

Dane

Ciezary

sila na koncu wspornika

$$\text{kN} := 10^3 \cdot \text{newton} \quad \text{MPa} := 10^6 \cdot \text{Pa}$$

Sila od betonu na koncu wspornika

$$a := 0.41 \cdot \text{m} + 0.5 \cdot \text{m} + 0.5 \cdot \text{m}$$

$$b := 0.25 \cdot \text{m}$$

$$c := 0.53 \cdot \text{m}$$

$$\gamma_b := 24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$N_1 := a \cdot b \cdot c \cdot \gamma_b \quad N_1 = 4.484 \cdot \text{kN}$$

$$a_1 := 0.5 \cdot \text{m} \quad b_1 := 0.41 \cdot \text{m} \quad c_1 := 0.53 \cdot \text{m}$$

$$N_2 := a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \cdot \gamma_b$$

$$N_2 = 2.608 \cdot \text{kN}$$

Sila od podparcia rurociagu

Zalozona srednica rury

$$D := 0.4 \cdot \text{m}$$

$$m_1 := 5.83 \cdot \text{m} \quad m_2 := 3.11 \cdot \text{m} \quad c_1 := 4.86 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\gamma_w := 10 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$N_3 := \frac{(m_1 + m_2) \cdot c_1 \cdot g}{2} + \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{m_1 + m_2}{2} \cdot \gamma_w$$

$$N_3 = 5.83 \cdot \text{kN}$$

Ciezar 1m wspornika

$$a_2 := 50 \cdot \text{cm} \quad b_2 := 0.25 \cdot \text{m}$$

$$q_1 := a_2 \cdot b_2 \cdot \gamma_b \quad q_1 = 3 \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{kN}$$

Momenty

Ma- moment na podporze

Mb - moment w polowie rozpietosci wspornika

$$l_1 := 1.5 \cdot \text{m}$$

$$M_{a1} := (N_1 + N_2 + N_3) \cdot l_1$$

$$M_{a2} := 0.5 \cdot q_1 \cdot l_1^2$$

$$M_a := M_{a1} + M_{a2}$$

$$M_a = 22.757 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_b := 1 \cdot 0.5$$

$$M_{b1} := (N_1 + N_2 + N_3) \cdot l_b$$

$$M_{b2} := 0.5 \cdot q_1 \cdot l_b^2$$

$$M_b := M_{b1} + M_{b2}$$

$$M_b = 10.535 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Obliczenie jakie zbrojenia

$$b_b := 0.25 \cdot \text{m} \quad d_d := (0.5 \cdot \text{m} - 3 \cdot \text{cm})$$

$$\alpha := 0.85$$

Zalozono -beton B20 -

$$f_{cd} := 10.6 \cdot \text{MPa}$$

obliczeniowa wartosc betonu na sciskanie

$$\mu_1 := \frac{M_a \cdot 1.1}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b_b \cdot d_d^2}$$

$$\mu_1 = 0.05$$

$$f_{yd} := 190 \cdot \text{MPa}$$

$$\zeta_a := 0.963$$

obliczeniowa wartosc betonu na sciskanie

$$A_{s1} := \frac{M_a}{\zeta_a \cdot d_d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s1} = 2.646 \cdot \text{cm}^2$$

Zakladajac 3 prety 12 - przekroj 3.39cm²

$$\mu_2 := \frac{M_b}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b_b \cdot d_d^2}$$

$$\mu_2 = 0.021$$

$$\zeta_b := 0.979$$

$$A_{s2} := \frac{M_b}{\zeta_b \cdot d_d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s2} = 1.205 \cdot \text{cm}^2$$

Obciazenie slupa

Sila w slupie

$$h := 5.4 \cdot \text{m}$$

$$N_{s1} := N_1 + N_2 + N_3$$

$$N_{s1} = 12.922 \cdot \text{kN}$$

$$N_{bel} := \frac{m_1 + m_2}{2} \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot \gamma_b$$

$$N_{bel} = 13.41 \cdot \text{kN}$$

$$N_{sl} := \gamma_b \cdot h \cdot 0.25 \cdot \text{m} \cdot 0.53 \cdot \text{m}$$

$$N_{sl} = 17.172 \cdot \text{kN}$$

$$N_{s1} + N_{bel} = 26.332 \cdot \text{kN}$$

$$N_c := N_{s1} + N_{bel} + N_{sl}$$

$$h_p := 25 \cdot \text{cm}$$

$$N_c = 43.504 \cdot \text{kN}$$

$$l_o := h \cdot 1.5$$

$$\lambda := \frac{l_o}{h_p}$$

Obcizenie wiatrem

$$C := 2$$

$$\beta := 1.14$$

$$C_e := 1$$

$$q_k := 250 \cdot \text{Pa}$$

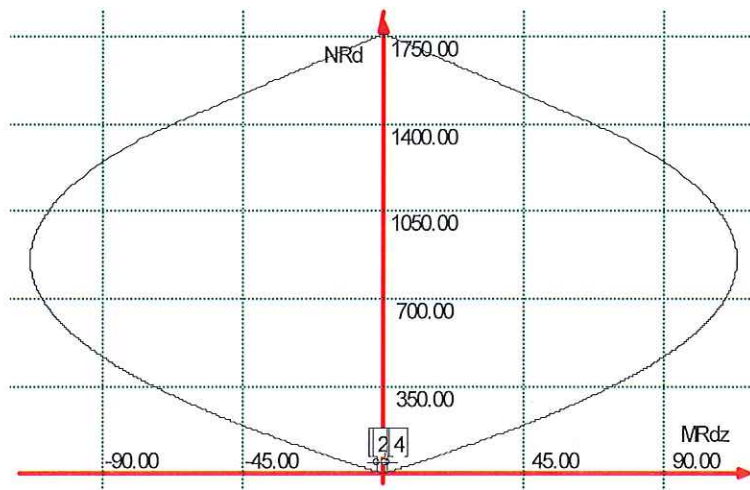
$$p_k := q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$$

$$\gamma_f := 1.3$$

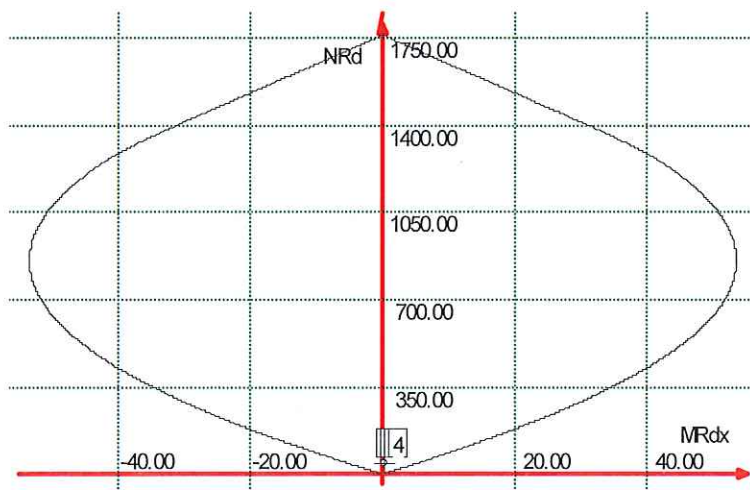
$$p := p_k \cdot \gamma_f$$

$$p = 0.741 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{kN}$$

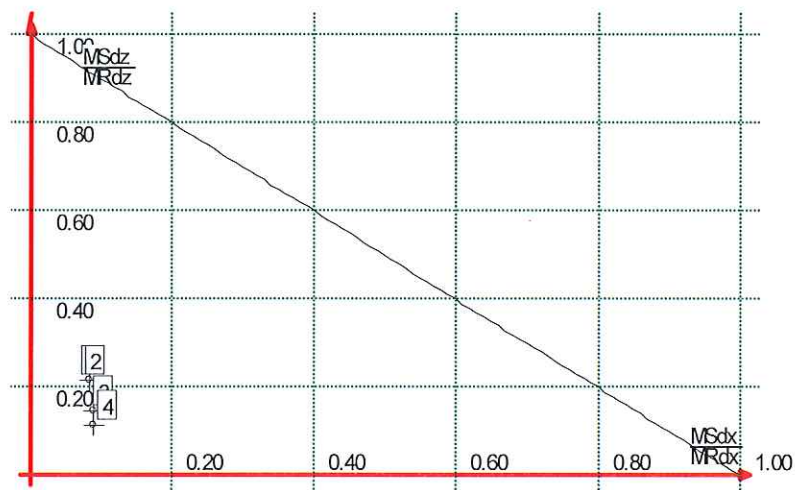
Obwiednia N-M_z



Obwiednia N-M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{rdz}^{\alpha}} = 0.30$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{rdz}^{\alpha}} = 0.30$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{rdz}^{\alpha}} = 0.24$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{rdz}^{\alpha}} = 0.21$$

Parametry ogólne

Założenia

Typ obliczeń:	sprawdzenie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	St0S
Słup monolityczny	