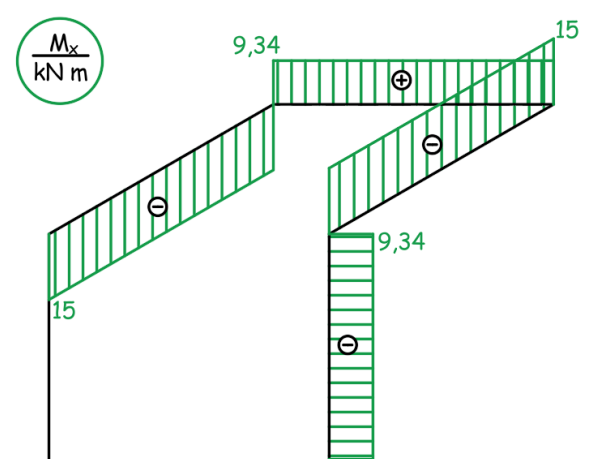
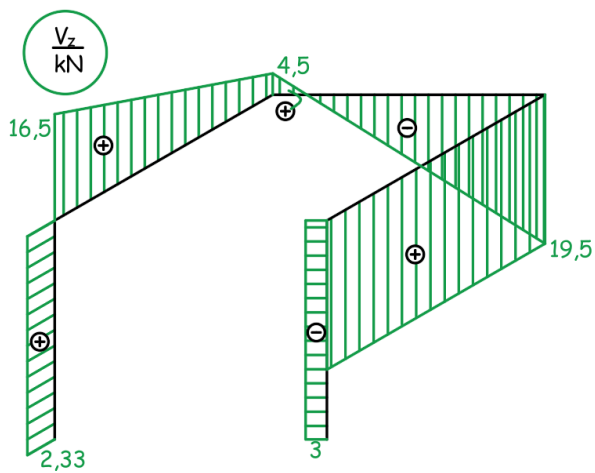
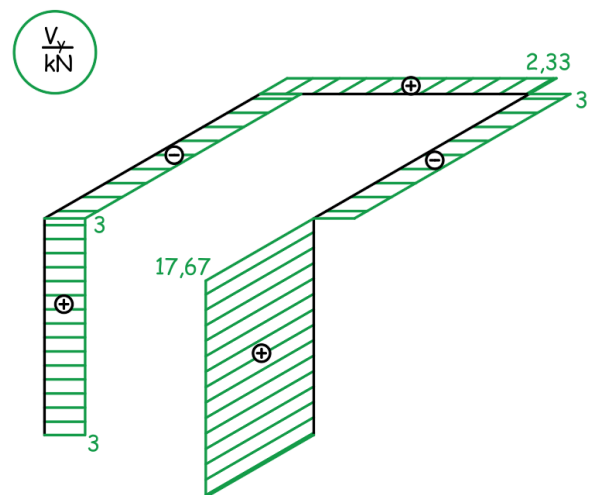
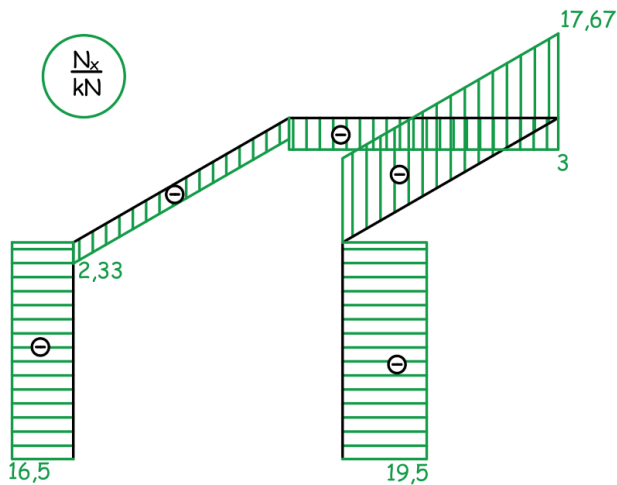
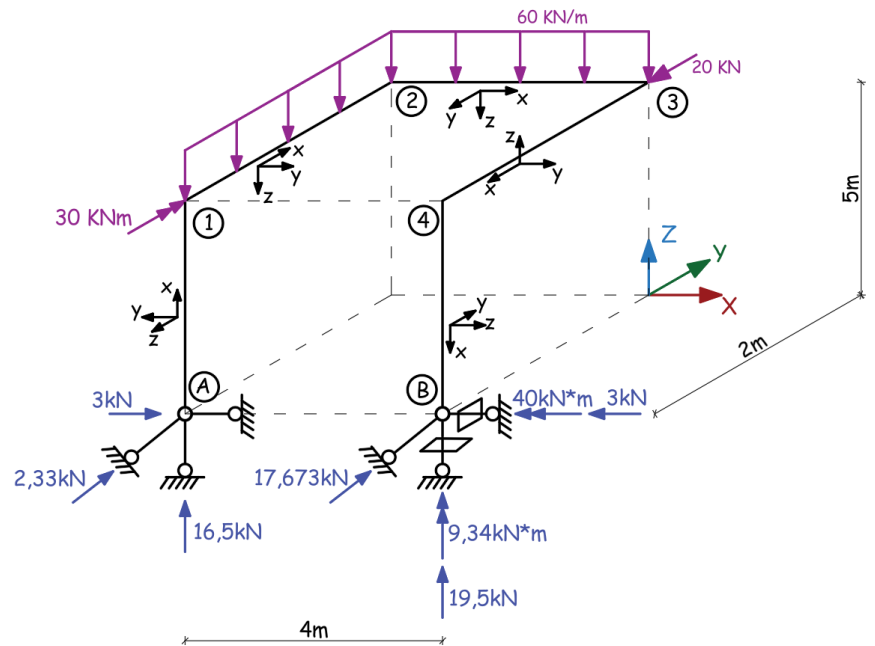
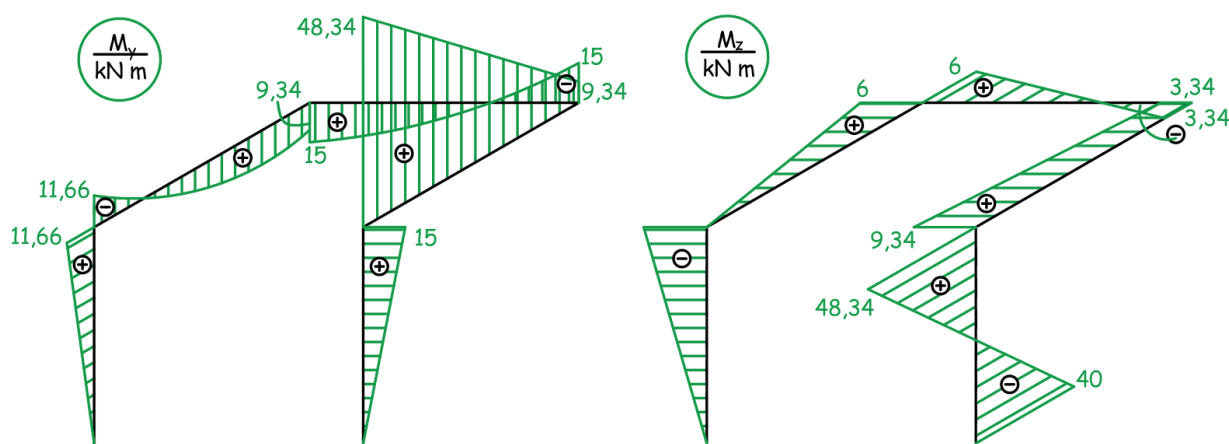


Zadanie 2

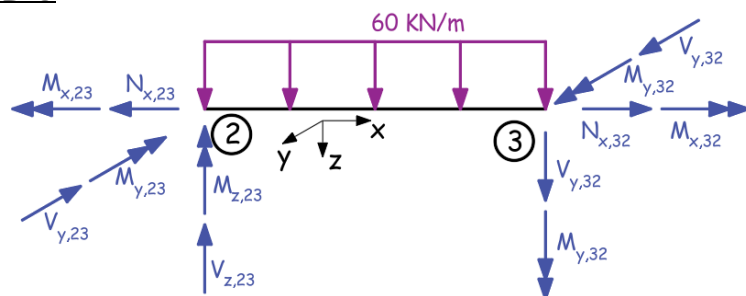
Mając dane wykresy sił wewnętrznych przeprowadzić kontrolę statyczną rozwiązania dla pręta 2-3 i węzła 3 oraz globalną kontrolę statyczną





Kontrola statyczna rozwiązania polega na sprawdzeniu czy otrzymane rozwiązanie jest statycznie dopuszczalne, czyli czy siły spełniają równania. Zaleca się, aby do sprawdzenia równań równowagi, podzielić układ na pręty i węzły i dla każdego tak wydzielonego elementu napisać 6 równań równowagi. W tym przypadku kontroli podlegają wszystkie wartości brzegowe sił przekrojowych.

Pręt 2-3



$$\Sigma X = 0 \Rightarrow N_{x,32} - N_{x,23} = (-3 \text{ kN}) - (-3 \text{ kN}) = 0,$$

$$\Sigma Y = 0 \Rightarrow V_{y,32} - V_{y,23} = (-8.78 \text{ kN}) - (-8.78 \text{ kN}) = 0,$$

$$\Sigma Z = 0 \Rightarrow V_{z,32} - V_{z,23} + 6 \text{ kN/m} \cdot 4 \text{ m} = -19.5 \text{ kN} - 4.5 \text{ kN} + 24 \text{ kN} = 0,$$

$$\Sigma M_x = 0 \Rightarrow M_{x,32} - M_{x,23} = 9.34 \text{ kN} \cdot \text{m} - 9.34 \text{ kN} \cdot \text{m} = 0,$$

$$\Sigma M_{y,2} = 0 \Rightarrow M_{y,32} - M_{y,23} - 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} - V_{z,32} \cdot 4 \text{ m} =$$

$$-15 \text{ kN} \cdot \text{m} - 15 \text{ kN} \cdot \text{m} - 48 \text{ kN} \cdot \text{m} + 19.5 \text{ kN} \cdot 4 \text{ m} = 0,$$

$$\Sigma M_{z,2} = 0 \Rightarrow M_{z,32} - M_{z,23} + V_{y,32} \cdot 4 \text{ m} = -3.34 \text{ kN} \cdot \text{m} - 6 \text{ kN} \cdot \text{m} + 2.33 \text{ kN} \cdot 4 \text{ m} = 0.$$

Węzeł 3

$$\Sigma X = V_{y,34} - N_{x,32} = (-3 \text{ kN}) - (-3 \text{ kN}) = 0,$$

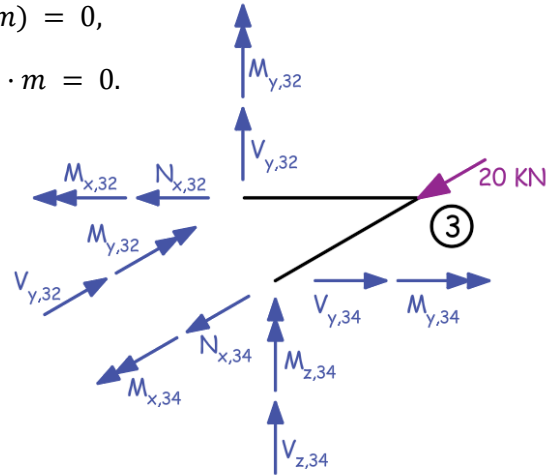
$$\Sigma Y = V_{y,32} - N_{x,34} - 20 \text{ kN} \cdot m = 2.23 \text{ kN} - (-17.67 \text{ kN}) - 20 \text{ kN} = 0,$$

$$\Sigma Z = V_{z,34} + V_{z,32} = -19.5 \text{ kN} + 19.5 \text{ kN} = 0,$$

$$\Sigma M_X = M_{y,34} - M_{x,32} = 9.34 \text{ kN} \cdot m - 9.34 \text{ kN} \cdot m = 0,$$

$$\Sigma M_Y = M_{y,32} - M_{x,34} = -15 \text{ kN} \cdot m - (-15 \text{ kN} \cdot m) = 0,$$

$$\Sigma M_Z = M_{z,32} + M_{z,34} = -3.34 \text{ kN} \cdot m + 3.34 \text{ kN} \cdot m = 0.$$



Kontrola globalna

$$\Sigma X = 3 \text{ kN} - 3 \text{ kN} = 0,$$

$$\Sigma Y = 2.23 \text{ kN} + 17.67 \text{ kN} - 20 \text{ kN} = 0,$$

$$\Sigma Z = 16.5 \text{ kN} + 19.5 \text{ kN} - 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 2\text{m} - 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4\text{m} = 36 \text{ kN} - 12 \text{ kN} - 24 \text{ kN} = 0,$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_{X,2} &= -40 \text{ kN} \cdot m + 2.33 \text{ kN} \cdot 5\text{m} - 16.5 \text{ kN} \cdot 2\text{m} + 17.67 \text{ kN} \cdot 5\text{m} - 19.5 \text{ kN} \cdot 2\text{m} + 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ &\quad \cdot 2\text{m} \cdot 1\text{m} \\ &= -40 \text{ kN} \cdot m + 11.65 \text{ kN} \cdot m - 33 \text{ kN} \cdot m + 88.35 \text{ kN} \cdot m - 39 \text{ kN} \cdot m \\ &\quad + 12 \text{ kN} \cdot m = 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_{Y,2} &= -3 \text{ kN} \cdot 5\text{m} + 3 \text{ kN} \cdot 5\text{m} - 19.5 \text{ kN} \cdot 4\text{m} + 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4\text{m} \cdot 2\text{m} + 30 \text{ kN} \cdot m \\ &= -78 \text{ kN} \cdot m + 48 \text{ kN} \cdot m + 30 \text{ kN} \cdot m = 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_{Z,2} &= 3 \text{ kN} \cdot 2\text{m} - 3 \text{ kN} \cdot 2\text{m} + 9.34 \text{ kN} \cdot m + 17.67 \text{ kN} \cdot 4\text{m} - 20 \text{ kN} \cdot 4\text{m} \\ &= 9.34 \text{ kN} \cdot m + 70.68 \text{ kN} \cdot m - 80 \text{ kN} \cdot m = 0.02 \text{ kN} \cdot m \approx 0. \end{aligned}$$