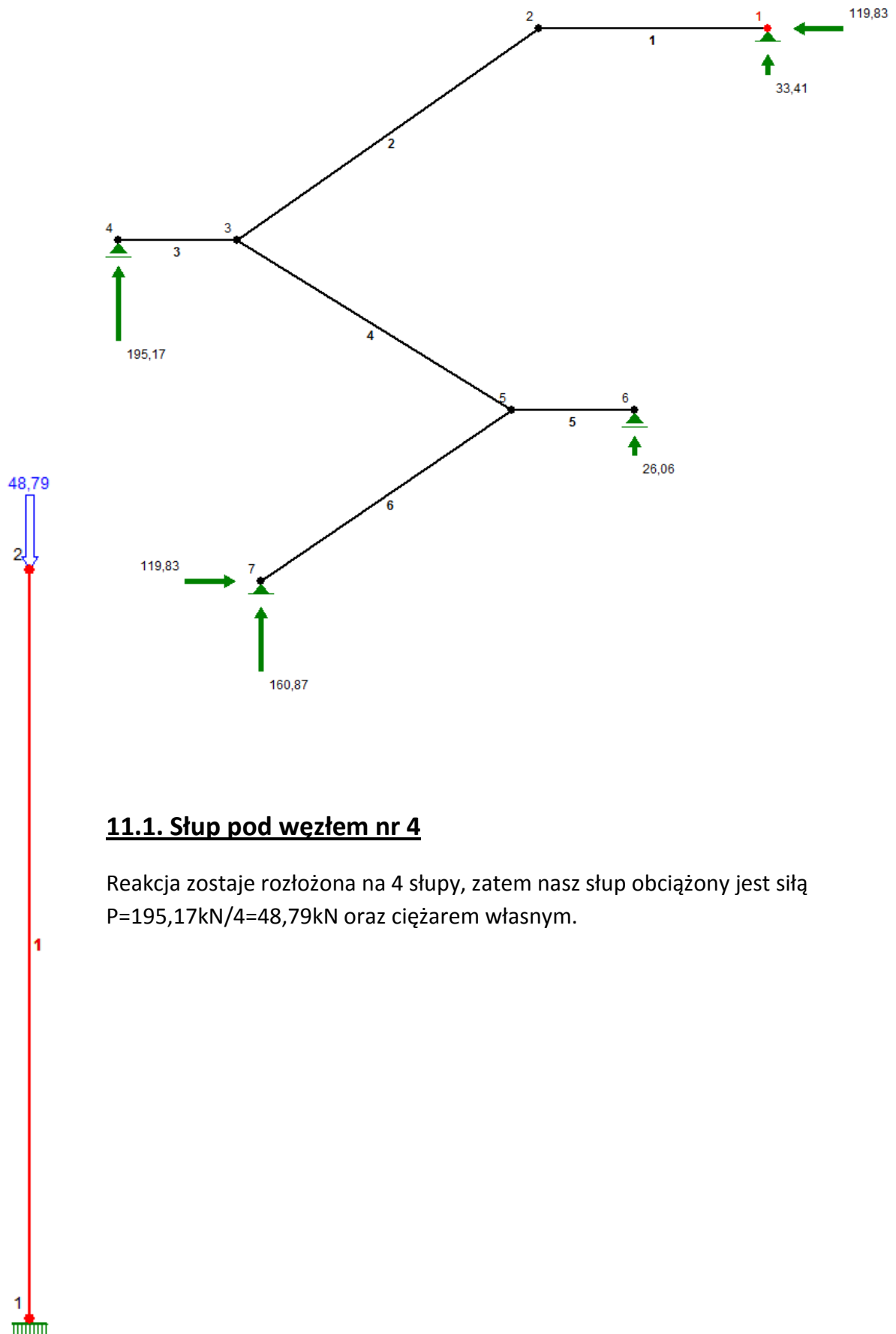


11.1. Słup pod schodami



11.1. Słup pod węzłem nr 4

Reakcja zostaje rozłożona na 4 słupy, zatem nasz słup obciążony jest siłą $P=195,17\text{kN}/4=48,79\text{kN}$ oraz ciężarem własnym.

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

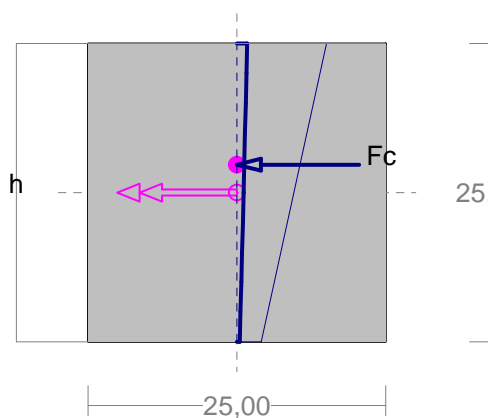
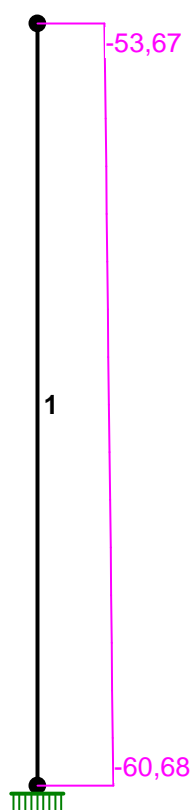
=====

MOMENTY: brak

TNĄCE: brak

NORMALNE:

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -60,55 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-1,42^2 + 0,00^2)} = 1,42 \text{ kNm}$$

$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ($f_{td} = 435 \text{ MPa}$ - uwzgl. wzmocnienia),

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane (* $A_{s2} = 0$ nie jest obliczeniowo wymagane.)* (* $\epsilon_c = -0,12 \text{ ‰}$, $\epsilon_{co} = -$

$0,08 \text{ ‰}$):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2) *$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, \quad d = 25,0, \quad x = 38,6 \quad (\xi = 1,543), \quad a_c = 10,1, \quad A_{cc} = 625 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,12 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -60,55,$$

$$M_c = 1,42,$$

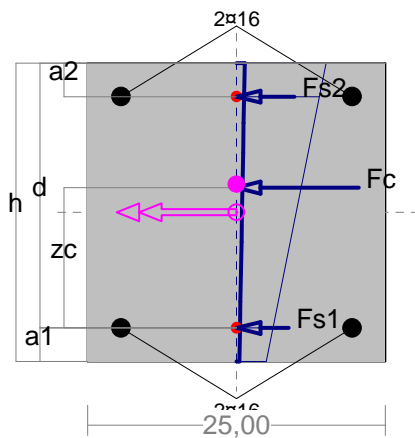
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -60,55 = -60,55 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -60,55 \text{ kN})$$

$$M_c = 1,42 = 1,42 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 1,42 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,08$ m, $x_b=4,17$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -60,55 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-1,42^2 + 0,00^2)} = 1,42 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 350 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 435 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 8,04 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 8,04 / 625 = 1,29 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, \quad d = 22,2, \quad x = 37,3 \quad (\xi = 1,681),$$

$$a_1 = 2,8, \quad a_2 = 2,8, \quad a_c = 10,4, \quad z_c = 11,8, \quad A_{cc} = 625 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,09 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s2} = -0,09 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = -0,04 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -50,60, \quad F_{s1} = -3,03, \quad F_{s2} = -6,93,$$

$$M_c = 1,05, \quad M_{s1} = -0,29, \quad M_{s2} = 0,67,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -890,27 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -50,60 + (-3,03) + (-6,93) = -60,55 \text{ kN}$$

Podsumowanie

Należy przyjąć zbrojenie konstrukcyjne (4Φ16)

11.2. Słup pod węzłem nr 6

Reakcja zostaje rozłożona na 4 słupy, zatem nasz słup obciążony jest siłą $P = 26,06 \text{ kN} / 4 = 6,51 \text{ kN}$ oraz ciężarem własnym.

Podsumowanie

Należy przyjąć zbrojenie konstrukcyjne (4Φ16)