18\text{kN/m}^3 \times 18\text{cm} = 3,24 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 3,24 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,37 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 3,24 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,24 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.14. Ciężar żelb.

Obciążenie charakterystyczne $25\text{kN/m}^3 = 25 \text{ kN/m}^3$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 25 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{33,75 \text{ kN/m}^3}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 25 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{25,00 \text{ kN/m}^3}$$

3.2.4.1.15. Warstwy biegów

3.2.4.1.15.1. warstwa wyk. - pł. ceram gr. 20mm

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 20\text{mm} \times 1,7 = 0,646 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,646 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,87 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,646 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,65 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.15.2. stopnie bet. h=17cm

Obciążenie charakterystyczne $24\text{kN/m}^3 \times 17\text{cm} = 4,08 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 4,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,51 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 4,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,08 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.15.3. pł. żelb. - ujęto automatycznie w progr. obl.

Obciążenie charakterystyczne $0\text{kN/m}^3 = 0 \text{ kN/m}^3$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^3}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^3}$$

3.2.4.1.15.4. tynk od spodu

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} = 0,285 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,285 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,285 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,28 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.16. Warstwy spoczników

3.2.4.1.16.1. warstwa wyk. - pł. ceram gr. 20mm

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 20\text{mm} = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.16.2. pł. żelb. - ujęto automatycznie w progr. obl.

Obciążenie charakterystyczne $0\text{kN/m}^3 = 0 \text{ kN/m}^3$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^3}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^3}$$

3.2.4.1.16.3. tynk od spodu

Obciążenie charakterystyczne $19\text{kN/m}^3 \times 15\text{mm} = 0,285 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,285 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 0,285 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,28 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.1.17. Ciężar żelbetu

Obciążenie charakterystyczne $25\text{kN/m}^3 = 25 \text{ kN/m}^3$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 25 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{33,75 \text{ kN/m}^3}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 25 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{25,00 \text{ kN/m}^3}$$

3.2.4.1.18. obc. zast. od ścian dział. (dla przykł. obszaru 3-1y/B-G

Obciążenie charakterystyczne $37\text{m} \times 3,11\text{kN/m}^2 \times 3,5\text{m} / 11\text{m} / 7\text{m} = 5,23 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 5,23 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{7,06 \text{ kN/m}^2}$

$$Q_{02} = 1,00 \times 5,23 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,23 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.4.2. Użytkowe

3.2.4.2.1. Użytkowe (kategoria H) - dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,50 \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,50 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.2.2. Użytkowe (kategoria C3) - pow., na której mogą gromadzić się ludzie bez utrudnień w poruszaniu się

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,50 \times 5,0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{7,50 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.3. Śnieg

3.2.4.3.1. Dach dwuspadowy 40st

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

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

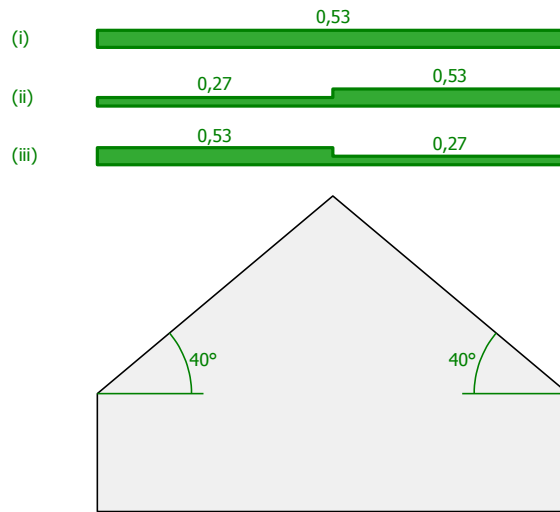
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0\text{ W}/(\text{m}^2\text{ K}) \Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 40^{\circ}$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 40^{\circ}$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,8 \times (60 - \alpha_1) / 30 = 0,8 \times (60 - 40) / 30 = 0,53 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,53 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20\text{ kN/m}^2 = 0,64\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,64\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,95\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.3.2. Dach płaski

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2\text{ kN/m}^2$$

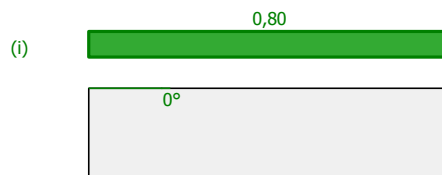
Ekspozycja obiektu: teren normalny $\Rightarrow C_e = 1,00$

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0\text{ W}/(\text{m}^2\text{ K}) \Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu $\alpha = 0^{\circ}$

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



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20\text{ kN/m}^2 = 0,96\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,96\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,44\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.3.3. Dach wklęsły 40st

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2\text{ kN/m}^2$$

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

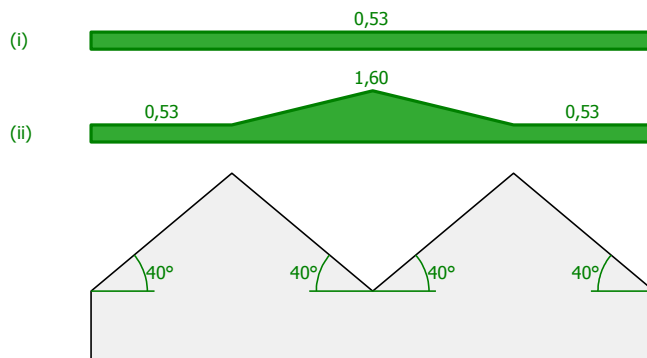
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0\text{ W}/(\text{m}^2\text{ K}) \Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach wklęsły

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 40^{\circ}$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 40^{\circ}$

$$\Rightarrow \mu_2 = 1,60 \quad (\text{przypadek (ii) obc. nierównomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_2 \times C_e \times C_t \times s_k = 1,60 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 1,92 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 1,92 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,88 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.3.4. Dach przylegający do wyższych budowli - obc. stropodachu

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

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

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach przylegający do wyższych budowli

Szerokość dachu $b_2 = 3,30 \text{ m}$

Dach wyższy z lewej strony (Poz. 3.2.4.3.1)

Wysokość względna dachu $h_1 = 0,10 \text{ m}$

Szerokość dachu $b_1 = 4,20 \text{ m}$

Szerokość przyległej połaci dachu $b_{p1} = 2,10 \text{ m}$

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 40^\circ$

Współczynnik kształtu $\mu_1 = 0,8 \times (60 - \alpha_1) / 30 = 0,8 \times (60 - 40) / 30 = 0,53$

Zasięg oddziaływania $l_{s1} = 5,00 \text{ m}$

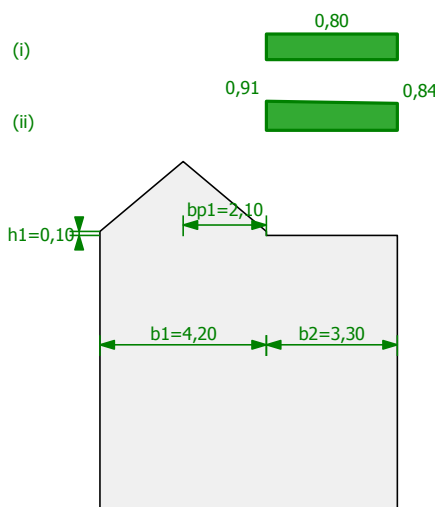
Efekt wiatru $\mu_{WL} = 0,80$

Efekt ześlizgu $\mu_{sL} = 0,5 \times \mu_1 \times b_{p1} / l_{s1} = 0,5 \times 0,53 \times 2,10 / 5,00 = 0,11$

Łączny efekt wiatru i ześlizgu $\mu_{4L} = \mu_{sL} + \mu_{WL} = 0,11 + 0,80 = 0,91$

Wsp. kształtu na przeciwległym końcu dachu niższego $\mu_{3L} = \mu_{4L} \times (l_{s1} - b_2) / l_{s1} + 0,8 \times b_2 / l_{s1} = 0,91 \times (5,00 - 3,30) / 5,00 + 0,80 \times 3,30 / 5,00 = 0,84$

$\Rightarrow \mu_1 = \mu_{sL} + \mu_{WL} = 0,11 + 0,80 = 0,91$ (przypadek (ii) obc. nierównomierne)



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 1,09 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 1,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,64 \text{ kN/m}^2}$

3.2.4.3.5. Dach przylegający do wyższych budowli - obc. tarasu

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

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

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach przylegający do wyższych budowli

Szerokość dachu $b_2 = 3,00 \text{ m}$

Dach wyższy z lewej strony (Poz. 3.2.4.3.1)

Wysokość względna dachu $h_1 = 3,40 \text{ m}$

Szerokość dachu $b_1 = 4,20 \text{ m}$

Szerokość przyległej połaci dachu $b_{p1} = 2,10 \text{ m}$

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 40^\circ$

Współczynnik kształtu $\mu_1 = 0,8 \times (60 - \alpha_1) / 30 = 0,8 \times (60 - 40) / 30 = 0,53$

Zasięg oddziaływania $l_{s1} = 2 \times h_1 = 2 \times 3,40 \text{ m} = 6,80 \text{ m}$

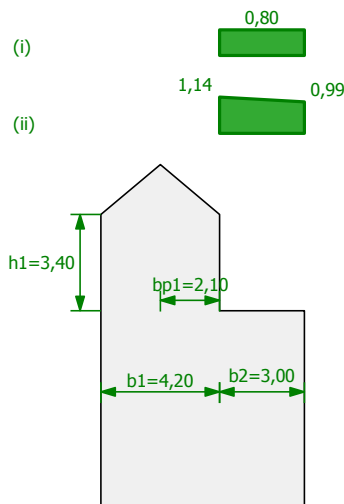
Efekt wiatru $\mu_{wL} = (b_1 + b_2) / (2 \times h_1) = (4,20 + 3,00) / (2 \times 3,40) = 1,06$

Efekt ześlizgu $\mu_{sL} = 0,5 \times \mu_1 \times b_{p1} / l_{s1} = 0,5 \times 0,53 \times 2,10 / 6,80 = 0,08$

Łączny efekt wiatru i ześlizgu $\mu_{4L} = \mu_{sL} + \mu_{wL} = 0,08 + 1,06 = 1,14$

Wsp. kształtu na przeciwległym końcu dachu niższego $\mu_{3L} = \mu_{4L} \times (l_{s1} - b_2) / l_{s1} + 0,8 \times b_2 / l_{s1} = 1,14 \times (6,80 - 3,00) / 6,80 + 0,80 \times 3,00 / 6,80 = 0,99$

$\Rightarrow \mu_1 = \mu_{sL} + \mu_{wL} = 0,08 + 1,06 = 1,14$ (przypadek (ii) obc. nierównomierne)



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 1,14 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 1,37 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 1,37 \text{ kN/m}^2 = 2,05 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4. Wiatr

3.2.4.4.1. Ściana nawietrzna (D)

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10) ^{0,17} = 1,00 \times (5,00 / 10) ^{0,17} = 0,89$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (5,00 / 10) ^{0,24} = 1,95$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,89 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 23,1 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s}) ^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,95 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (nawietrzna)

Wymiary budynku:

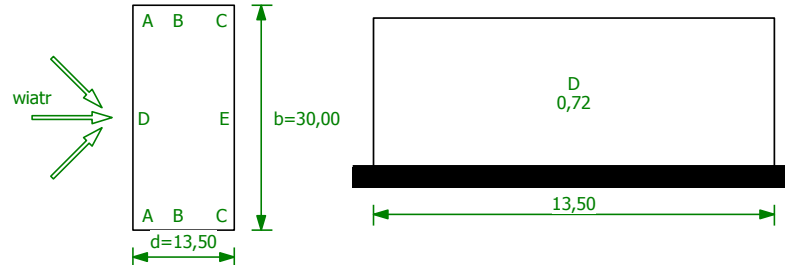
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 30,00 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 13,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 10,00 \text{ m}$, $h/d = 0,37$

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



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$\Rightarrow c_{pe,D} = 0,72$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,37$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,12$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (5,00 / 10) ^{0,24} = 1,95$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,95 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,D} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,82 \text{ kN/m}^2 \times 0,72 - 0,82 \text{ kN/m}^2 \times 0,12 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,49 \text{ kN/m}^2 = 0,73 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.2. Ściana zawietrzna (E)

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10) ^{0,17} = 1,00 \times (5,00 / 10) ^{0,17} = 0,89$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (5,00 / 10) ^{0,24} = 1,95$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,89 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 23,1 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s}) ^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,95 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (zawietrzna)

Wymiary budynku:

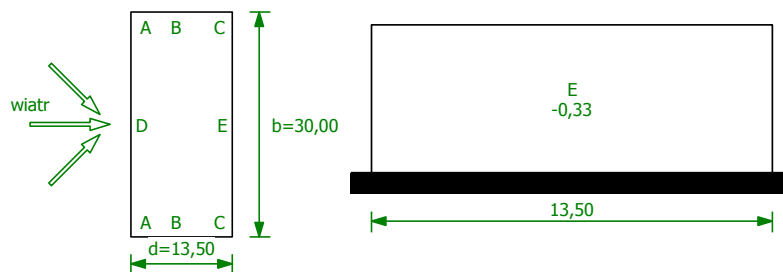
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 30,00 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 13,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 10,00 \text{ m}$, $h/d = 0,37$

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



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$\Rightarrow c_{pe,E} = -0,33$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,37$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,12$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,00\text{ m} = 5,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (5,00 / 10) ^{0,24} = 1,95$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,95 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = 0,82\text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,E} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,82\text{ kN/m}^2 \times -0,33 - 0,82\text{ kN/m}^2 \times 0,12 = -0,37\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,37\text{ kN/m}^2 = -0,56\text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.3. Ściana boczna (A,B,C)

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 2\text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 300\text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,00\text{ m} = 5,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26\text{ m/s} = 26\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10) ^{0,17} = 1,00 \times (5,00 / 10) ^{0,17} = 0,89$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (5,00 / 10) ^{0,24} = 1,95$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,89 \times 1,00 \times 26\text{ m/s} = 23,1\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25\text{ kg/m}^3 \times (26\text{ m/s}) ^2 = 0,42\text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,95 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = 0,82\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (boczna)

Wymiary budynku:

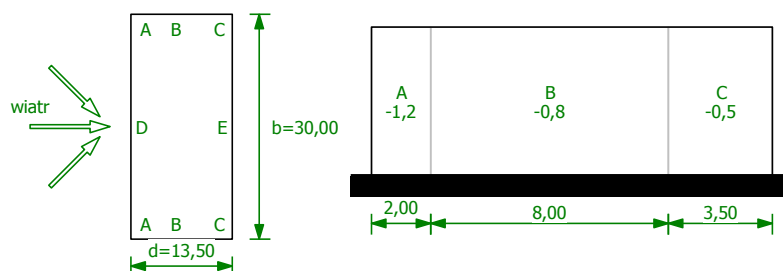
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 30,00\text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 13,50\text{ m}$

wysokość: $h = 5,00\text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 10,00\text{ m}$, $h/d = 0,37$

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



Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,37$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,12$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,00\text{ m} = 5,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,00 / 10)^{0,24} = 1,95$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,95 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = 0,82\text{ kN/m}^2$$

3.2.4.4.3.1. Pole A

Szerokość pola: $b_A = 2,00\text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,A} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,82\text{ kN/m}^2 \times -1,2 - 0,82\text{ kN/m}^2 \times 0,12 = -1,09\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -1,09\text{ kN/m}^2 = -1,63\text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.3.2. Pole B

Szerokość pola: $b_B = 8,00\text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,B} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,82\text{ kN/m}^2 \times -0,8 - 0,82\text{ kN/m}^2 \times 0,12 = -0,76\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,76\text{ kN/m}^2 = -1,14\text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.3.3. Pole C

Szerokość pola: $b_C = 3,50\text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,C} = -0,5$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,C} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,82\text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,82\text{ kN/m}^2 \times 0,12 = -0,51\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,51\text{ kN/m}^2 = -0,77\text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.4. Dach wielospadowy dwustronny - połac nawietrzna pierwsza

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2\text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300\text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 10,00\text{ m} = 10,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00\text{ m} = 10,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26\text{ m/s} = 26\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (10,00 / 10)^{0,17} = 1,00$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 2,30$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,00 \times 1,00 \times 26\text{ m/s} = 26\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25\text{ kg/m}^3 \times (26\text{ m/s})^2 = 0,42\text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,30 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = 0,97\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach wielospadowy dwustronny**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 25,00\text{ m}$

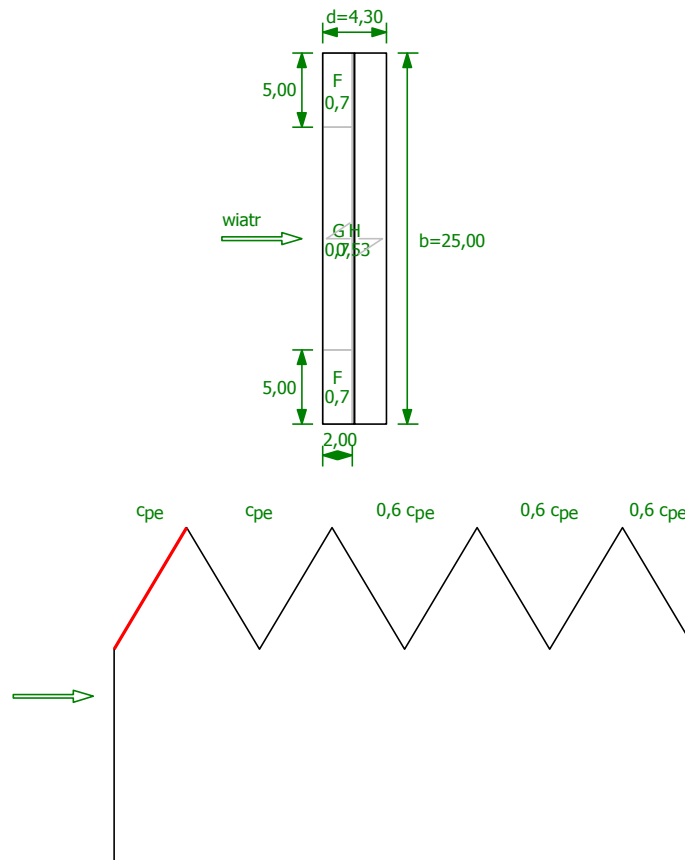
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 4,30\text{ m}$

wysokość: $h = 10,00\text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 40,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 20,00\text{ m}$

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



Element rozważany: **połąć pierwsza (nawietrzna).**

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 2,33$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,16$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00\text{m} = 10,00\text{m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10) ^{0,24} = 2,30$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,30 \times 0,42\text{kN/m}^2 = 0,97\text{ kN/m}^2$$

3.2.4.4.4.1. Pole F

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,7 - 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,16 = 0,53\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,53\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,79\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.4.4.2. Pole G

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,7 - 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,16 = 0,53\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,53\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,79\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.4.4.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = 0,53$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,53 - 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,16 = 0,37\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,37\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,55\text{ kN/m}^2}$

3.2.4.4.5. Dach wielospadowy dwustronny - połąć zawietrzna druga

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 2$ m, maksymalna $z_{\max} = 300$ m, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05$ m

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 10,00$ m = 10,00 m

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00$ m = 10,00 m

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (10,00 / 10)^{0,17} = 1,00$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 2,30$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,00 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s})^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,30 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach wielospadowy dwustronny**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 25,00$ m

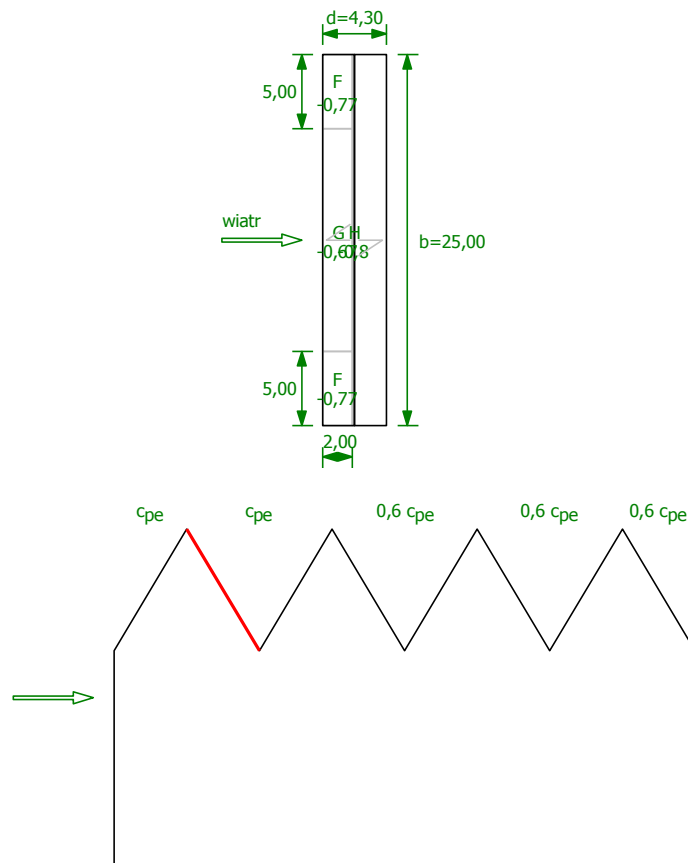
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 4,30$ m

wysokość: $h = 10,00$ m

nachylenie dachu: $\alpha = 40,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 20,00$ m

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



Element rozważany: **połacie druga (zawietrzna).**

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 2,33$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,16$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00$ m = 10,00 m

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 2,30$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,30 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

3.2.4.4.5.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -0,77$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97 \text{ kN/m}^2 \times -0,77 - 0,97 \text{ kN/m}^2 \times 0,16 = -0,90 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,90 \text{ kN/m}^2 = -1,35 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.5.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -0,67$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97 \text{ kN/m}^2 \times -0,67 - 0,97 \text{ kN/m}^2 \times 0,16 = -0,80 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,80 \text{ kN/m}^2 = -1,20 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.5.3. Pole H

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97 \text{ kN/m}^2 \times -0,8 - 0,97 \text{ kN/m}^2 \times 0,16 = -0,93 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,93 \text{ kN/m}^2 = -1,39 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.6. Dach wielospadowy dwustronny - połąć nawietrzna trzecia

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (10,00 / 10)^{0,17} = 1,00$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 2,30$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,00 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s})^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,30 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach wielospadowy dwustronny**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 25,00 \text{ m}$

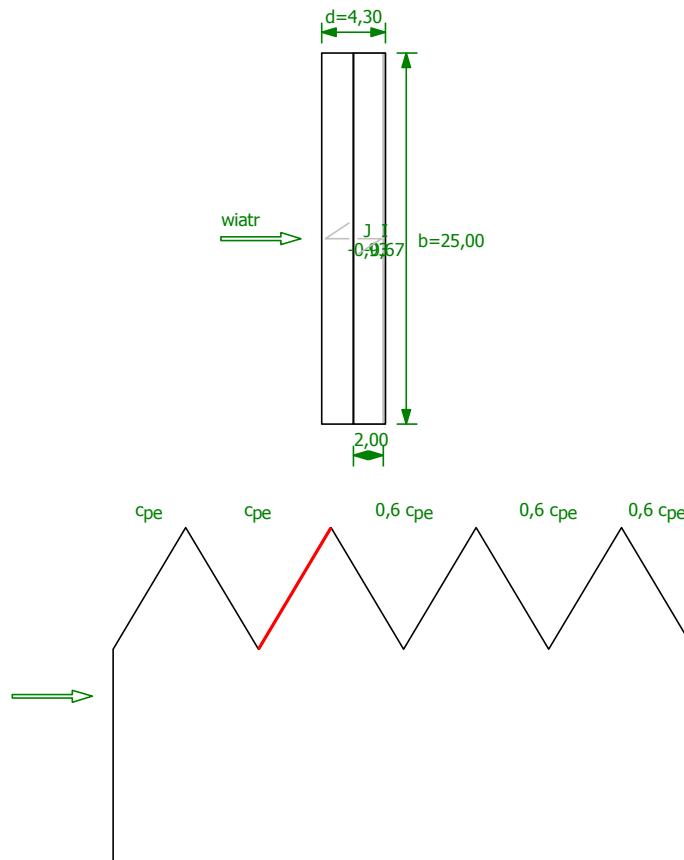
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 4,30 \text{ m}$

wysokość: $h = 10,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 40,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 20,00 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połac trzecia (nawietrzna).**

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 2,33$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,16$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00\text{m} = 10,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10) ^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10) ^{0,24} = 2,30$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,30 \times 0,42\text{kN/m}^2 = 0,97\text{ kN/m}^2$$

3.2.4.4.6.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = -0,67$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97\text{kN/m}^2 \times -0,67 - 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,16 = -0,80\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,80\text{ kN/m}^2 = -1,20\text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.6.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,J} = -0,93$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97\text{kN/m}^2 \times -0,93 - 0,97\text{kN/m}^2 \times 0,16 = -1,06\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -1,06\text{ kN/m}^2 = -1,59\text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.7. Dach wielospadowy dwustronny - połacie kolejne zawietrzne

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2\text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300\text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 10,00\text{m} = 10,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00\text{m} = 10,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26\text{m/s} = 26\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10) ^ 0,17 = 1,00 \times (10,00 / 10) ^ 0,17 = 1,00$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10) ^ 0,24 = 2,30 \times (10,00 / 10) ^ 0,24 = 2,30$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,00 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^ 2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s}) ^ 2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,30 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach wielospadowy dwustronny**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 25,00 \text{ m}$

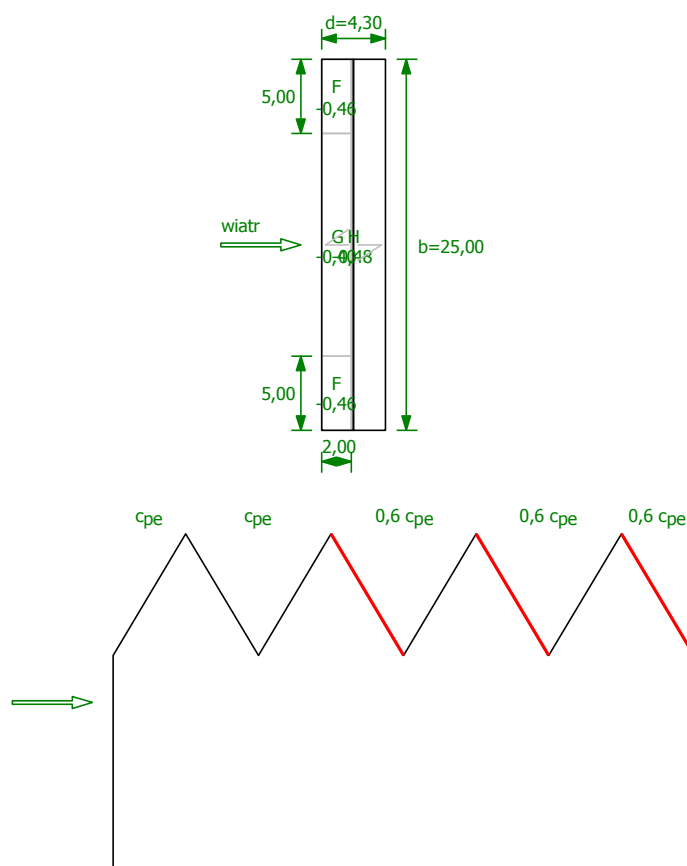
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 4,30 \text{ m}$

wysokość: $h = 10,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 40,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 20,00 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połacie kolejne (zawietrzne).**

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Żałożono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 2,33$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,16$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10) ^ 0,24 = 2,30 \times (10,00 / 10) ^ 0,24 = 2,30$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,30 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

3.2.4.4.7.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = 0,6 \times -0,77 = -0,46$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97 \text{ kN/m}^2 \times -0,46 - 0,97 \text{ kN/m}^2 \times 0,16 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,60 \text{ kN/m}^2 = -0,90 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.7.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = 0,6 \times -0,67 = -0,40$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97 \text{ kN/m}^2 \times -0,40 - 0,97 \text{ kN/m}^2 \times 0,16 = -0,54 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,54 \text{ kN/m}^2 = -0,81 \text{ kN/m}^2$

3.2.4.4.7.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = 0,6 \times -0,80 = -0,48$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,97 \text{ kN/m}^2 \times -0,48 - 0,97 \text{ kN/m}^2 \times 0,16 = -0,62 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,62 \text{ kN/m}^2 = -0,93 \text{ kN/m}^2$

4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcja stalową zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem malarskim odpowiednim dla środowiska korozyjnego „C3”.

5. Uwagi końcowe

Przy wszystkich prowadzonych robotach należy zwracać uwagę na ich zgodność z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych - ewentualne wątpliwości zgłaszać inspektorowi nadzoru albo kierownikowi budowy, szczególnie w przypadku robót zanikających, dla uniknięcia nakładających się w toku dalszych prac niedokładności.

Elementy dodatkowe związane z realizacją projektowanego budynku, które należy uwzględnić w przyjętym zakresie robót po odpowiednich ustaleniach z Inwestorem, wynikające z warunków lokalizacji i ujawnione lub przewidywane w toku opracowania dokumentacji projektowej - poza niniejszym projektem i umową.

Wszystkie stosowane materiały winny mieć atesty stwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami i wymaganiami higieniczno-sanitarnymi. Materiały wbudowane w budynek muszą posiadać świadectwo - atest - aprobatę dopuszczające do stosowania na terenie R.P. Przy odbiorach końcowych należy sprawdzić aktualne atesty, dopuszczenia i warunki techniczne dla stosowanych materiałów, elementów budowlanych oraz potwierdzenia wykonania i odbioru robót budowlanych we wszystkich fazach procesu.

Ze względu na konieczność zapewnienia właściwej jakości robót, należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót i wymagań odpowiednich PN z zachowaniem wymagań w zakresie BHP i ochrony P.POŻ.

Sprawy problemowe - rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe oraz wykonanie detali należy uzgadniać z zespołem projektantów w ramach nadzorów autorskich. W trakcie przygotowania i realizacji, należy respektować wskazane do stosowania wymagania zawarte w wykazie PN. Szczegóły nieujęte w niniejszym opracowaniu, związane z wykonaniem poszczególnych robót i elementów budynku, należy realizować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami

wykonania i stosowania, warunkami technicznymi, obowiązującymi PN, oraz
wymaganiem producenta materiałów i elementów.

Opracował:

inż. Marcin Bielecki

mgr inż. Beata Kustosz

Poznań, czerwiec 2022 r.