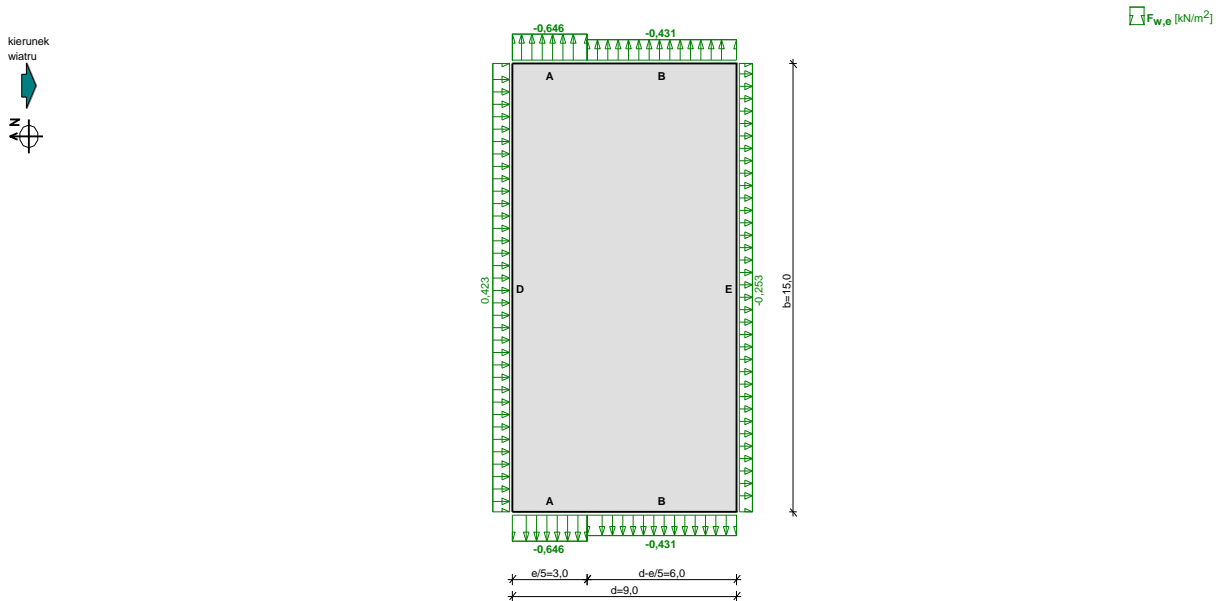


PRZYKŁAD 1

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 9,0$ m, $b = 15,0$ m, $h = 8,0$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 15,0$ m
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 150$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Kierunek wiatru 0^0 (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 0,8$ (wg Załącznika krajowego NA)
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 17,60$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,00$ m
- Kategoria terenu I \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (8,0/10)^{0,13} = 1,17$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,52$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,150$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 - $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 538,6$ Pa = 0,539 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,785$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,539 \cdot 0,785 = \mathbf{0,423 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,470$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,539 \cdot (-0,470) = \mathbf{-0,253 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,539 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,646 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

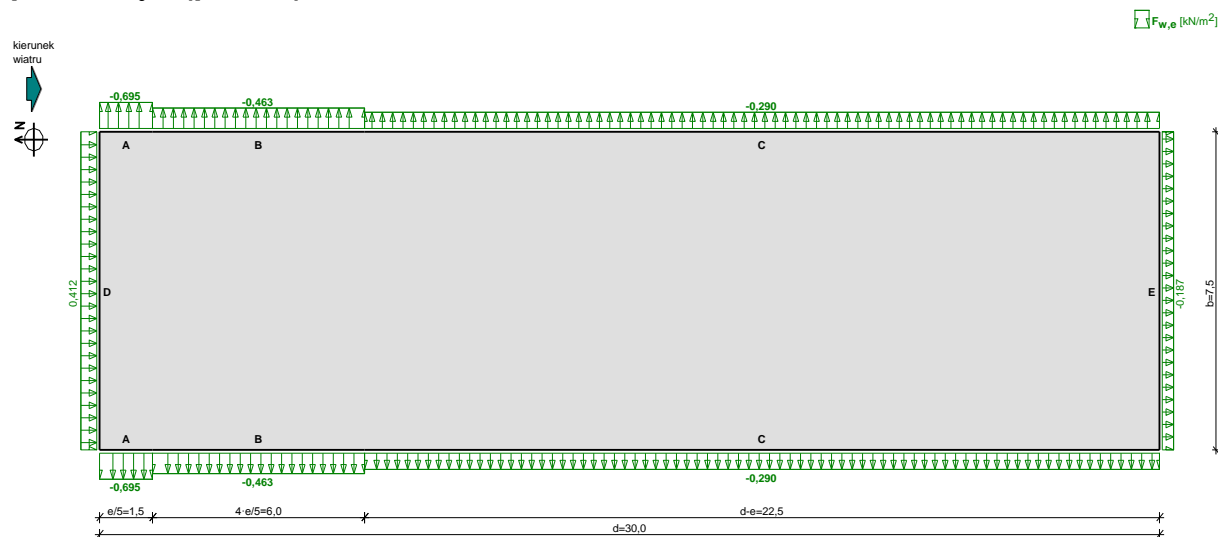
$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,539 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,431 \text{ kN/m}^2}$$

PRZYKŁAD 2

Ciśnienie zewnętrzne

Wiatr wieje na krótszy bok

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 30,0$ m, $b = 7,5$ m, $h = 10,0$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 7,5$ m
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 800$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 28,60$ m/s
- Kierunek wiatru 0° (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 0,8$ (wg Załącznika krajowego NA)
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,88$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,00$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (10,0/10)^{0,19} = 0,80$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,30$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,285$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A) / (20000 + A)] = 1,15$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 579,1$ Pa = 0,579 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,711$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot 0,711 = \mathbf{0,412 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,322$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-0,322) = -0,187 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-1,2) = -0,695 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-0,8) = -0,463 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole C:

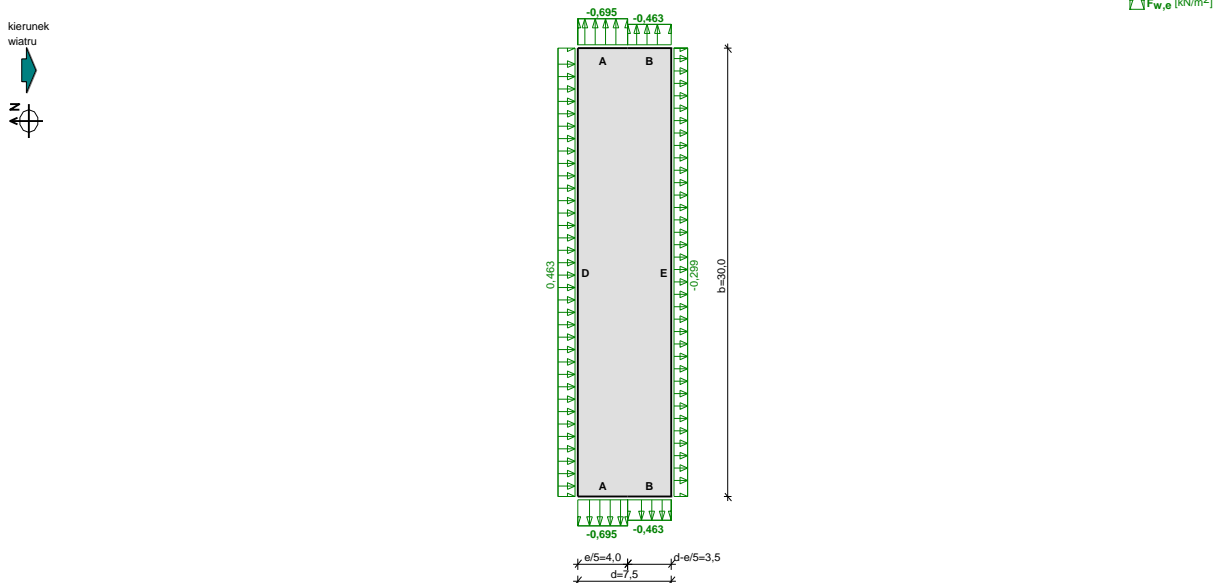
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-0,5) = -0,290 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr wieje na dłuższy bok

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 7,5 \text{ m}$, $b = 30,0 \text{ m}$, $h = 10,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 20,0 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 800 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 28,60 \text{ m/s}$
- Kierunek wiatru 0° (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 0,8$ (wg Załącznika krajowego NA)
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,88 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (10,0/10)^{0,19} = 0,80$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,30 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,285$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000-A)/(20000+A)] = 1,15 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1+7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 579,1 \text{ Pa} = 0,579 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,800$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot 0,800 = \mathbf{0,463 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,517$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-0,517) = \mathbf{-0,299 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,695 \text{ kN/m}^2}$$




Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,579 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,463 \text{ kN/m}^2}$$

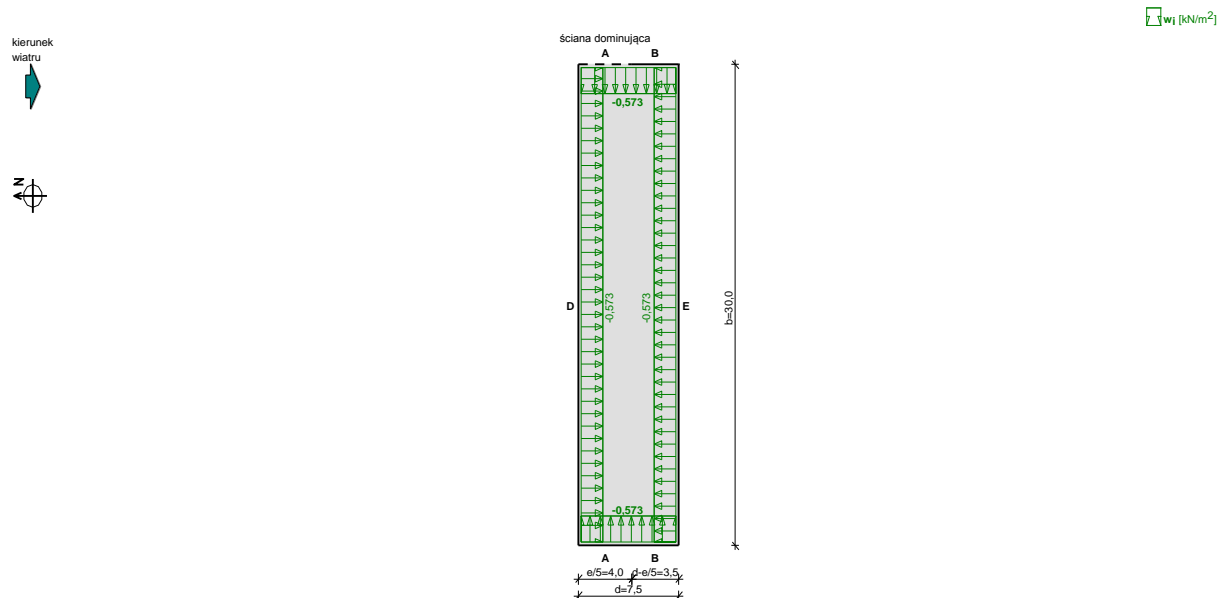
INFORMACJE DODATKOWE

-  Jeżeli siłę aerodynamiczną, wywieraną na budynek, oblicza się stosując jednocześnie współczynniki ciśnienia c_{pe} na nawietrznych i zawietrznych stronach budynku (pola D i E), brak korelacji między ciśnieniem wiatru po stronie nawietrznej i zawietrznej musi być wzięty pod uwagę. Wg Uwagi p.7.2.2(3) dla rozpatrywanego budynku ($1 < h/d = 1,33 < 5$) siłę wypadkową należy pomnożyć przez **0,863**.
-  Wysokości odniesienia z_e (wg p.7.2.2(1)) dla nawietrznych ścian budynków na tuzie prostokąta (pole D) zależą od stosunku h/b . Dla rozpatrywanego budynku, którego **wysokość $h < b$** , należy przyjmować **$z_e = h$** .
-  Dla ściany tylnej i bocznych (pola A, B, C i E) zaleca się przyjmować $z_e = h$, niezależnie od stosunku h/b .

Ciśnienie wewnętrzne

Ze ścianą dominującą

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (p.7.2.9)



- Budynek z ścianą dominującą
- Budynek o wymiarach $h = 10,0$ m, $d = 7,5$ m, $b = 30,0$ m
- Ściana dominująca w polu A
- Stosunek pola otworów w ścianie dominującej do pola otworów w pozostałych ścianach = 2,50
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 800$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 28,60$ m/s
- Kierunek wiatru 0^0 (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 0,8$ (wg Załącznika krajowego NA)
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,88$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_i = h = 10,00$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_i) = 0,8 \cdot (10,0/10)^{0,19} = 0,80$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_i) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_i) = c_r(z_i) \cdot c_o(z_i) \cdot v_b = 18,30$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_i) = 0,285$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A) / (20000 + A)] = 1,15$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_i) = [1 + 7 \cdot I_v(z_i)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_i) = 579,1$ Pa = 0,579 kPa

Ciśnienie wewnętrzne:

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = -0,990$

Charakterystyczne ciśnienie wewnętrzne:

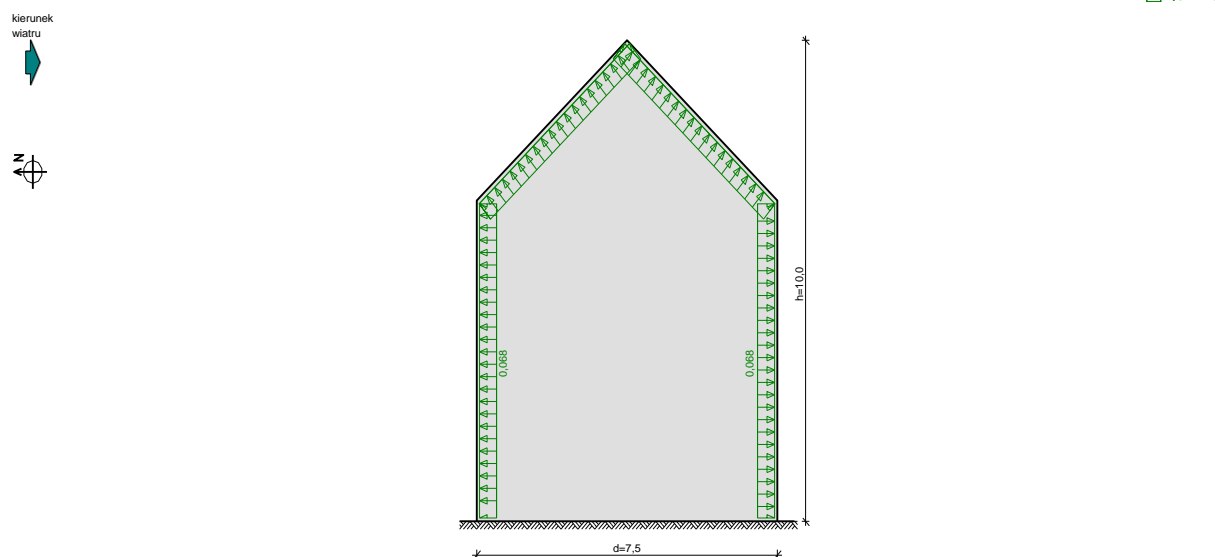
$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,579 \cdot (-0,990) = \mathbf{-0,573 \text{ kN/m}^2}$$

INFORMACJE DODATKOWE

- 1 Ścianę budynku należy uznać za dominującą, jeżeli pole otworów, które w niej się znajdują jest przynajmniej równe **dwukrotnej wielkości otworów i nieszczelności w pozostałych ścianach** rozpatrywanego budynku. Tę zasadę można także stosować do oddzielnych pomieszczeń wewnętrznych budynku.
- 1 Wysokość odniesienia z_1 [wg p.7.2.9.(7)] do obliczeń ciśnienia wewnętrznego powinna być równa wysokości odniesienia z_e do obliczeń ciśnienia zewnętrznego, które poprzez otwory w ścianie wywołuje ciśnienie wewnętrzne. Jeżeli w ścianie jest kilka otworów, to do wyznaczenia z_1 należy przyjąć największą wartość z_e .

Bez ściany dominującej

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (p.7.2.9)



- Budynek bez ściany dominującej
- Budynek o wymiarach $h = 10,0$ m, $d = 7,5$ m
- Przepuszczalność $\mu = 0,50$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 800$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 28,60$ m/s
- Kierunek wiatru 0° (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 0,8$ (wg Załącznika krajowego NA)
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,88$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_i = h = 10,00$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_i) = 0,8 \cdot (10,0/10)^{0,19} = 0,80$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_i) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_i) = c_r(z_i) \cdot c_o(z_i) \cdot v_b = 18,30$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_i) = 0,285$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A) / (20000 + A)] = 1,15$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_i) = [1 + 7 \cdot I_v(z_i)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_i) = 579,1$ Pa = 0,579 kPa

Ciśnienie wewnętrzne:

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = 0,117$

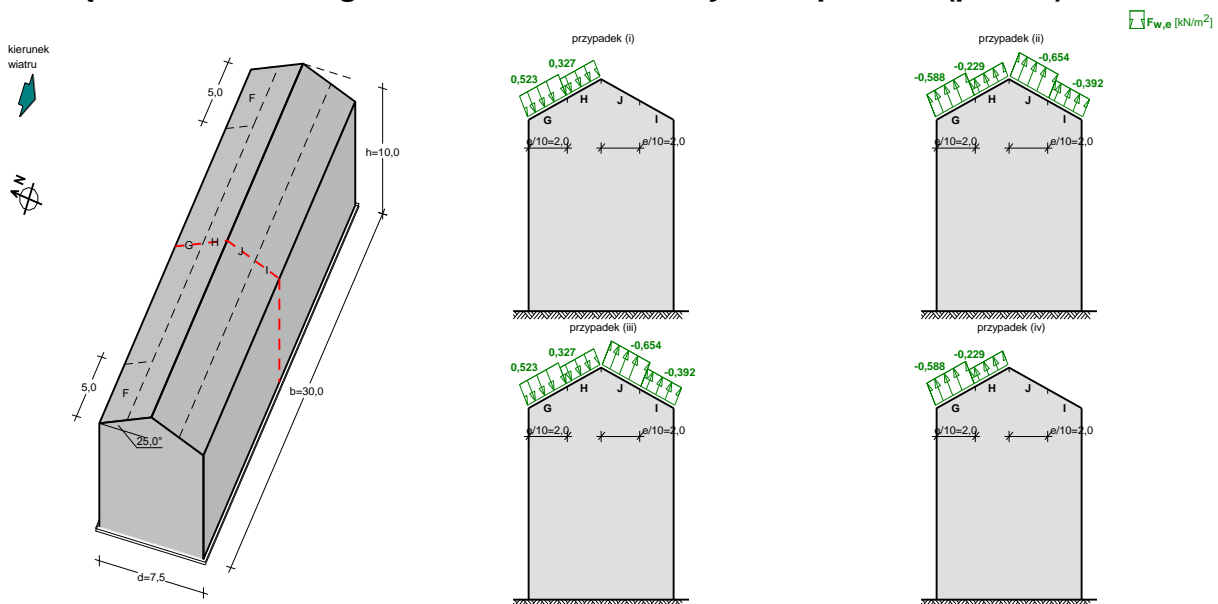
Charakterystyczne ciśnienie wewnętrzne:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,579 \cdot 0,117 = \mathbf{0,068 \text{ kN/m}^2}$$

PRZYKŁAD 3

Wiatr wieje na ścianę podłużną

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 30,0 \text{ m}$, $d = 7,5 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 25,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 10,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 20,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 2 $\rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$
- Kierunek wiatru 0° (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$ (wg Załącznika krajowego NA)
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu II \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (10,0/10)^{0,17} = 1,00$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 26,00 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,189$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 980,7 \text{ Pa} = 0,981 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połać w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,533 = \mathbf{0,523 \text{ kN/m}^2}$$

Połać w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,600$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,600) = \mathbf{-0,588 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,333 = \mathbf{0,327 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,233$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,233) = \mathbf{-0,229 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,392 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

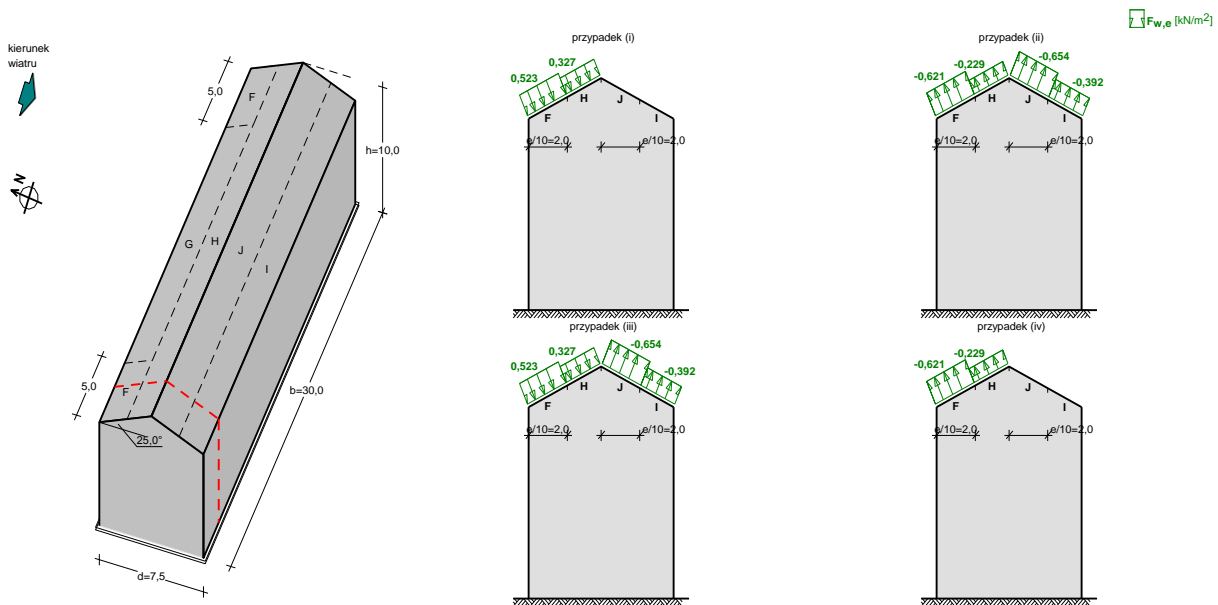
$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,667$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,667) = \mathbf{-0,654 \text{ kN/m}^2}$$



Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,533 = \mathbf{0,523 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,633$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,633) = \mathbf{-0,621 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,333 = \mathbf{0,327 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,233$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,233) = \mathbf{-0,229 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,392 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,10$ - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Połąc w przekroju $x/b = 0,10$ - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,667$

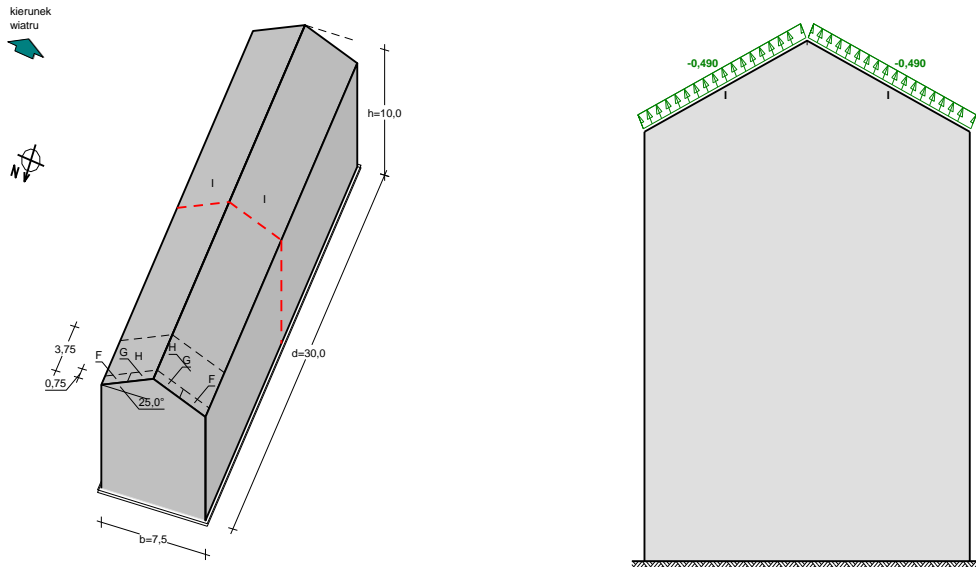
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,667) = -0,654 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr wieje na ścianę szczytową

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)

$F_{w,e}$ [kN/m²]



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 7,5 \text{ m}$, $d = 30,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 25,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 10,0 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 7,5 \text{ m}$

- Wiatr wiejący na ścianę szczytową, $\theta = 90^\circ$

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia wiatrem 2 $\rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$

- Kierunek wiatru 0° (sektor 1) \rightarrow współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$ (wg Załącznika krajowego NA)

- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$

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

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,00 \text{ m}$

- Kategoria terenu II \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (10,0/10)^{0,17} = 1,00$ (wg Załącznika krajowego NA.6)

- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 26,00 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,189$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 980,7 \text{ Pa} = 0,981 \text{ kPa}$$

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

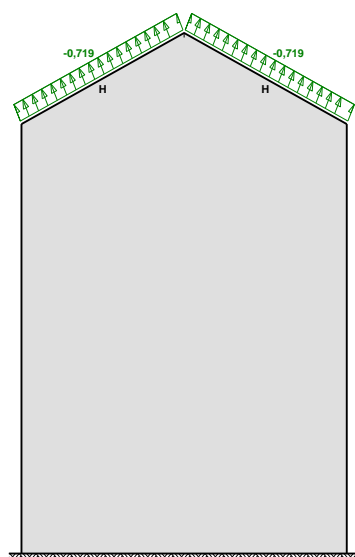
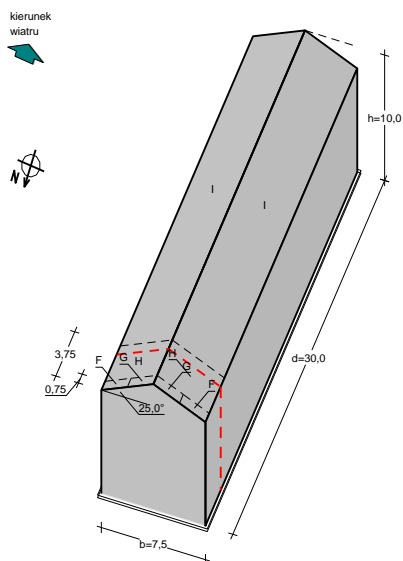
Połąc w przekroju $x/d = 0,50$ - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,5) = -0,490 \text{ kN/m}^2$$

$F_{w,e}$ [kN/m²]



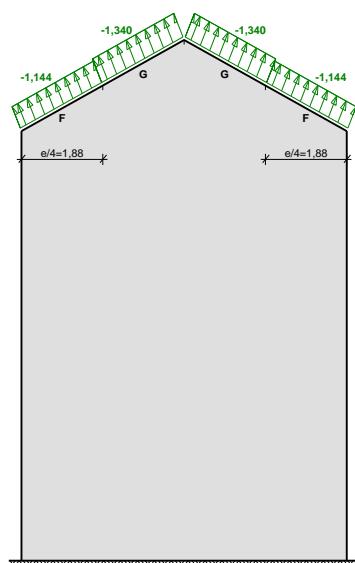
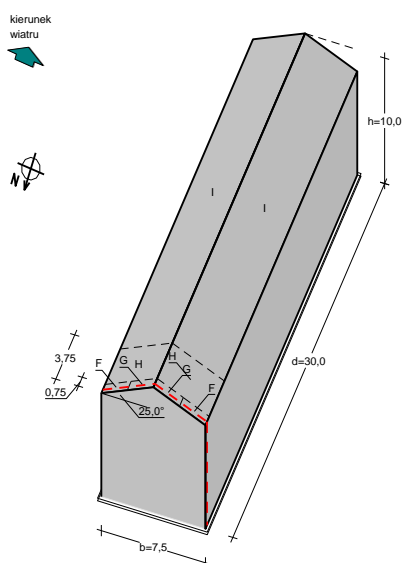
Połąć w przekroju $x/d = 0,10$ - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,733$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-0,733) = -0,719 \text{ kN/m}^2$$

$F_{w,e}$ [kN/m²]



Połąć w przekroju $x/d = 0,01$ - pole F:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,167$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-1,167) = -1,144 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju $x/d = 0,01$ - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,367$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,981 \cdot (-1,367) = -1,340 \text{ kN/m}^2$$

INFORMACJE DODATKOWE



Wymiary dachu należy podać uwzględniając okapy.



Wysokość odniesienia należy przyjmować $z_e = h$.