

Przykłady obliczeń obciążenia śniegiem dachów budynków według PN-EN 1991-1-3

Analiza przykładów z książki „Przykłady
projektowania konstrukcji według Eurokodów”

1. Wprowadzenie

W niniejszym opracowaniu przedstawiono przykłady obliczeń obciążenia śniegiem według PN-EN 1991-1-3 [1] dla dachów jednospadowych i dwuspadowych (symetrycznych i niesymetrycznych) oraz przylegających do wyższych budowli, a także obciążenia miejscowego na krawędzi dachu (na okapie) oraz obciążenia od zasp tworzących się przy przeszkodach (np. attykach).

Zaprezentowaną dokumentację obliczeniową (dane i wyniki) wykonano programem **SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN** [3] dla danych i założeń opisanych w przykładach obliczeniowych z rozdziału „2.3. Oddziaływania na konstrukcje, PN-EN 1991-1-3:2005 - część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem” książki pt. „Przykłady projektowania konstrukcji według Eurokodów” [2].

Opracowanie zawiera obliczenia dla następujących przykładów:

- [Przykład 2.3. Obciążenie śniegiem dachu budynku mieszkalnego usytuowanego w Łodzi.](#)
- [Przykład 2.4. Obciążenie śniegiem dachu hali o zmiennej wysokości zlokalizowanej w Kielcach.](#)
- [Przykład 2.5. Obciążenie śniegiem dachu hali przemysłowej usytuowanej w Kielcach.](#)

Ze względu na brak ograniczeń w objętości tego opracowania analizowane przykłady przedstawiono w znacznie obszerniejszej i szczegółowej formie, niż we wspomnianej powyżej książce [2]. Dzięki temu stanowią uzupełnienie jej treści, a także samodzielny materiał do analizy, zarówno przez inżynierów, jak i studentów i uczniów kierunków budowlanych.

Materiały do pobrania z internetu:

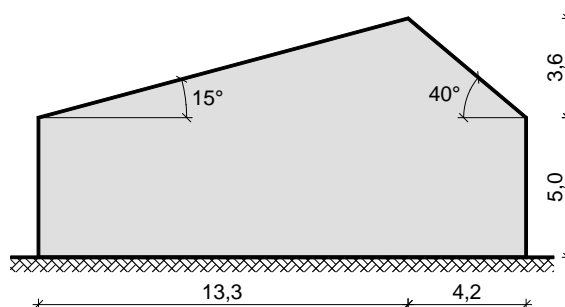
- Plik obliczeń programu SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN oraz treść niniejszej publikacji w formie pliku PDF → [pobierz](#)
- Wersja demonstracyjna programów SPECBUD → [pobierz](#)

2. Obliczenia dla przykładu 2.3

2.1. Wprowadzenie

Przedmiotem obliczeń jest ustalenie charakterystycznego obciążenia śniegiem na dachu budynku mieszkalnego zlokalizowanego w Łodzi, w terenie normalnym (tj. takim, gdzie nie występuje znaczące przenoszenie śniegu przez wiatr na budowle z powodu ukształtowania terenu, innych budowli lub drzew), na wysokości 205 m n.p.m. Dach jest dwuspadowy niesymetryczny o kątach nachylenia połaci wg poniższego rysunku. Na dachu nie ma barier i żadnych przeszkód, a połac jest dobrze izolowana termicznie.

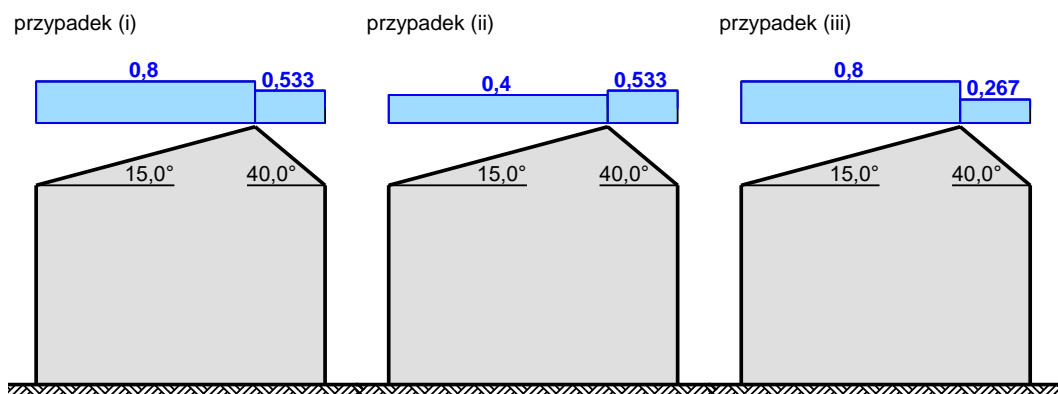
W obliczeniach zostaną rozpatrzone warunki lokalizacyjne normalne (przypadek A), przyjęte w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej.



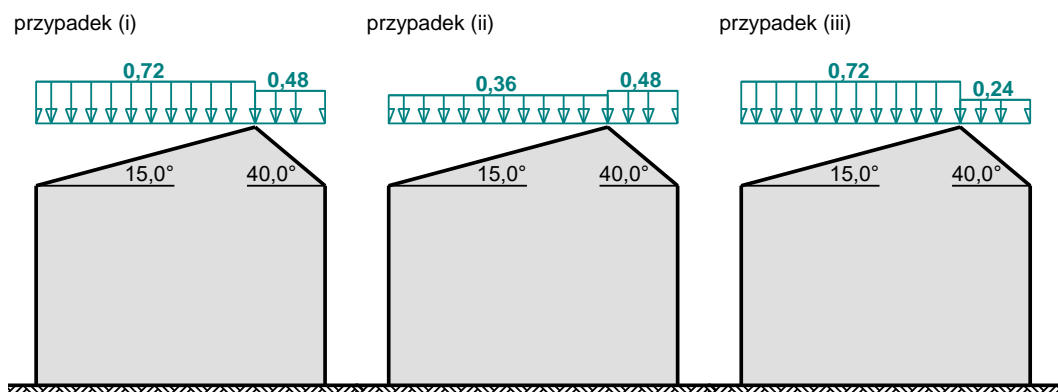
2.2. Obliczenia wg programu SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

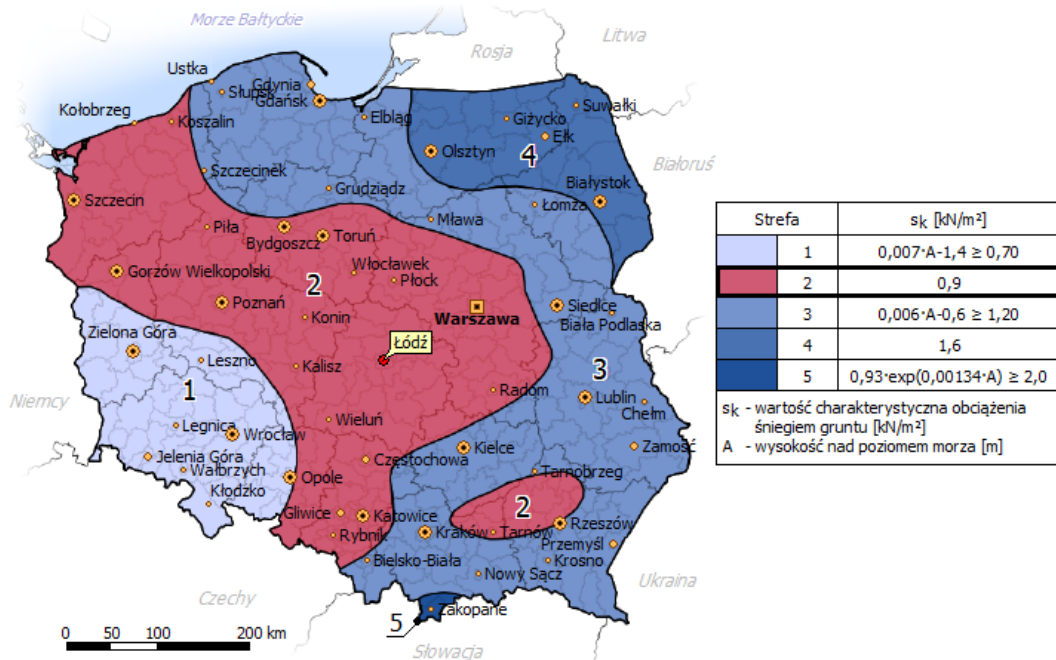
- Współczynnik kształtu dachu μ [-]



- Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$



- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Lewa połać dachu - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
 Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha_1 = 15,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Prawa połać dachu - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
 Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha_2 = 40,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 40,0^\circ) / 30^\circ = 0,533$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,533 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,48 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona (lewa) połać dachu - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
 Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 15,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona (prawa) połać dachu - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
 Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha_2 = 40,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 40,0^\circ) / 30^\circ = 0,533$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,533 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,48 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona (lewa) połać dachu - przypadek (iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

$$\text{Kąt nachylenia połaci dachowej: } \alpha_1 = 15,0^\circ$$

$$\mu_2 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona (prawa) połać dachu - przypadek (iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

$$\text{Kąt nachylenia połaci dachowej: } \alpha = 40,0^\circ$$

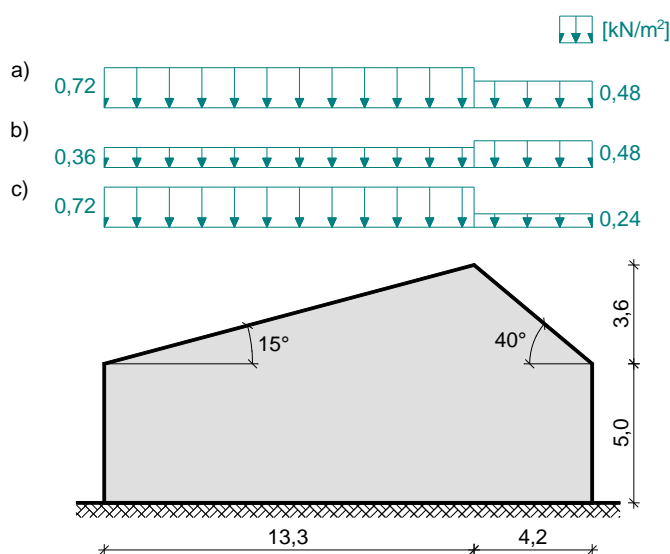
$$\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 40,0^\circ) / 30^\circ = 0,267$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,267 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,24 \text{ kN/m}^2}$$

2.3. Podsumowanie

W obliczeniach statycznych dachu w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej należy uwzględnić trzy przypadki obciążenia śniegiem pokazane na rysunku poniżej (a - równomierny układ obciążenia śniegiem; b, c - nierównomierny układ obciążenia).

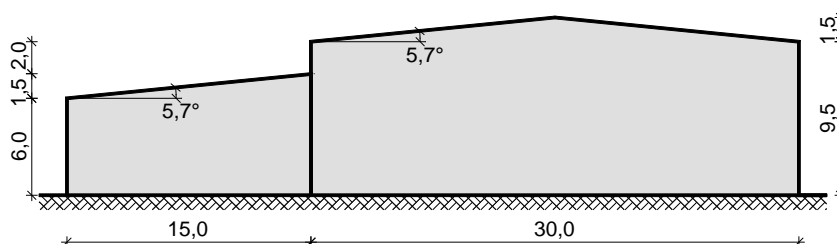


3. Obliczenia dla przykładu 2.4

3.1. Wprowadzenie

Przedmiotem obliczeń jest ustalenie charakterystycznego obciążenia śniegiem na dachu hali zlokalizowanej w Kielcach, w terenie normalnym (tj. takim, gdzie nie występuje znaczące przenoszenie śniegu przez wiatr na budowle z powodu ukształtowania terenu, innych budowli lub drzew), na wysokości terenu równej 310 m n.p.m. Budynek hali składa się z części wyższej (dach dwupołaciowy) oraz części niższej (dach jednopołaciowy) przylegającej do wyższej budowli, o wymiarach i kątach nachylenia połaci wg poniższego rysunku. Na dachu nie ma barier i żadnych przeszkód, a połac jest dobrze izolowana termicznie.

W obliczeniach zostaną rozpatrzone warunki lokalizacyjne normalne (przypadek A), przyjęte w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej.

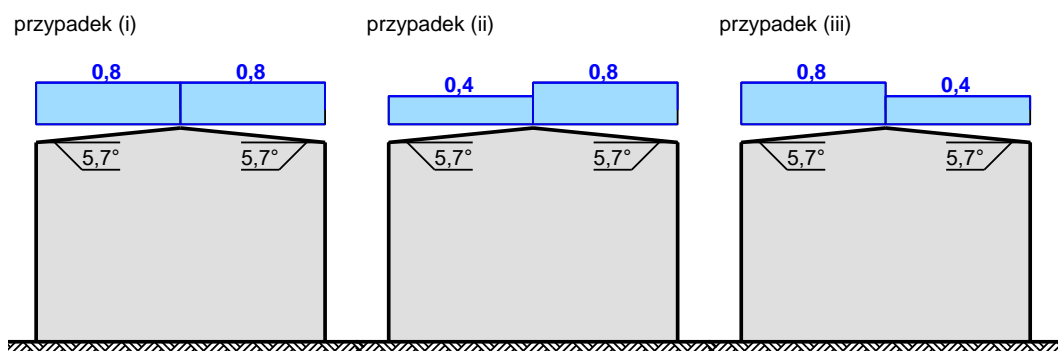


3.2. Obliczenia wg programu SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN

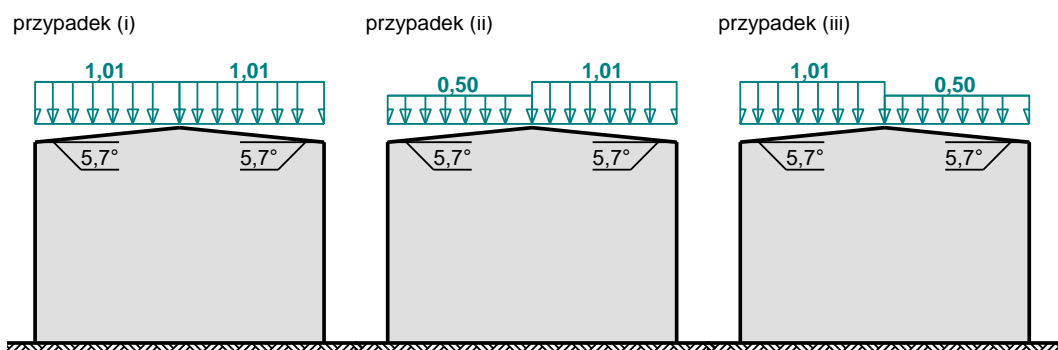
3.2.1. Dach części wyższej

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

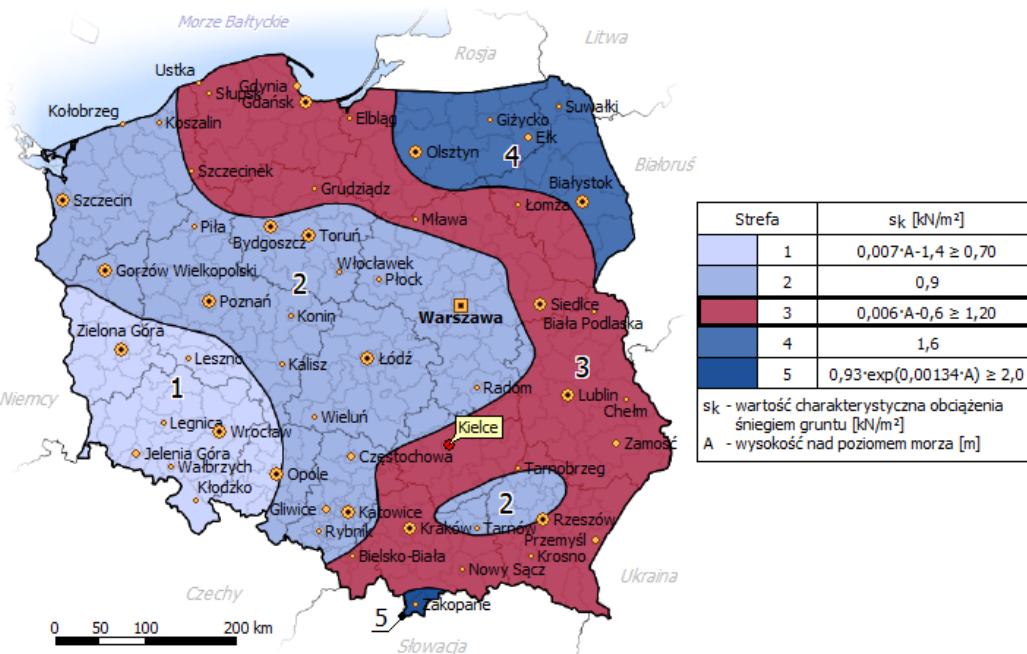
- Współczynnik kształtu dachu μ [-]



- Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 310 m n.p.m.
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,260 \text{ kN/m}^2$



- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem:
 $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,260 = 1,01 \text{ kN/m}^2$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem:
 $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,260 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

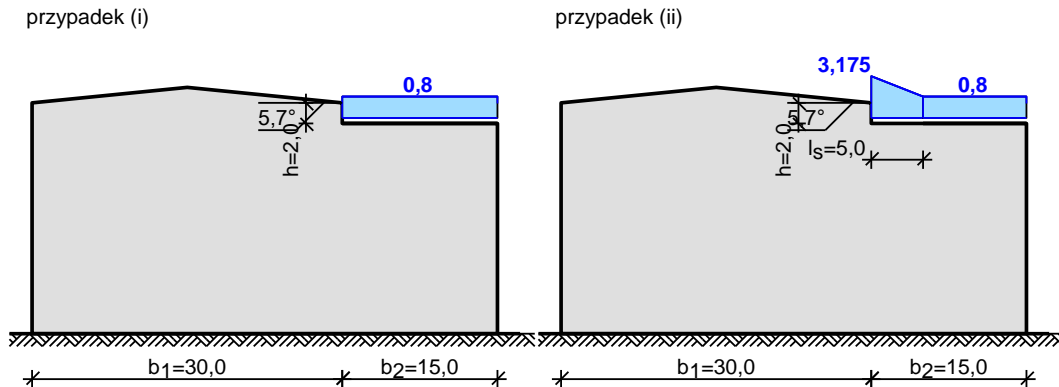
Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem:
 $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,260 = 1,01 \text{ kN/m}^2$

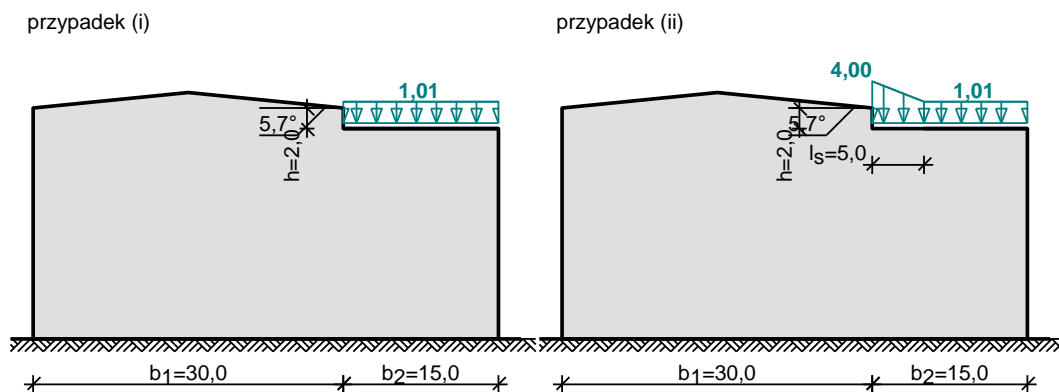
3.2.2. Dach części niższej

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (5.3.6)

- Współczynnik kształtu dachu μ [-]



- Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem s [kN/m^2]



- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 Strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 310$ m n.p.m.
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,260 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Dach niższy - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,260 = 1,01 \text{ kN/m}^2$$

Dach niższy przy wyższej budowli - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Długość zasy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 2,00 = 4,00 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0$$

$$\mu_w = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 2,00 / 1,260 = 3,175$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0 + 3,175 = 3,175$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,175 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,260 = 4,00 \text{ kN/m}^2$$

Dach niższy na końcu zaspy i za nią - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

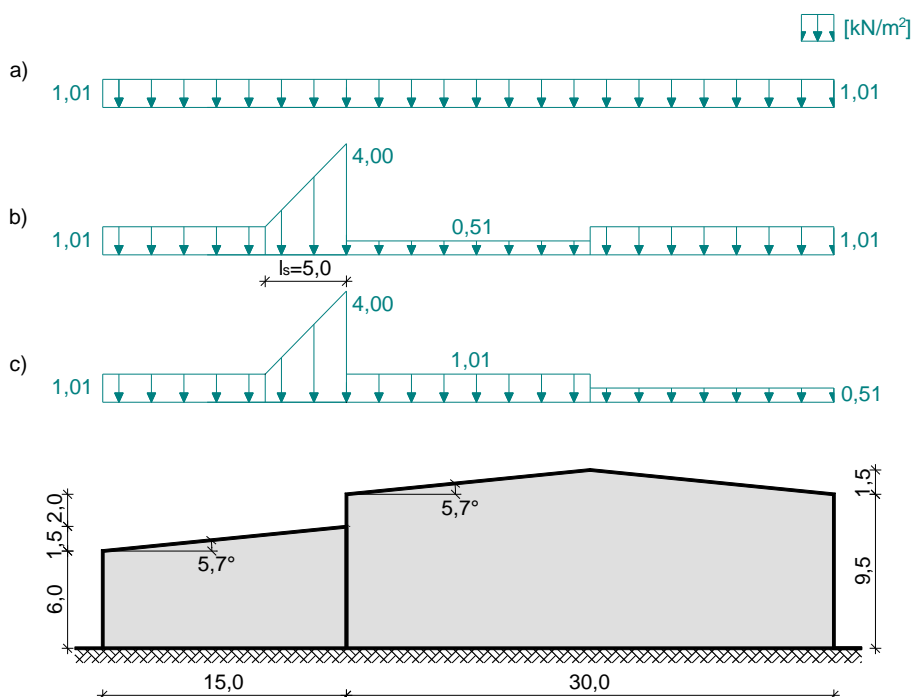
$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,260 = 1,01 \text{ kN/m}^2$$

3.3. Podsumowanie

W obliczeniach statycznych dachu w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej należy uwzględnić trzy przypadki obciążenia śniegiem pokazane na rysunku poniżej (a - równomierny układ obciążenia śniegiem; b, c - nierównomierny układ obciążenia).

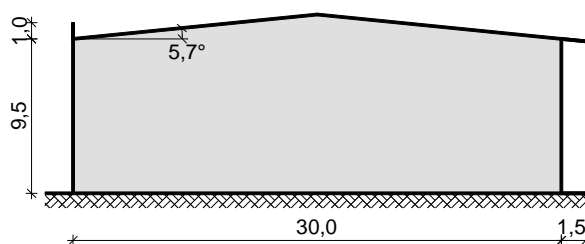


4. Obliczenia dla przykładu 2.5

4.1. Wprowadzenie

Przedmiotem obliczeń jest ustalenie charakterystycznego obciążenia śniegiem na dachu hali zlokalizowanej w Kielcach, w terenie normalnym (tj. takim, gdzie nie występuje znaczące przenoszenie śniegu przez wiatr na budowle z powodu ukształtowania terenu, innych budowli lub drzew), na wysokości terenu równej 260 m n.p.m. Dach jest dwupołaciowy symetryczny o kątach nachylenia połaci wg poniższego rysunku. Na jednym końcu dachu znajduje się attyka, a na drugim końcu dach zakończony jest okapem. Połacie dachu są dobrze izolowane termicznie.

W obliczeniach zostaną rozpatrzone warunki lokalizacyjne normalne (przypadek A), przyjęte w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej.

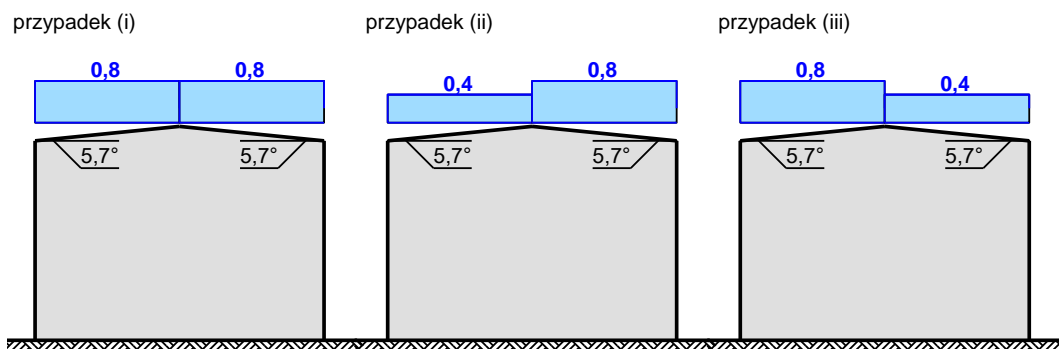


4.2. Obliczenia wg programu SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN

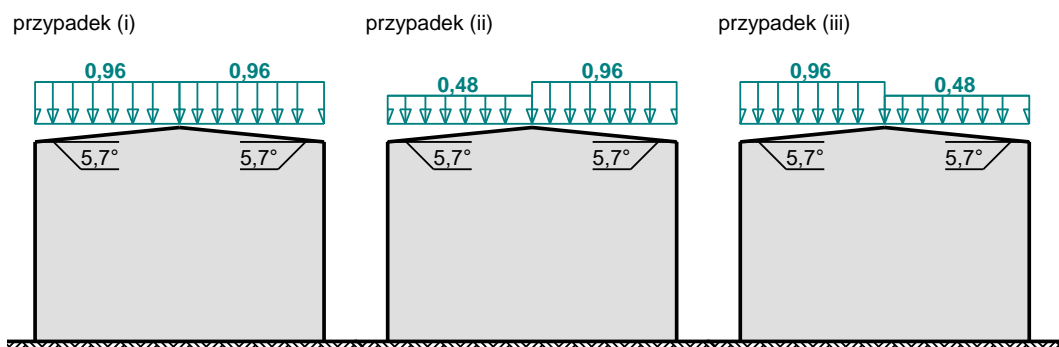
4.2.1. Dach dwuspadowy

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

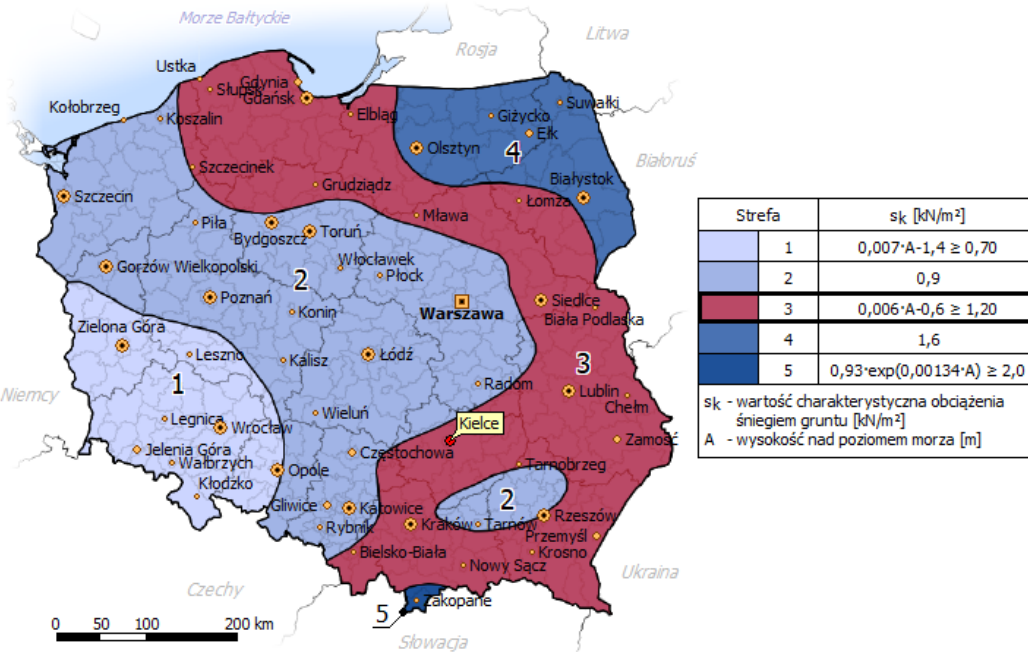
- Współczynnik kształtu dachu μ [-]



- Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 260 m n.p.m.
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,960 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$



- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

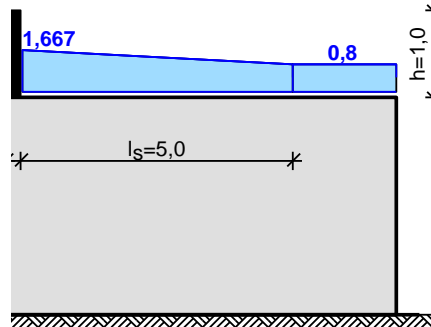
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

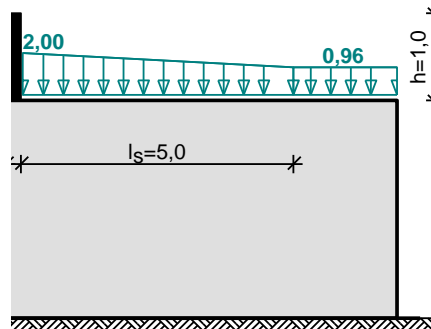
4.2.2. Zaspa przy attyce

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Zaspy przy wystęgach i przeszkodach (6.2)

- Współczynnik kształtu dachu μ [-]



- Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem s [kN/m²]



- Zaspy przy wystęgach i przeszkodach, $h = 1,0$ m
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 Strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 260$ m n.p.m.
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,960 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Dach przy występie lub przeszkodzie:

- Długość zaspy:
 $l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 1,00 = 2,00 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$
- Ciężar objętościowy śniegu: $\gamma = 2 \text{ kN/m}^3$
- Współczynnik kształtu dachu:
 $\mu_2 = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 1,0 / 1,200 = 1,667$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,667 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

Dach przy występie lub przeszkodzie na końcu zaspy i za nią:

- Współczynnik kształtu dachu quasi-poziołego:
 $\mu_1 = 0,8$

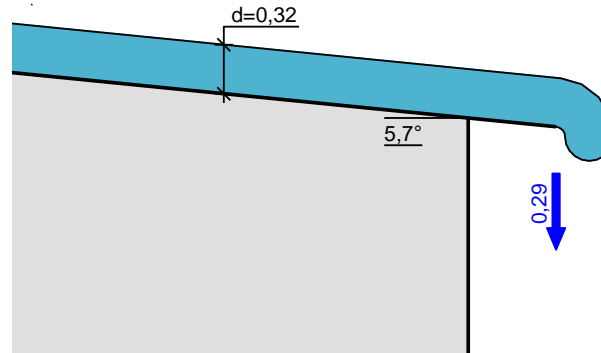
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

4.2.3. Nawis śnieżny na krawędzi dachu

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Nawisy śnieżne na krawędzi dachu (6.3)

- Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem s_e [kN/m]



- Nawisy śnieżne na krawędzi dachu
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 260 m n.p.m.
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,960 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Krawędź dachu:

- Współczynnik kształtu dachu:
 Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,7^\circ$
 $\mu = 0,8$
- Obciążenie równomierne śniegiem dachu:
 $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$
- Ciężar objętościowy śniegu: $\gamma = 3 \text{ kN/m}^3$
- Grubość warstwy śniegu na dachu:
 $d = s/\gamma = 0,96/3 = 0,32 \text{ m}$
- Współczynnik uwzględniający nieregularny kształt nawisu:
 $k = 3/d = 3/0,32 = 9,38 > d \cdot \gamma = 0,32 \cdot 3 = 0,96 \rightarrow k = 0,96$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s_e = k \cdot s^2/\gamma = 0,96 \cdot 0,96^2/3 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}}$$

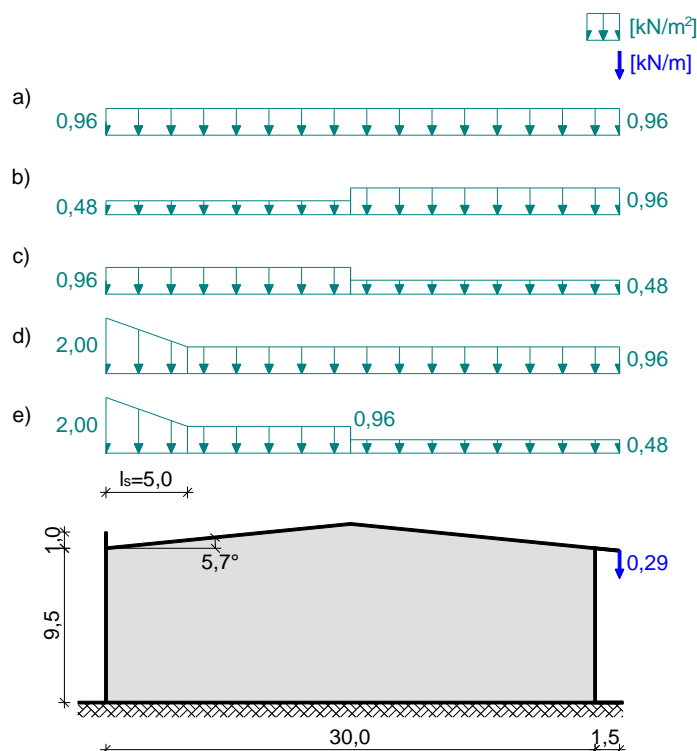
Informacje:

1. Nawis śnieżny należy brać pod uwagę przy projektowaniu tych części dachu, które wystają poza ściany. Należy go traktować jako obciążenie dodatkowe do obciążenia działającego na tę część dachu.
2. Załącznik krajowy PN-EN 1991-1-3/NA zaleca rozpatrywanie nawisów śnieżnych na krawędzi dachu przy projektowaniu obiektów położonych w Polsce powyżej 300 m n.p.m., a także na całym obszarze strefy 4.

4.3. Podsumowanie

W obliczeniach statycznych dachu w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej należy uwzględnić:

- przypadki obciążenia śniegiem nieuwzględniające powstawania zasy przy attyce (a - równomierny układ obciążenia; b, c - nierównomierny układ obciążenia),
- przypadki obciążenia śniegiem uwzględniające powstawanie zasy przy attyce (d, e - nierównomierny układ obciążenia),
- miejscowe obciążenie od nawisu śnieżnego na krawędzi dachu.



5. Bibliografia

- [1] PN-EN 1991-1-3:2005 + AC:2009 + Ap1:2010 + A1:2015 + NA:2010
Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem
- [2] Przykłady projektowania konstrukcji według Eurokodów - praca zbiorowa, wyd. Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, wydanie II uzupełnione, Łódź 2021
- [3] Program komputerowy SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN:
www.specbud.pl/programy/KONEN,768

6. Materiały do pobrania

- 1. Plik obliczeń z programu SPECBUD - Kalkulator Oddziaływań Normowych EN oraz treść publikacji w formie pliku PDF: www.specbud.pl/uploads/articles/p02/specbud_p02.zip
- 2. Wersja demonstracyjna programów SPECBUD: www.specbud.pl/uploads/ftp/specbud_12_demo.exe

Wszystkie prawa zastrzeżone
Biuro Inżynierskie SPECBUD Sp. J.
kwiecień 2022 | www.specbud.pl