

Pręt nr 0 - Elementy murowe wg PN-EN 1996-1-1:2010

Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 2 (x=0.000m, y=0.000m); 3 (x=0.000m, y=3.000m)

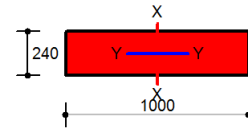
Profil: Profil nr 8 (Mur z cegły)

Element murowy

Grupa: 2, klasa (fb): 15.00 MPa, kategoria wykonania: I

Zaprawa

Zaprawa zwykła, klasa (fm): 10.00 MPa, (Projektowana)



Dane projektowe

Rodzaj stropu: Strop żelbetowy

Usztywnienie ściany: Ściana nieusztywniona

Mur ze spoiną podłużną: nie

Kategoria wykonania robót: A

Wymiarowanie

Wytrzymałość muru na ściskanie

Podstawa: wg PN-EN-1996-1-1:2010, NA.3

Przyjęto jak dla murów wykonanych na zaprawie zwykłej lub lekkiej

$$f_k = K f_b^{0.7} f_m^{0.3} = 0.400 \cdot 15.00^{0.7} 10.00^{0.3} = 5.31 \text{ MPa}$$

Wartość obliczeniowa:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M \gamma_R} = \frac{5.31}{1.70 \cdot 1.15} = 2.72 \text{ MPa}$$

gdzie γ_M oraz γ_R oraz przyjęto wg Tablicy NA.2 PN-EN 1996-1-1:2010 dla i parametrów $A = 0.24 \text{ m}^2$ muru podanych powyżej.

Moduł sztywności muru

$$E = K f_d = 1000.0 \cdot 5.31 = 5.3 \text{ GPa}$$

Smukłość (0.0 %)

Przekrój: $x/L = 0.980$, $L = 2.94 \text{ m}$; Kombinacja: max $M_x (+0, +1,)$

$$\text{Warunek smukłości: } \frac{h_{fs}}{t_{ef}} = \frac{\rho_n h}{t_{ef}} = \frac{1.00 \cdot 288.00}{24.00} = 12.00 < 27$$

gdzie:

- $\rho_n = 1.00 \rightarrow$ wg punktu 5.5.1.2/4.2.2.4 dla Strop żelbetowy, Ściana nieusztywniona, $l = 1.00 \text{ m}$,

- $t_{ef} = t = 24.00 = 24.00 \text{ m} \rightarrow$ przyjęto jak dla ściany jednowarstwowej, dwuwarstwowej, licowej, ściany ze spoinami pasmowymi i wypełnionej ściany szczelinowej.

Przekrój 1-1: Ściskanie ze zginaniem (2.9 %)

Przekrój: $x/L = 0.020$, $L = 0.06 \text{ m}$; Kombinacja: max $T_y (+0, +1,)$

Mimośród początkowy

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 216.00 / 450 = 0.48 \text{ cm}$$

Wartość mimośrod

$$e_1 = \max\left(\frac{M_1}{N_1} + e_{init}, 0.05 t\right) = \max\left(\frac{0.42}{13.31} + 0.48, 0.05 \cdot 24.00\right) = 3.65 \text{ cm}$$

Współczynnik redukcyjny

$$\phi_1 = 1 - 2 \frac{e_1}{t} = 1 - 2 \frac{3.65}{24.00} = 0.70$$

Warunek nośność ściany/filarka

$$N_{1,Rd} = \phi_1 A f_d = 0.70 \cdot 2403.68 \text{ cm}^2 \cdot 0.27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 454.92 \text{ kN} > 13.31 \text{ kN}$$

Przekrój m-m: Ściskanie ze zginaniem (9.5 %)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.50\text{m}$; Kombinacja: $\max Mx (+0, +1,)$

Mimośród początkowy

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 216.00 / 450 = 0.48 \text{ cm}$$

Mimośród od obciążenia

$$e_m = \frac{M_m}{N_m} + e_{init} = \frac{-0.23}{7.21} + 0.48 = 3.74 \text{ cm}$$

Mimośród z uwagi na pełzanie

$$e_k = 0.002 \phi_\infty \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t e_m} = 0.002 \cdot 2.00 \frac{216.00}{24.00} \sqrt{24.00 \cdot 3.74} = 0.34 \text{ cm}$$

Mimośród całkowity w środku wysokości ściany

$$e_{mk} = (e_m + e_k, 0.05 t) = (3.74 + 0.34, 0.05 \cdot 24.00) = 4.08 \text{ cm}$$

Współczynnik redukcyjny ϕ_m :

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{4.08}{24.00} = 0.66 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{216.00}{24.00} \sqrt{\frac{5.31}{5.31}} = 0.90$$

$$u = \frac{\lambda - 0.063}{0.73 - 1.17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{0.90 - 0.063}{0.73 - 1.17 \frac{4.08}{24.00}} = 1.58$$

$$\phi_m = A_1 e_m^{\frac{-u^2}{2}} = 0.66 \cdot 4.08^{\frac{-1.58^2}{2}} = 0.12$$

Warunek nośność ściany/filarka w środku wysokości

$$N_{m,Rd} = \phi_m A f_d = 0.12 \cdot 2403.68 \text{ cm}^2 \cdot 0.27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 75.48 \text{ kN} > 7.21 \text{ kN}$$

Przekrój 2-2: Ściskanie ze zginaniem (-0.0 %)

Przekrój: $x/L=0.980$, $L=2.94\text{m}$; Kombinacja: $\max Mx (+0, +1,)$

Mimośród początkowy

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 288.00 / 450 = 0.64 \text{ cm}$$

Wartość mimośrodu

$$e_2 = \max\left(\frac{M_2}{N_2} + e_{init}, 0.05 t\right) = \max\left(\frac{-0.89}{1.10} + 0.64, 0.05 \cdot 24.00\right) = 81.32 \text{ cm}$$

Współczynnik redukcyjny

$$\phi_2 = 1 - 2 \frac{e_2}{t} = 1 - 2 \frac{81.32}{24.00} = -5.78$$

Warunek nośność ściany/filarka

$$N_{2,Rd} = \phi_2 A f_d = -5.78 \cdot 2403.68 \text{ cm}^2 \cdot 0.27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = -3776.38 \text{ kN} < 1.10 \text{ kN}$$