

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Ściana pionowa - Rygiel fasady

1. Obciążenie wiatrem:

Obciążenie wiatrem wg. PN-EN 1991-1-3, PN-EN 1991-1-4

Ciśnienie wiatru na powierzchni konstrukcji $p_k = 480,0 \text{ N/m}^2$

2. Rozpatrywany profil:

Materiał: Aluminium

Moduł Younga: 70000

Rozpatrywany przekrój profilu: K432156X, $I_x = 284,59 \text{ cm}^4$

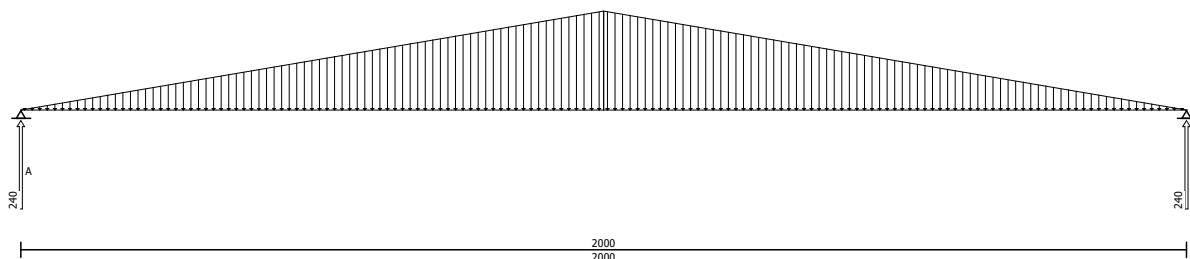
3. Ograniczenia:

Max. ugięcie profilu zależne od długości: $L/200$

Max. ugięcie profilu: 15 mm.

Max. ugięcie szkła: 12 mm.

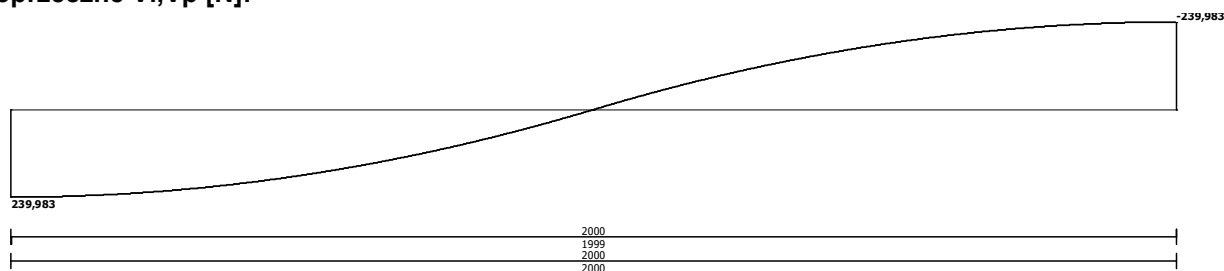
4. Wykres sił i reakcji:



Tablica obciążeń

Element mocujący	x[m]	ql [N/m]	qp [N/m]	Siły F [N/m]	Reakcje F [N/m]
A	0,00	0,00	0,00	0,00	-239,98
	1,00	479,97	479,97	0,00	0,00
B	2,00	0,00	0,00	0,00	-239,98

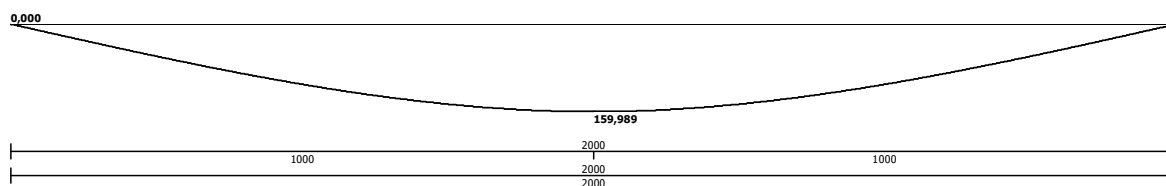
5. Siły poprzeczne V_l, V_p [N]:



$V_l \text{ max: } -239,983 \text{ N}$

$V_p \text{ max: } 239,983 \text{ N}$

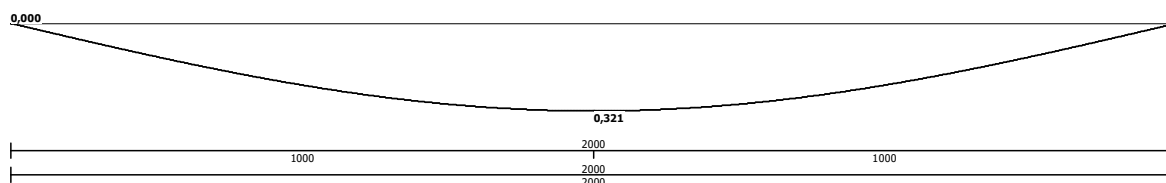
6. Momenty zginające M_I , M_p [Nm]:



M_I max: - 159,989 N

M_p max: 0,000 N

7. Ugięcia [mm]:



Maksymalne ugięcie: 0,321 mm

8. Zestawienie tabelaryczne momentów M_I , M_p ; sił tnących V_I , V_p ; oraz ugięć f :

Element mocujący	X [m]	M_I [Nm]	M_p [Nm]	V_I [N]	V_p [N]	f [mm]
A	0,00	0,00	0,00	0,00	-239,98	0,00
	1,00	-159,99	-159,99	0,00	0,00	0,32
	1,00	-159,99	-159,99	0,00	0,00	0,32
B	2,00	0,00	0,00	239,98	0,00	0,00

9. Podsumowanie

Rozpatrywany przekrój profilu: K432156X, $I_x = 284,59 \text{ cm}^4$

Dopuszczalne f_g (krawędzie szkła) = 12,0 mm

Dopuszczalne f_p (profil) = $\min(15,0 \text{ mm} ; L / 200,0 = 10,0 \text{ mm}) = 10,0 \text{ mm}$

Analiza:

wyliczone $f_g = 0,32 \text{ mm}$

-> dopuszczalne $f_g = 12,00 \text{ mm}$

wyliczone $f_p = 0,32 \text{ mm}$

-> dopuszczalne $f_p = 15,00 \text{ mm}$

wyliczone $I_x = 9,14 \text{ cm}^4$

-> dopuszczalne $I_x = 284,59 \text{ cm}^4$

Przyjęty profil: K432156X spełnia wymagania

DODATEK - SPOSÓB WYLICZENIA PK (SK)

Podstawowe dane

Standardowe masy

Ciężar właściwy konstrukcji $F_{kon} = 40,00 \frac{N}{m \text{ profilu}}$

Ciężar właściwy szkła $F_{glass} = 25,00 \frac{N}{m \cdot m \cdot mm}$

Moduł younga

$E = 70000 \text{ MPa}$

Odległości elementów podszybowych od osi

$L_{elemPodszOkno} = 100,00 \text{ mm}$

$L_{elemPodszFas} = 100,00 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcia profili

Ugięcie profilu fasady w kierunku IX L_{div} musi być mniejsze od $\frac{L}{200,00}$ L - długość profilu

Ugięcie profilu fasady w kierunku IY L_{div} musi być mniejsze od $\frac{L}{500,00}$ L - długość profilu

Ugięcie profilu okna w kierunku IX L_{div} musi być mniejsze od $\frac{L}{300,00}$ L - długość profilu

Ugięcie profilu okna w kierunku IY L_{div} musi być mniejsze od $\frac{L}{300,00}$ L - długość profilu

Maksymalne ugięcia na szybę w kierunku IY $L_{giy} = 3,00 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcia na szybę w kierunku IX $L_{gix} = 12,00 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie słupa $L_{max} = 15,00 \text{ mm}$

Obliczenia związane z wiatrem

Wprowadzone dane:

Kraj i region

Kraj: Polska

Region: Strefa 3 - Karpaty i Sudety

Wysokość nad poziomem morza: $A = 300,00 \text{ m}$

Parametry regionalne

Współczynnik kierunkowy $c_{dir} = 1,00$

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

Gęstość powietrza $\rho = 1,25 \frac{kg}{m^3}$

Rodzaj terenu

Rodzaj terenu: Teren III - Powierzchnie z regularną osłoną z roślin, budynki, izolowane przeszkody (drzewa, budynki) odległe od siebie o co najmniej 20-krotność ich wysokości (wioski, przedmieścia, lasy)

Współczynniki aerodynamiczne

Wysokość ściany od podstawy budowli $z=10,00$ m

Współczynnik aerodynamiczny $c_p = 1,00$

Wysokość dla której liczone będzie ciśnienie wiatru $z_e = 4,00$ m

Obliczenia:

Fundamentalna wartość podstawowej prędkości wiatru

$$v_{b0} = 22 \text{ [Strefa 3, } A \leq 300\text{m]}$$

Podstawowa prędkość wiatru

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 22,00 = 22,00$$

Minimalna wysokość

Na podstawie: Teren III - Powierzchnie z regularną osłoną z roślin, budynki, izolowane przeszkody (drzewa, budynki) odległe od siebie o conajwyżej 20 krotność ich wysokości (wioski, przedmieścia, las)

$$z_{min} = 5,00$$

Maksymalna wysokość

Na podstawie: Teren III - Powierzchnie z regularną osłoną z roślin, budynki, izolowane przeszkody (drzewa, budynki) odległe od siebie o conajwyżej 20 krotność ich wysokości (wioski, przedmieścia, las)

$$z_{max} = 400,00$$

Współczynnik ekspozycji terenu na wysokości: 4,00

$$z_{min} \leq z_e \leq z_{max}$$

$$z_{min} = 5,00$$

$$z_{max} = 400,00$$

stąd:

$$c_e(z) = 1,9 \cdot \left(\frac{z_e}{10} \right)^{0,26} = 1,9 \cdot \left(\frac{5,000}{10} \right)^{0,26} = 1,59$$

Podstawowe ciśnienie wiatru

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 22,00^2 = 302,50 \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right]$$

Szczytowe ciśnienie wiatru

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 1,59 \cdot 302,50 = 479,97 \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right]$$

Ciśnienie wiatru na powierzchni konstrukcji

$$w = q_p(z) \cdot c_p = 479,97 \cdot 1,00 = 479,97 \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right]$$