

Натоварване от вятър на правоъгълна сграда с двускатен покрив

Размери на сградата

Ширина - $B = 3$ m

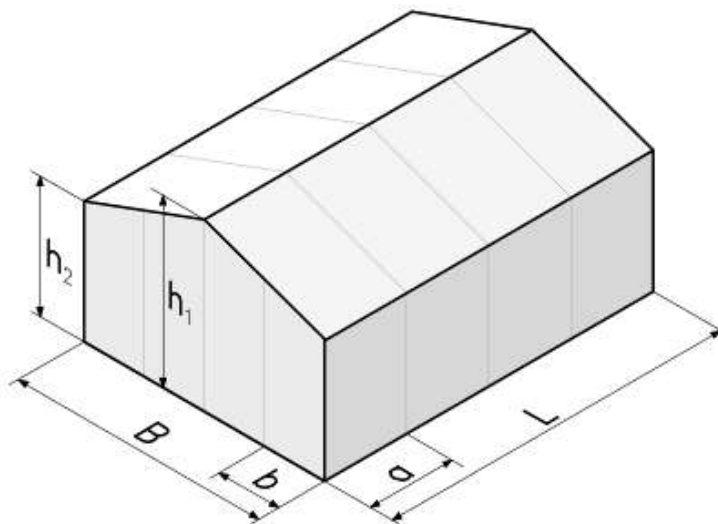
Дължина - $L = 6$ m

Височина в средата - $h_1 = 3.5$ m

Височина в края - $h_2 = 2.8$ m

Ъгъл на наклона на покрива

$$\alpha = \text{atan}((h_1 - h_2) \cdot 2/B) = \text{atan}((3.5 - 2.8) \cdot 2/3) = 25.02^\circ$$



Разстояния между:

- рамки - $a = 3$ m

- противоветрови колони - $b = 3$ m

- водачи по фасадата - $c_s = 2$ m

- столици - $c_p = 1.5$ m

(Ако горните разстояния са ≤ 0 , съответните натоварвания не се изчисляват)

Референтна площ на водачите - $A_{sa} = c_s \cdot a = 2 \cdot 3 = 6 \text{ m}^2$, $A_{sb} = c_s \cdot b = 2 \cdot 3 = 6 \text{ m}^2$

Референтна площ столците - $A_p = c_p \cdot a = 1.5 \cdot 3 = 4.5 \text{ m}^2$

Основна стойност на базовото натоварване от вятър

$$q_{b_0} = 0.46 \text{ kN/m}^2$$

[БДС EN 1994-1-4/NA, Таблица NA.G.1]

Основна стойност на базовата скорост на вятъра

$$v_{b_0} = 40 \cdot \sqrt{q_{b_0}} = 40 \cdot \sqrt{0.46} = 27.13 \text{ m/s}$$

Коефициент за посока - $C_{dir} = 1.0$

Коефициент за сезонност - $C_{season} = 1.0$

Базова скорост - $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b_0} = 1 \cdot 1 \cdot 27.13 = 27.13 \text{ m/s}$

[БДС EN 1994-1-4 (4.1)]

Коефициент за релеф - $C_0 = 1.0$

Категория на терена (0-4) - $C = 3$

[БДС EN 1994-1-4, Таблица 4.1]

Категория III - $z_0 = 0.3 \text{ m}$, $z_{min} = 5.0 \text{ m}$, $z_{max} = 200 \text{ m}$

Референтна височина - $z = h_1 = 3.5 \text{ m}$

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0/0.05)^{0.07} = 0.19 \cdot (0.3/0.05)^{0.07} = 0.22 \quad [\text{БДС EN 1994-1-4 (4.5)}]$$

$$\text{Коефициент за грапавост} - C_r = k_r \cdot \ln(z_{\min}/z_0) = 0.22 \cdot \ln(5/0.3) = 0.61 \quad [\text{БДС EN 1994-1-4 (4.4)}]$$

Коефициент за турбулентност - $k_1 = 1.0$

$$\text{Интензивност на турбулентността} - I_v = k_1 / (C_0 \cdot \ln(z_{\min}/z_0)) = 1 / (1 \cdot \ln(5/0.3)) = 0.36 \quad [\text{БДС EN 1994-1-4 (4.7)}]$$

Базова стойност на скоростния напор

$$q_b = 1.25/2 \cdot v_b^2/1000 = 1.25/2 \cdot 27.13^2/1000 = 0.46 \text{ kN/m}^2 \quad [\text{БДС EN 1994-1-4 (4.10)}]$$

Коефициент за изложение

$$C_e = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot C_r^2 \cdot C_0^2 = (1 + 7 \cdot 0.36) \cdot 0.61^2 \cdot 1^2 = 1.28$$

Върхова стойност на скоростния напор

$$q_p = C_e \cdot q_b = 1.28 \cdot 0.46 = 0.59 \text{ kN/m}^2 \quad [\text{БДС EN 1994-1-4 (4.8)}]$$

Височината на сградата е $h_1 = 3.5 < 15 \text{ m}$

Конструктивен коефициент $C_s = 1$, $C_d = 1$ [БДС EN 1994-1-4, т. 6.2(1)]

Коефициент за вътрешно налягане - $C_{pi} = \underline{-0.3}$

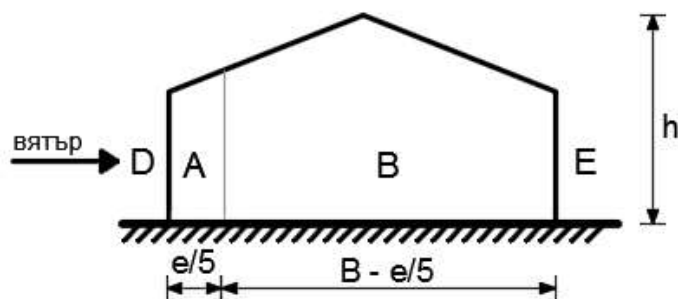
(въвежда се по-неблагоприятното от -0.3 и 0.2) [БДС EN 1991-1-4 Фиг.7.13, Заб. 2]

Вятър в напречна посока

$$e = \min(L; 2 \cdot h_1) = \min(6; 2 \cdot 3.5) = 6 \text{ m}$$

Стени

$$e = 6 \text{ m} < 5 \cdot B = 5 \cdot 3 = 15 \text{ m}$$



$$e/5 = 6/5 = 1.2 \text{ m}, B - e/5 = 3 - 6/5 = 1.8 \text{ m}$$

$$h_1/B = 3.5/3 = 1.17$$

Коефициенти за външно налягане

[БДС EN 1991-1-4, Таблица 7.1]

Зона А - $C_{pe_10_A} = -1.2$, $C_{pe_1_A} = -1.4$

$$\text{Зона В} - C_{pe_10_B} = -0.8, C_{pe_1_B} = -1.1$$

$$\text{Зона D} - C_{pe_10_D} = 0.8, C_{pe_1_D} = 1.0$$

$$\text{Зона E} - C_{pe_10_E} = -0.5 - 0.2 \cdot (h_1/B - 1)/4 = -0.5 - 0.2 \cdot (3.5/3 - 1)/4 = -0.51, C_{pe_1_E} = C_{pe_10_E} = (-0.51)$$

Площно натоварване върху стените

(Да се прилага за изчисляване на глобалното натоварване върху конструкцията. За оразмеряване на отделни елементи с ограничена площ A , вместо C_{pe_10} трябва да се използва $C_{pe} = C_{pe_1} - (C_{pe_1} - C_{pe_10}) \cdot \log(A)$)

$$\text{Зона D} - w_D = (C_s \cdot C_d \cdot C_{pe_10_D} - C_{pi}) \cdot q_p = (1 \cdot 1 \cdot 0.8 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.65 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона E} - w_E = (C_{pe_10_E} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.51) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона A} - w_A = (C_{pe_10_A} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-1.2) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.53 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона В} - w_B = (C_{pe_10_B} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.8) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.29 \text{ kN/m}^2$$

Натоварване на колоните от рамката

$$\text{От наветрената страна} - w_D = (C_{pe_10_D} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = (0.8 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 1.94 \text{ kN/m}$$

$$\text{От подветрената страна} - w_E = (C_{pe_10_E} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.51) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.37 \text{ kN/m}$$

Натоварване на противовеетровите колони

$$\text{Зона A} - w_A = (C_{pe_10_A} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot b = ((-1.2) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -1.59 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона В} - w_B = (C_{pe_10_B} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot b = ((-0.8) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.88 \text{ kN/m}$$

Коефициенти за натоварване върху водачите

$$\text{Зона A} - C_{pe_A} = C_{pe_1_A} - (C_{pe_1_A} - C_{pe_10_A}) \cdot \log(A_{sb}) = (-1.4) - ((-1.4) - (-1.2)) \cdot \log(6) = -1.24$$

$$\text{Зона В} - C_{pe_B} = C_{pe_1_B} - (C_{pe_1_B} - C_{pe_10_B}) \cdot \log(A_{sb}) = (-1.1) - ((-1.1) - (-0.8)) \cdot \log(6) = -0.87$$

$$\text{Зона D} - C_{pe_D} = C_{pe_1_D} - (C_{pe_1_D} - C_{pe_10_D}) \cdot \log(A_{sa}) = 1 - (1 - 0.8) \cdot \log(6) = 0.84$$

$$\text{Зона E} - C_{pe_E} = C_{pe_1_E} - (C_{pe_1_E} - C_{pe_10_E}) \cdot \log(A_{sa}) = (-0.51) - ((-0.51) - (-0.51)) \cdot \log(6) = -0.51$$

Натоварване върху водачите

(Използва се независимо от горните натоварвания за оразмеряване на отделните водачи)

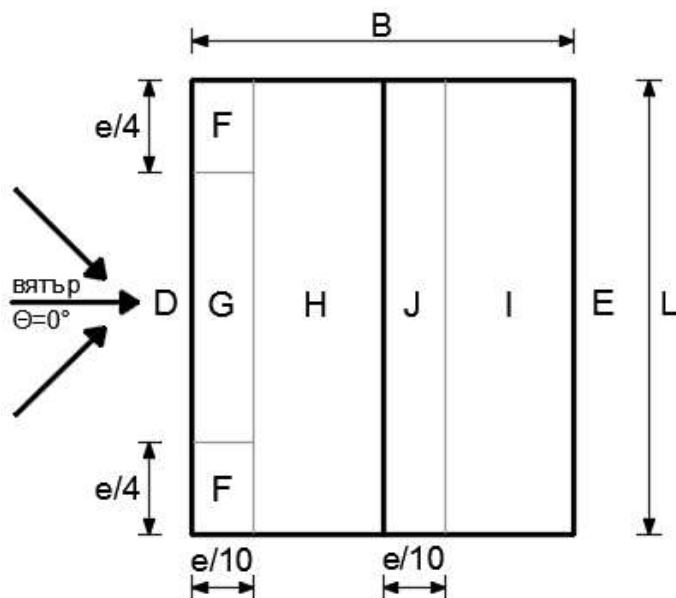
$$\text{Зона A} - w_A = (C_{pe_A} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-1.24) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -1.11 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона В} - w_B = (C_{pe_B} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-0.87) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -0.67 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона D} - w_D = (C_{pe_D} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = (0.84 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = 1.35 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона E} - w_E = (C_{pe_E} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-0.51) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -0.25 \text{ kN/m}$$

Покрив



$$e = 6 \text{ m}, e/4 = 6/4 = 1.5 \text{ m}, e/10 = 6/10 = 0.6 \text{ m}$$

Коефициенти за външно налягане

[БДС EN 1991-1-4, Таблица 7.4а и 7.2]

(Трябва да се отчетат четирите възможни комбинации от минимални и максимални натоварвания върху двата ската: $\{+, +\}$; $\{+, -\}$; $\{-, +\}$; $\{-, -\}$)

Минимални стойности (–)

$$k = (30 - \alpha)/15 = (30 - 25.02)/15 = 0.33$$

$$\text{Зона F} - C_{pe_{10}_F} = -0.5 - 0.4 \cdot k = -0.5 - 0.4 \cdot 0.33 = -0.63, C_{pe_{1}_F} = -1.5 - 0.5 \cdot k = -1.5 - 0.5 \cdot 0.33 = -1.67$$

$$\text{Зона G} - C_{pe_{10}_G} = -0.5 - 0.3 \cdot k = -0.5 - 0.3 \cdot 0.33 = -0.6, C_{pe_{1}_G} = -1.5$$

$$\text{Зона H} - C_{pe_{10}_H} = -0.2 - 0.1 \cdot k = -0.2 - 0.1 \cdot 0.33 = -0.23, C_{pe_{1}_H} = -0.2 - 0.1 \cdot k = -0.2 - 0.1 \cdot 0.33 = -0.23$$

$$\text{Зона I} - C_{pe_{10}_I} = -0.4, C_{pe_{1}_I} = -0.4$$

$$\text{Зона J} - C_{pe_{10}_J} = -0.5 - 0.5 \cdot k = -0.5 - 0.5 \cdot 0.33 = -0.67, C_{pe_{1}_J} = -0.5 - 1.0 \cdot k = -0.5 - 1.0 \cdot 0.33 = -0.83$$

Площно натоварване върху покрива

(При изчисляване на отделни елементи с ограничена площ A , вместо $C_{pe_{10}}$ трябва да се използва $C_{pe} = C_{pe_{1}} - (C_{pe_{1}} - C_{pe_{10}}) \cdot \log(A)$)

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_{10}_F} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.63) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.2 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_{10}_G} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.6) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.18 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_{10}_H} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.23) - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.039 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_{10}_I} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.4) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.059 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_10_J} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.67) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.22 \text{ kN/m}^2$$

Натоварване върху ригела

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_10_F} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.63) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.59 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_10_G} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.6) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.53 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_10_H} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.23) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 0.12 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_10_I} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.4) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.18 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_10_J} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.67) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.65 \text{ kN/m}$$

Коефициенти за натоварване върху столците

$$\text{Зона F} - C_{pe_F} = C_{pe_1_F} - (C_{pe_1_F} - C_{pe_10_F}) \cdot \log(A_p) = (-1.67) - ((-1.67) - (-0.63)) \cdot \log(4.5) = -0.99$$

$$\text{Зона G} - C_{pe_G} = C_{pe_1_G} - (C_{pe_1_G} - C_{pe_10_G}) \cdot \log(A_p) = (-1.5) - ((-1.5) - (-0.6)) \cdot \log(4.5) = -0.91$$

$$\text{Зона H} - C_{pe_H} = C_{pe_1_H} - (C_{pe_1_H} - C_{pe_10_H}) \cdot \log(A_p) = (-0.23) - ((-0.23) - (-0.23)) \cdot \log(4.5) = -0.23$$

$$\text{Зона I} - C_{pe_I} = C_{pe_1_I} - (C_{pe_1_I} - C_{pe_10_I}) \cdot \log(A_p) = (-0.4) - ((-0.4) - (-0.4)) \cdot \log(4.5) = -0.4$$

$$\text{Зона J} - C_{pe_J} = C_{pe_1_J} - (C_{pe_1_J} - C_{pe_10_J}) \cdot \log(A_p) = (-0.83) - ((-0.83) - (-0.67)) \cdot \log(4.5) = -0.72$$

Натоварване върху столците

(Използва се независимо от горните натоварвания за оразмеряване на отделните столци)

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_F} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.99) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.61 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_G} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.91) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.54 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_H} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.23) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.059 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_I} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.4) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.088 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_J} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.72) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.37 \text{ kN/m}$$

Максимални стойности (+)

$$k = (30 - \alpha)/15 = (30 - 25.02)/15 = 0.33$$

$$\text{Зона F} - C_{pe_10_F} = 0.7 - 0.5 \cdot k = 0.7 - 0.5 \cdot 0.33 = 0.53, C_{pe_1_F} = C_{pe_10_F} = 0.53$$

$$\text{Зона G} - C_{pe_10_G} = 0.7 - 0.5 \cdot k = 0.7 - 0.5 \cdot 0.33 = 0.53, C_{pe_1_G} = C_{pe_10_G} = 0.53$$

$$\text{Зона H} - C_{pe_10_H} = 0.4 - 0.2 \cdot k = 0.4 - 0.2 \cdot 0.33 = 0.33, C_{pe_1_H} = C_{pe_10_H} = 0.33$$

$$\text{Зона I} - C_{pe_10_I} = 0.0, C_{pe_1_I} = C_{pe_10_H} = 0.33$$

$$\text{Зона J} - C_{pe_10_J} = 0.0, C_{pe_1_J} = C_{pe_10_J} = 0$$

Площно натоварване върху покрива

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_10_F} - C_{pi}) \cdot q_p = (0.53 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.49 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_10_G} - C_{pi}) \cdot q_p = (0.53 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.49 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_10_H} - C_{pi}) \cdot q_p = (0.33 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.37 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_10_I} - C_{pi}) \cdot q_p = (0 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.18 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_10_J} - C_{pi}) \cdot q_p = (0 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.18 \text{ kN/m}^2$$

Натоварване върху ригела

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_10_F} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = (0.53 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 1.47 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_10_G} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = (0.53 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 1.47 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_10_H} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = (0.33 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 1.12 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_10_I} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = (0 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 0.53 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_10_J} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = (0 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 0.53 \text{ kN/m}$$

Коефициенти за натоварване върху столциите

$$\text{Зона F} - C_{pe_F} = C_{pe_1_F} - (C_{pe_1_F} - C_{pe_10_F}) \cdot \log(A_p) = 0.53 - (0.53 - 0.53) \cdot \log(4.5) = 0.53$$

$$\text{Зона G} - C_{pe_G} = C_{pe_1_G} - (C_{pe_1_G} - C_{pe_10_G}) \cdot \log(A_p) = 0.53 - (0.53 - 0.53) \cdot \log(4.5) = 0.53$$

$$\text{Зона H} - C_{pe_H} = C_{pe_1_H} - (C_{pe_1_H} - C_{pe_10_H}) \cdot \log(A_p) = 0.33 - (0.33 - 0.33) \cdot \log(4.5) = 0.33$$

$$\text{Зона I} - C_{pe_I} = C_{pe_1_I} - (C_{pe_1_I} - C_{pe_10_I}) \cdot \log(A_p) = 0.33 - (0.33 - 0) \cdot \log(4.5) = 0.12$$

$$\text{Зона J} - C_{pe_J} = C_{pe_1_J} - (C_{pe_1_J} - C_{pe_10_J}) \cdot \log(A_p) = 0 - (0 - 0) \cdot \log(4.5) = 0$$

Натоварване върху столциите

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_F} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = (0.53 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.74 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_G} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = (0.53 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.74 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_H} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = (0.33 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.56 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_I} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = (0.12 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.37 \text{ kN/m}$$

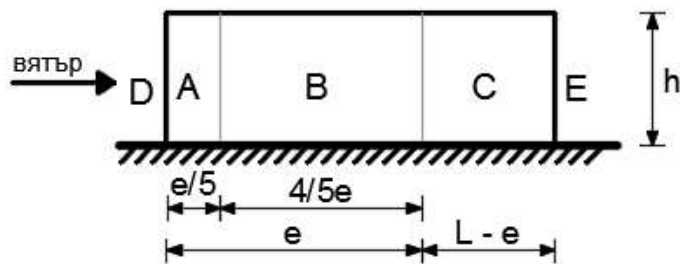
$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_J} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = (0 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.27 \text{ kN/m}$$

Вятър в надлъжна посока

$$e = \min(B; 2 \cdot h_1) = \min(3; 2 \cdot 3.5) = 3$$

Стени

$$e = 3 \text{ m} \leq L = 6 \text{ m}$$



$$e/5 = 3/5 = 0.6 \text{ m}, 4/5 \cdot e = 4/5 \cdot 3 = 2.4 \text{ m}, L - e = 6 - 3 = 3 \text{ m}$$

$$h_1/L = 3.5/6 = 0.58$$

Коефициенти за външно налягане

[БДС EN 1991-1-4, Таблица 7.1]

$$\text{Зона A} - C_{pe_10_A} = -1.2, C_{pe_1_A} = -1.4$$

$$\text{Зона B} - C_{pe_10_B} = -0.8, C_{pe_1_B} = -1.1$$

$$\text{Зона C} - C_{pe_10_C} = -0.5, C_{pe_1_C} = -0.5$$

$$\text{Зона D} - C_{pe_10_D} = 0.7 + 0.1 \cdot (h_1/L - 0.25)/0.75 = 0.7 + 0.1 \cdot (3.5/6 - 0.25)/0.75 = 0.74, C_{pe_1_D} = 1.0$$

$$\text{Зона E} - C_{pe_10_E} = -0.3 - 0.2 \cdot (h_1/L - 0.25)/0.75 = -0.3 - 0.2 \cdot (3.5/6 - 0.25)/0.75 = -0.39, C_{pe_1_E} = C_{pe_10_E} = (-0.39)$$

Площно натоварване върху стените

$$\text{Зона A} - w_A = (C_{pe_10_A} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-1.2) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.53 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона B} - w_B = (C_{pe_10_B} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.8) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.29 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона C} - w_C = (C_{pe_10_C} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.5) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона D} - w_D = (C_{pe_10_D} - C_{pi}) \cdot q_p = (0.74 - (-0.3)) \cdot 0.59 = 0.62 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона E} - w_E = (C_{pe_10_E} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.39) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.052 \text{ kN/m}^2$$

Натоварване на колоните от рамката

$$\text{Зона A} - w_A = (C_{pe_10_A} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-1.2) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -1.59 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона B} - w_B = (C_{pe_10_B} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.8) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.88 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона C} - w_C = (C_{pe_10_C} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.5) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.35 \text{ kN/m}$$

Натоварване на противовеетровите колони

$$\text{От наветрената страна} - w_D = (C_{pe_10_D} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot b = (0.74 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = 1.85 \text{ kN/m}$$

$$\text{От подветрената страна} - w_E = (C_{pe_10_E} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot b = ((-0.39) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.16 \text{ kN/m}$$

Коефициенти за натоварване върху водачите

$$\text{Зона A} - C_{pe_A} = C_{pe_1_A} - (C_{pe_1_A} - C_{pe_10_A}) \cdot \log(A_{sa}) = (-1.4) - ((-1.4) - (-1.2)) \cdot \log(6) = -1.24$$

$$\text{Зона В} - C_{pe_B} = C_{pe_1_B} - (C_{pe_1_B} - C_{pe_10_B}) \cdot \log(A_{sa}) = (-1.1) - ((-1.1) - (-0.8)) \cdot \log(6) = -0.87$$

$$\text{Зона С} - C_{pe_C} = C_{pe_1_C} - (C_{pe_1_C} - C_{pe_10_C}) \cdot \log(A_{sa}) = (-0.5) - ((-0.5) - (-0.5)) \cdot \log(6) = -0.5$$

$$\text{Зона D} - C_{pe_D} = C_{pe_1_D} - (C_{pe_1_D} - C_{pe_10_D}) \cdot \log(A_{sb}) = 1 - (1 - 0.74) \cdot \log(6) = 0.8$$

$$\text{Зона E} - C_{pe_E} = C_{pe_1_E} - (C_{pe_1_E} - C_{pe_10_E}) \cdot \log(A_{sb}) = (-0.39) - ((-0.39) - (-0.39)) \cdot \log(6) = -0.39$$

Натоварване върху водачите

$$\text{Зона А} - w_A = (C_{pe_A} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-1.24) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -1.11 \text{ kN/m}$$

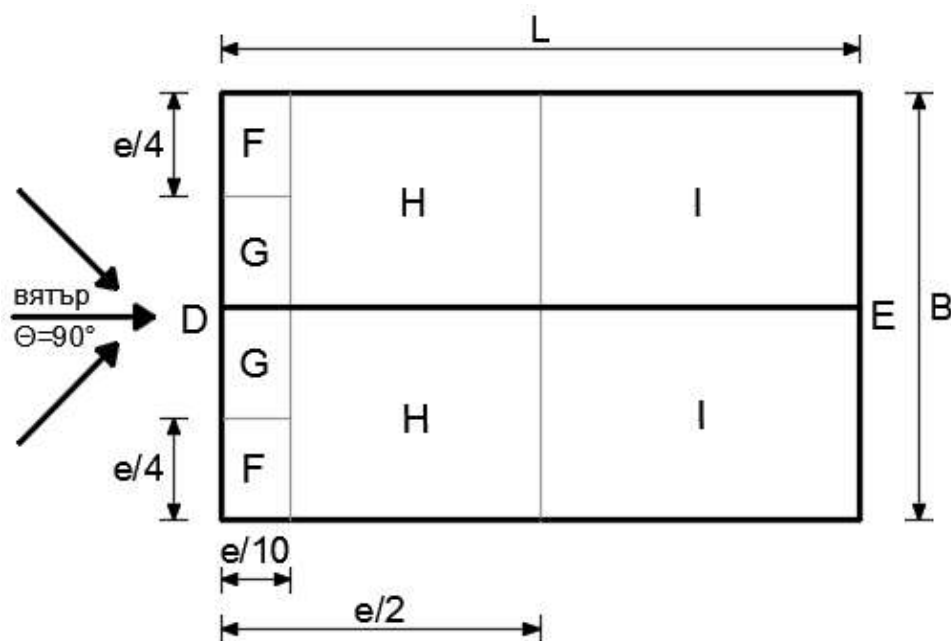
$$\text{Зона В} - w_B = (C_{pe_B} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-0.87) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -0.67 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона С} - w_C = (C_{pe_C} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-0.5) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -0.24 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона D} - w_D = (C_{pe_D} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = (0.8 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = 1.3 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона E} - w_E = (C_{pe_E} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_s = ((-0.39) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 2 = -0.1 \text{ kN/m}$$

Покрив



$$e = 3 \text{ m}, e/4 = 3/4 = 0.75 \text{ m}, e/10 = 3/10 = 0.3 \text{ m}$$

Коефициенти за външно налягане

[БДС EN 1991-1-4, Таблица 7.4b и 7.2]

$$k = (30 - \alpha)/15 = (30 - 25.02)/15 = 0.33$$

$$\text{Зона F} - C_{pe_10_F} = -1.1 - 0.2 \cdot k = -1.1 - 0.2 \cdot 0.33 = -1.17, C_{pe_1_F} = -1.5 - 0.5 \cdot k = -1.5 - 0.5 \cdot 0.33 = -1.67$$

$$\text{Зона G} - C_{pe_10_G} = -1.4 + 0.1 \cdot k = -1.4 + 0.1 \cdot 0.33 = -1.37, C_{pe_1_G} = -2.0$$

$$\text{Зона H} - C_{pe_10_H} = -0.8 + 0.2 \cdot k = -0.8 + 0.2 \cdot 0.33 = -0.73, C_{pe_1_H} = -1.2$$

$$\text{Зона I} - C_{pe_10_I} = -0.5, C_{pe_1_I} = -0.5$$

Площно натоварване върху покрива

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_10_F} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-1.17) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.51 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_10_G} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-1.37) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.63 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_10_H} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.73) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.26 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_10_I} - C_{pi}) \cdot q_p = ((-0.5) - (-0.3)) \cdot 0.59 = -0.12 \text{ kN/m}^2$$

Натоварване върху ригела

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_10_F} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-1.17) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -1.53 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_10_G} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-1.37) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -1.89 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_10_H} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.73) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.77 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_10_I} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot a = ((-0.5) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 3 = -0.35 \text{ kN/m}$$

Коефициенти за натоварване върху столците

$$\text{Зона F} - C_{pe_F} = C_{pe_1_F} - (C_{pe_1_F} - C_{pe_10_F}) \cdot \log(A_p) = (-1.67) - ((-1.67) - (-1.17)) \cdot \log(4.5) = -1.34$$

$$\text{Зона G} - C_{pe_G} = C_{pe_1_G} - (C_{pe_1_G} - C_{pe_10_G}) \cdot \log(A_p) = (-2) - ((-2) - (-1.37)) \cdot \log(4.5) = -1.59$$

$$\text{Зона H} - C_{pe_H} = C_{pe_1_H} - (C_{pe_1_H} - C_{pe_10_H}) \cdot \log(A_p) = (-1.2) - ((-1.2) - (-0.73)) \cdot \log(4.5) = -0.9$$

$$\text{Зона I} - C_{pe_I} = C_{pe_1_I} - (C_{pe_1_I} - C_{pe_10_I}) \cdot \log(A_p) = (-0.5) - ((-0.5) - (-0.5)) \cdot \log(4.5) = -0.5$$

$$\text{Зона J} - C_{pe_J} = C_{pe_1_J} - (C_{pe_1_J} - C_{pe_10_J}) \cdot \log(A_p) = 0 - (0 - 0) \cdot \log(4.5) = 0$$

Натоварване върху столците

$$\text{Зона F} - w_F = (C_{pe_F} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-1.34) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.92 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона G} - w_G = (C_{pe_G} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-1.59) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -1.14 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона H} - w_H = (C_{pe_H} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.9) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.53 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона I} - w_I = (C_{pe_I} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = ((-0.5) - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = -0.18 \text{ kN/m}$$

$$\text{Зона J} - w_J = (C_{pe_J} - C_{pi}) \cdot q_p \cdot c_p = (0 - (-0.3)) \cdot 0.59 \cdot 1.5 = 0.27 \text{ kN/m}$$