

PRZYKŁAD 1

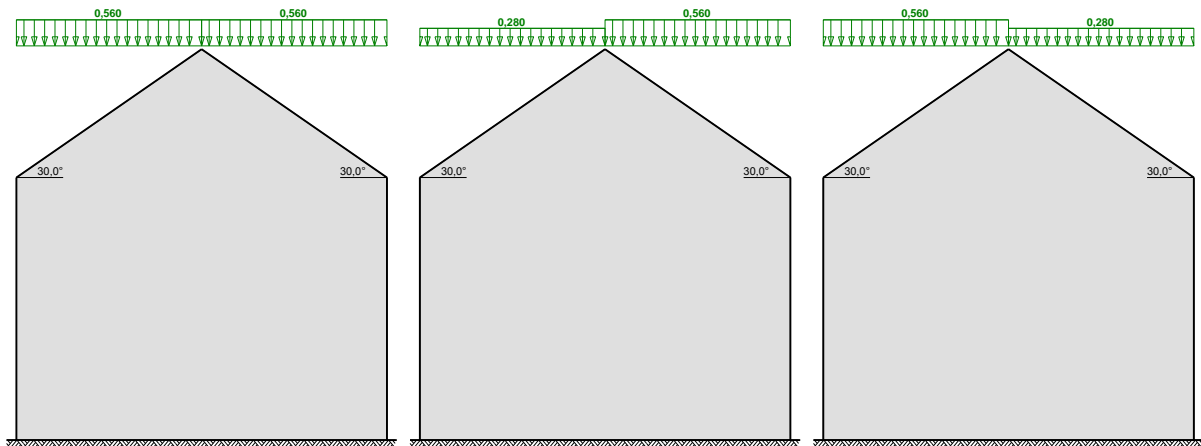
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 1; $A = 300$ m n.p.m. $\rightarrow s_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = 0,700$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = \mathbf{0,560 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = \mathbf{0,280 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = \mathbf{0,560 \text{ kN/m}^2}$$

PRZYKŁAD 2

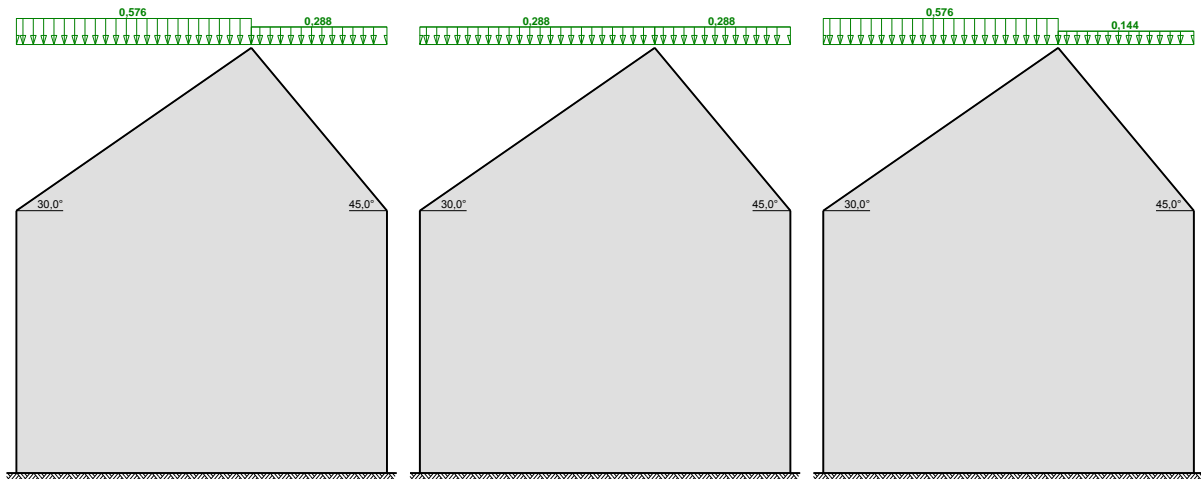
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren wystawiony na działanie wiatru $\rightarrow C_e = 0,8$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąc lewa dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,576 \text{ kN/m}^2}$$

Połąc prawa dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 45,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,400$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,400 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,288 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połąc lewa dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,288 \text{ kN/m}^2}$$

**Bardziej obciążona połać prawa dachu obciążonego nierównomiernie -
przypadek (ii):**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 45,0^\circ$

$$\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,400$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,400 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,288 \text{ kN/m}^2}$$

**Bardziej obciążona połać lewa dachu obciążonego nierównomiernie -
przypadek (iii):**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,576 \text{ kN/m}^2}$$

**Mniej obciążona połać prawa dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek
(iii):**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 45,0^\circ$

$$\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,200$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,200 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,144 \text{ kN/m}^2}$$

PRZYKŁAD 3

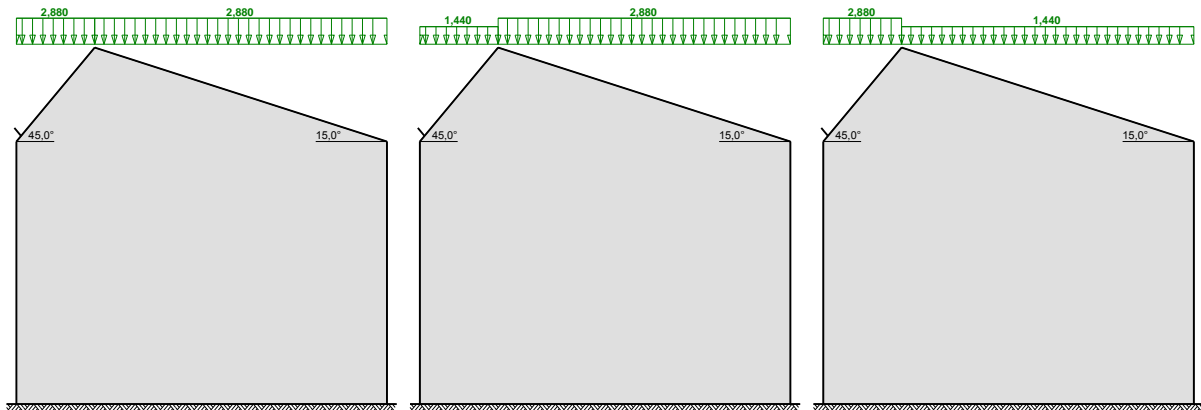
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 600$ m n.p.m. $\rightarrow s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 3,000$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren osłonięty od wiatru $\rightarrow C_e = 1,2$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąć lewa dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 45,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,400 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,000 = 2,880 \text{ kN/m}^2$$

Połąć prawa dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,000 = 2,880 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połąć lewa dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 45,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu

$$\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,000 = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

Bardziej obciążona połać prawa dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii):

- Współczynnik kształtu dachu:

$$\text{nachylenie połaci } \alpha = 15,0^\circ$$

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,000 = 2,880 \text{ kN/m}^2$$

Bardziej obciążona połać lewa dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (iii):

- Współczynnik kształtu dachu:

$$\text{nachylenie połaci } \alpha = 45,0^\circ$$

zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu

$$\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,400 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,000 = 2,880 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połać prawa dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (iii):

- Współczynnik kształtu dachu:

$$\text{nachylenie połaci } \alpha = 15,0^\circ$$

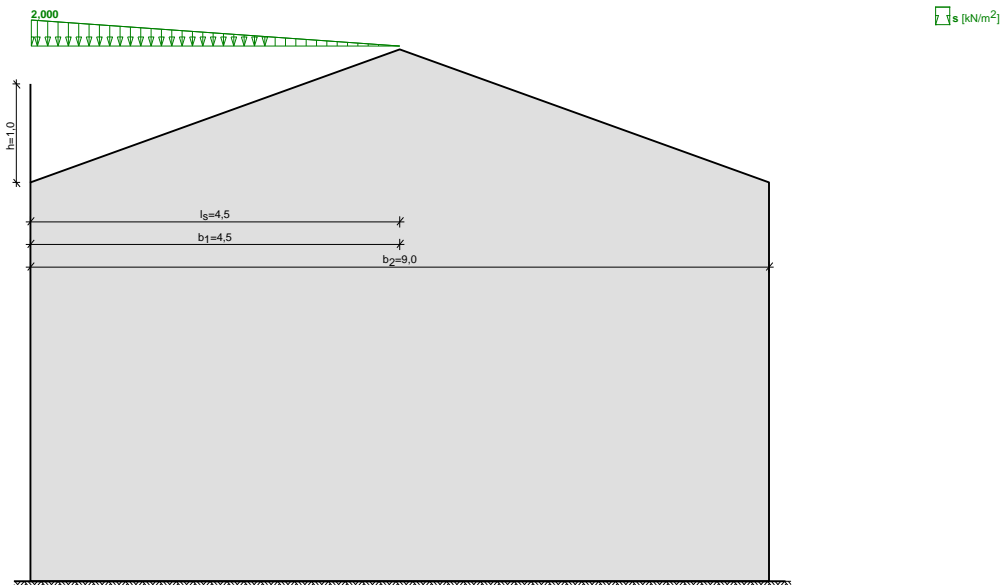
$$\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,000 = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

PRZYKŁAD 4

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Wyjątkowe zaspasy przy attykach (B4(4))



- Attyka przy okapie dachu nachylonego lub łukowego
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 1; $A = 200$ m n.p.m. \rightarrow
 $s_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = 0,000 \text{ kN/m}^2 < 0,7 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B2 (brak wyjątkowych opadów i wyjątkowe zamiecie)
- Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa

Obciążenie dla wyjątkowych zasp przy attyce:

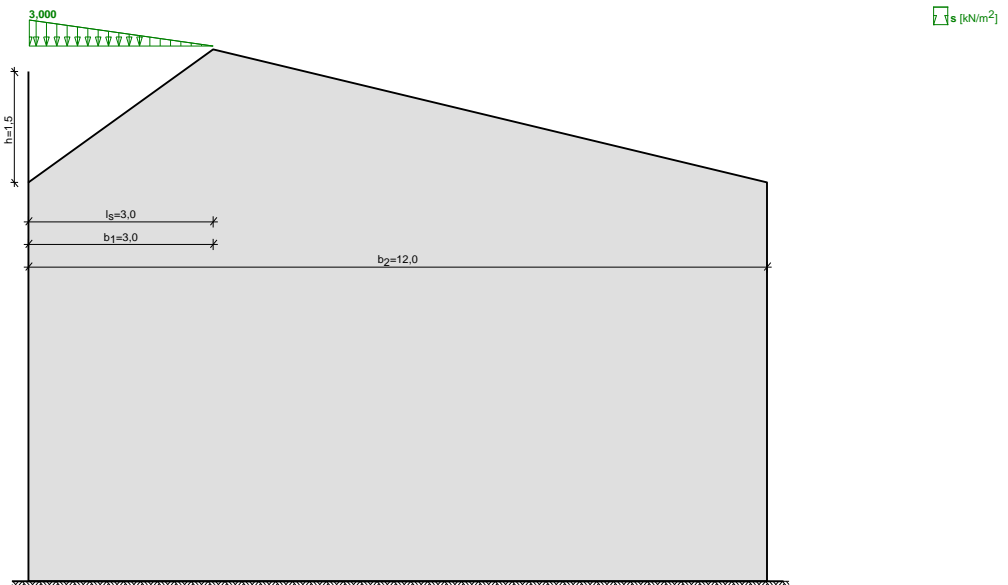
- Długość zasp:
 $l_{s1} = \min(5 \cdot h; b_1; 15 \text{ m}) = (5 \cdot 1,0; 4,5; 15) = 4,5 \text{ m}$
- Współczynnik kształtu dachu:
 $\mu_1 = \min(2 \cdot h/s_k; 2 \cdot b_2/l_s) = \min(2 \cdot 1,0/0,700; 2 \cdot 9,0/4,5) = 2,857$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot s_k = 2,857 \cdot 0,700 = \mathbf{2,000 \text{ kN/m}^2}$$

PRZYKŁAD 5

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Wyjątkowe zaspasy przy attykach (B4(4))



- Attyka przy okapie dachu nachylonego lub łukowego
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 4 $\rightarrow s_k = 1,6$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B2 (brak wyjątkowych opadów i wyjątkowe zamiecie)
- Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa

Obciążenie dla wyjątkowych zasp przy attyce:

- Długość zasp:

$$l_{s1} = \min(5 \cdot h; b_1; 15 \text{ m}) = \min(5 \cdot 1,5; 3,0; 15) = 3,0 \text{ m}$$

- Współczynnik kształtu dachu:

$$\mu_1 = \min(2 \cdot h/s_k; 2 \cdot b_2/l_s) = \min(2 \cdot 1,5/1,600; 2 \cdot 12,0/3,0) = 1,875$$

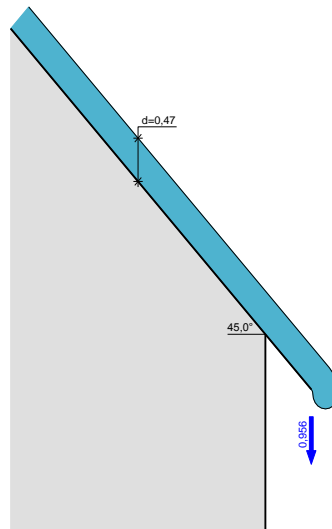
Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot s_k = 1,875 \cdot 1,600 = 3,000 \text{ kN/m}^2$$

PRZYKŁAD 6

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

↓ s_e [kN/m]



- Nawisy śnieżne na krawędzi dachu
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 5; $A = 1000$ m n.p.m. $\rightarrow s_k = 0,93 \cdot \exp(0,00134 \cdot A) = 3,552$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Obciążenie od nawisu śnieżnego:

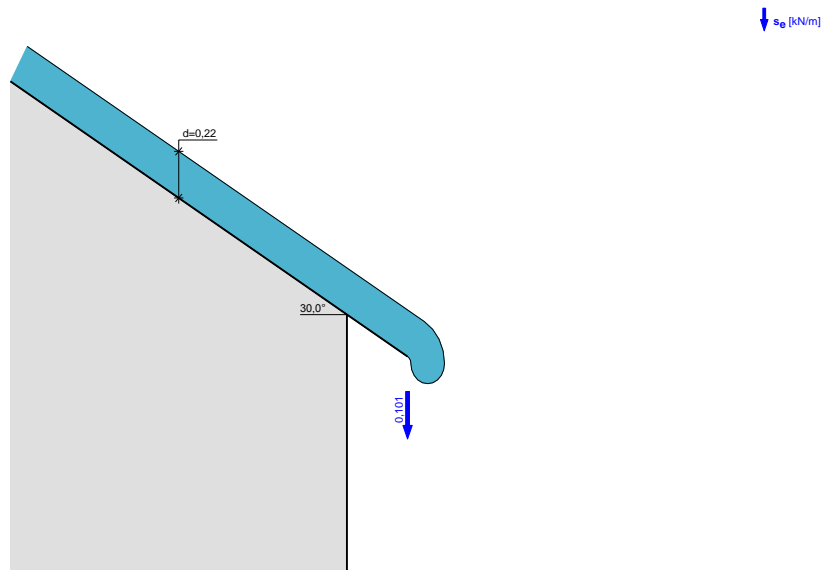
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 45,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,400$
- Obciążenie równomierne śniegiem dachu:
 - $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,400 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 3,552 = 1,421$ kN/m²
- Grubość warstwy śniegu na dachu:
 - $d = s / \gamma = 1,421 / 3 = 0,474$ m
- Współczynnik uwzględniający nieregularny kształt nawisu:
 - $k = 3 / d = 3 / 0,474 = 6,335 > d \cdot \gamma = 0,474 \cdot 3 = 1,421 \rightarrow k = 1,421$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s_e = k \cdot s^2 / \gamma = 1,421 \cdot 1,421^2 / 3 = \mathbf{0,956 \text{ kN/m}}$$

PRZYKŁAD 7

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



- Nawisy śnieżne na krawędzi dachu
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 1; $A = 50$ m n.p.m. →
 $s_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = -1,050$ kN/m² < 0,7 kN/m² → $s_k = 0,7$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren osłonięty od wiatru → $C_e = 1,2$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$

Obciążenie od nawisu śnieżnego:

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu_1 = 0,8$
- Obciążenie równomierne śniegiem dachu:
 $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = 0,672$ kN/m²
- Grubość warstwy śniegu na dachu:
 $d = s / \gamma = 0,672 / 3 = 0,224$ m
- Współczynnik uwzględniający nieregularny kształt nawisu:
 $k = 3 / d = 3 / 0,224 = 13,393 > d \cdot \gamma = 0,224 \cdot 3 = 0,672$ → $k = 0,672$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s_e = k \cdot s^2 / \gamma = 0,672 \cdot 0,672^2 / 3 = \mathbf{0,101 \text{ kN/m}}$$

INFORMACJE DODATKOWE



Załącznik krajowy PN-EN 1991-1-3:2005/NA zaleca rozpatrywanie nawisów śnieżnych na krawędzi dachu przy projektowaniu obiektów położonych w Polsce powyżej 300m n.p.m. a także na całym obszarze strefy 4.



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.