

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)130.71$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4.90$ cm². Przyjęto 3 $\bar{\text{B}}16$ o $A_s = 6.03$ cm² ($\bar{\rho} = 0.36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)130.71$ kNm < $M_{Rd} = 159.10$ kNm (82.2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)114.40$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)114.40$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.269$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (89.7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)78.02$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\bar{\text{B}}6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)78.02$ kN < $V_{Rd1} = 81.19$ kN (96.1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)168.44$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)168.44$ kNm

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = (-)4.80$ mm < $a_{lim} = 5590/200 = 27.95$ mm (17.2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 87.72$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0.0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)192.44$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7.40$ cm². Przyjęto 4 $\bar{\text{B}}16$ o $A_s = 8.04$ cm² ($\bar{\rho} = 0.48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)192.44$ kNm < $M_{Rd} = 207.85$ kNm (92.6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)168.44$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)168.44$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.274$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (91.2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 191.58$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7.36$ cm². Przyjęto 4 \varnothing 16 o $A_s = 8.04$ cm² ($\varnothing = 0.48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 191.58$ kNm < $M_{Rd} = 207.85$ kNm (92.2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 133.81$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi \varnothing 6 co 120 mm na odcinku 228.0 cm przy lewej podporze i na odcinku 192.0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 1 prętem odgiętym \varnothing 16 przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 133.81$ kN < $V_{Rd3} = 237.27$ kN (56.4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 167.69$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 167.69$ kNm

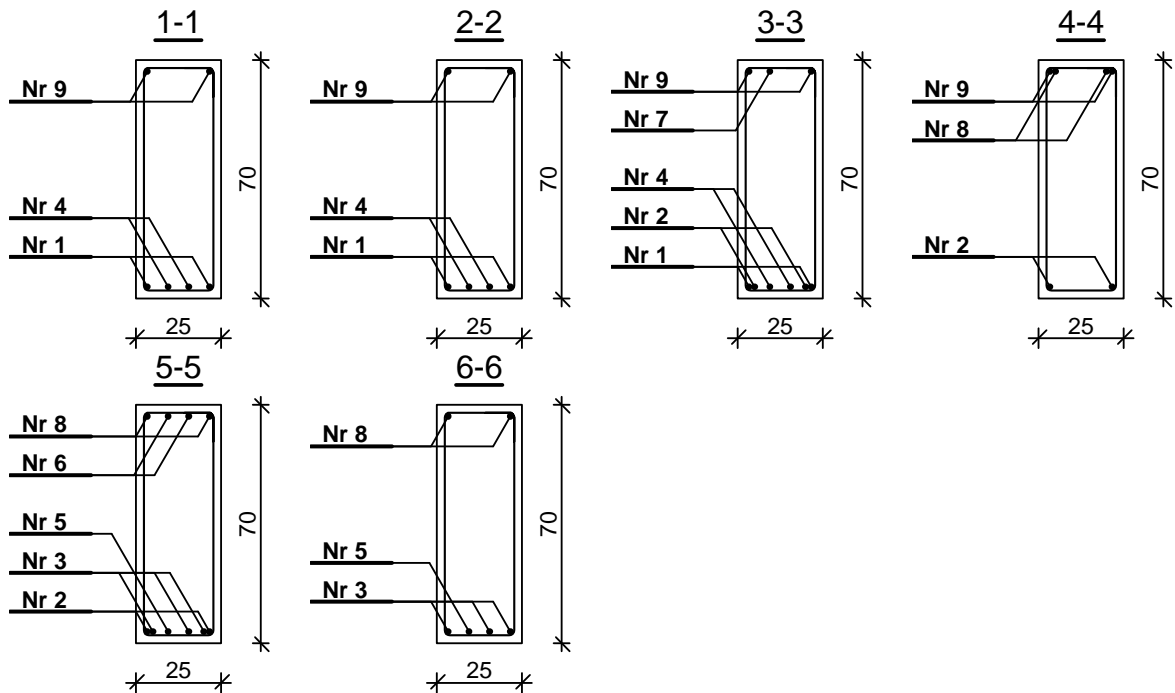
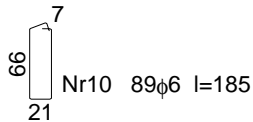
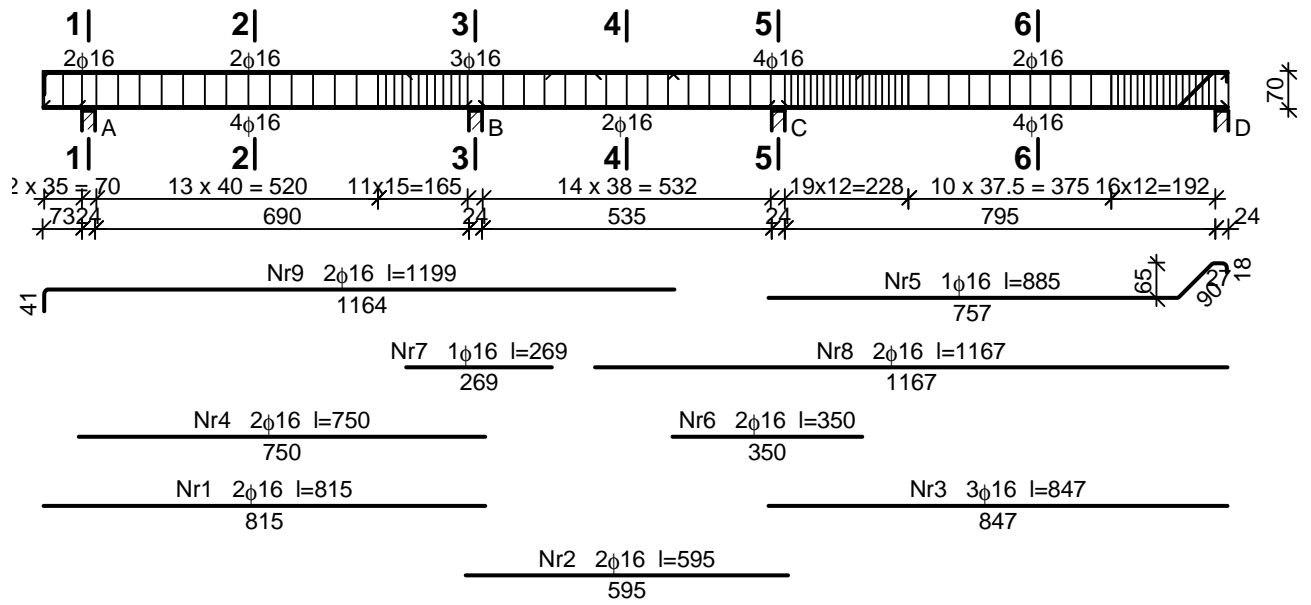
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.272$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (90.8%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 26.42$ mm < $a_{lim} = 8190/250 = 32.76$ mm (80.6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 136.56$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0.298$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (99.3%)

SZKIC ZBROJENIA:

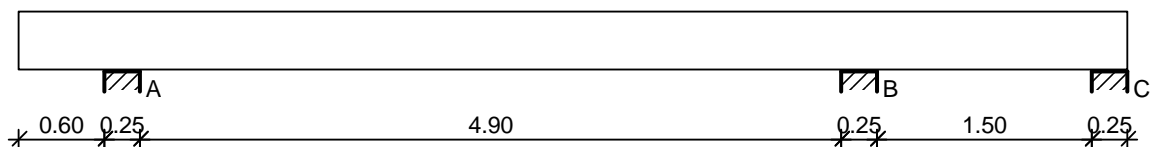


Wykaz zbrojenia

| Nr | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | Długość ogólna [m] | |
|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------|
| | | | | RB500 | |
| | | | | Ø6 | Ø16 |
| 1. | 16 | 815 | 2 | | 16.30 |
| 2. | 16 | 595 | 2 | | 11.90 |
| 3. | 16 | 847 | 3 | | 25.41 |
| 4. | 16 | 750 | 2 | | 15.00 |
| 5. | 16 | 885 | 1 | | 8.85 |
| 6. | 16 | 350 | 2 | | 7.00 |
| 7. | 16 | 269 | 1 | | 2.69 |
| 8. | 16 | 1167 | 2 | | 23.34 |
| 9. | 16 | 1199 | 2 | | 23.98 |
| 10. | 6 | 186 | 89 | 165.54 | |
| Długość ogólna wg średnic [m] | | | | 165.6 | 134.5 |
| Masa 1mb pręta [kg/mb] | | | | 0.222 | 1.578 |
| Masa prętów wg średnic [kg] | | | | 36.8 | 212.2 |
| Masa prętów wg gatunków stali [kg] | | | | 249.0 | |
| Masa całkowita [kg] | | | | 249 | |

P6

SZKIC BELKI



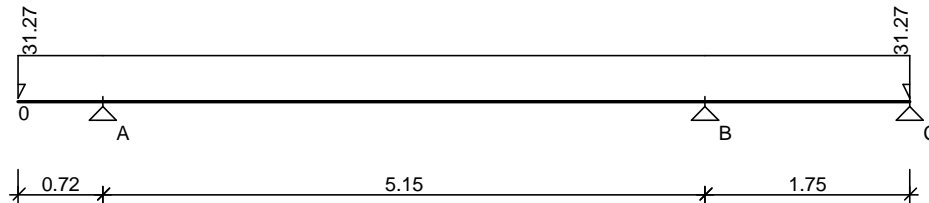
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|----------------------|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | obciążenie ze stropu | 24.80 | 1.15 | -- | 28.52 | cała belka |

| | | | | | |
|--|-------|------|----|-------|------------|
| 2. Ciężar własny belki [0.25m·0.40m·25.0kN/m ³] | 2.50 | 1.10 | -- | 2.75 | cała belka |
| ∑: | 27.30 | 1.15 | | 31.27 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** ∑ $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy ∑ = 25 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) ∑ = 3.00

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) ∑ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) ∑ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

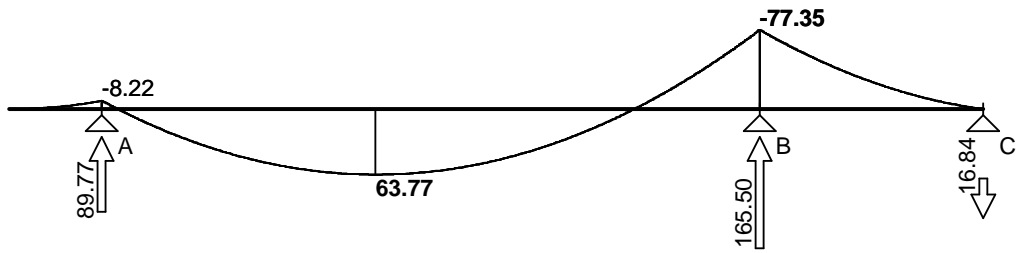
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2.00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

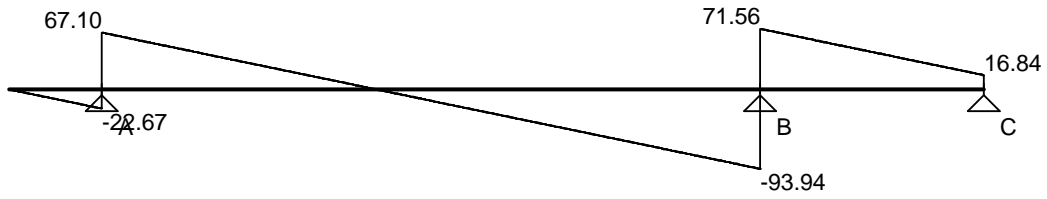
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

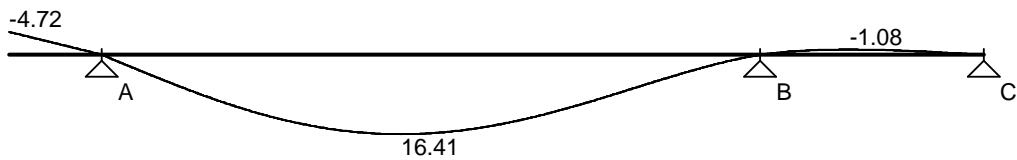
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

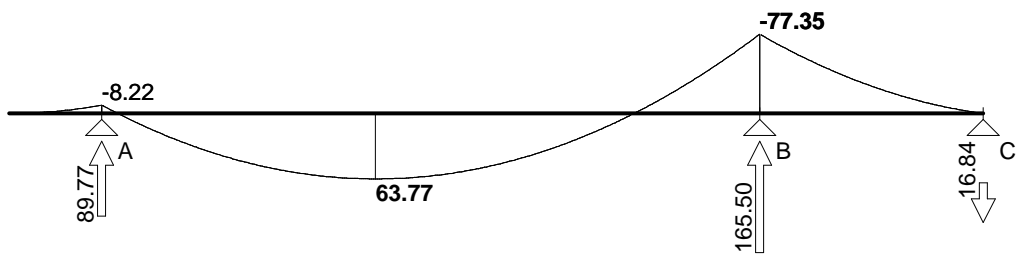


Ugięcia [mm]:

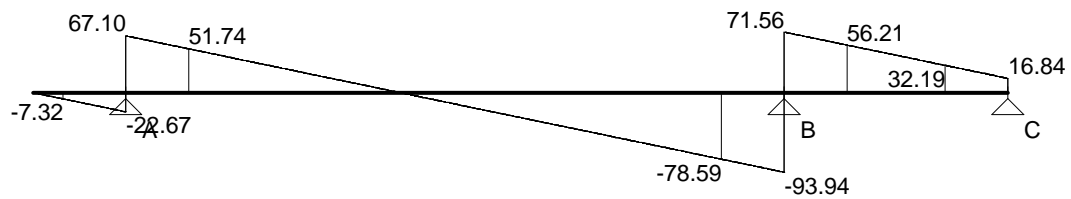


Obwiednia sił wewnętrznych

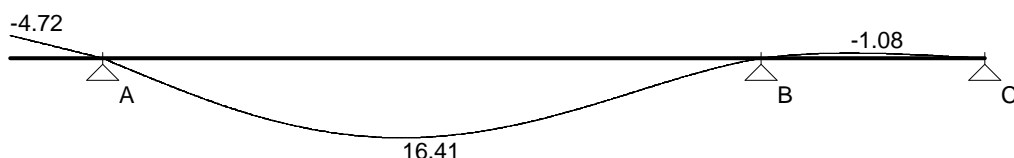
Momenty zginające [kNm]:



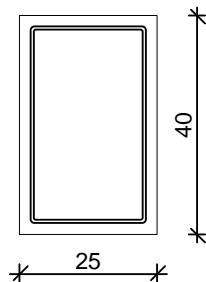
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$, $h = 40.0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)8.22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1.19 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 \varnothing 16** o $A_s = 6.03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.66\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)8.22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 83.09 \text{ kNm}$ (9.9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)7.32 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\varnothing 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)7.32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 57.84 \text{ kN}$ (12.7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)7.17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7.17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0.0%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = (-)4.72 \text{ mm} < a_{lim} = 725/150 = 4.83 \text{ mm}$ (97.7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 16.38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0.0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 63.77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4.50 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 \varnothing 16** o $A_s = 6.03 \text{ cm}^2$ ($\varnothing = 0.66\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 63.77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 83.09 \text{ kNm}$ (76.7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)78.59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **\varnothing 6 co 130 mm** na odcinku 104.0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **1** prętem odgiętym **\varnothing 16** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)78.59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 120.36 \text{ kN}$ (65.3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55.67 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 55.67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.258 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (86.1%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 16.41 \text{ mm} < a_{lim} = 5150/200 = 25.75 \text{ mm}$ (63.7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 78.60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0.263 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (87.5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)77.35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5.56 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\Phi 16$ o $A_s = 8.04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.88\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)77.35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 106.51 \text{ kNm}$ (72.6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67.53 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67.53 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.210 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (70.0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 56.21 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\Phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56.21 \text{ kN} < V_{Rd1} = 61.32 \text{ kN}$ (91.7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67.53 \text{ kNm}$

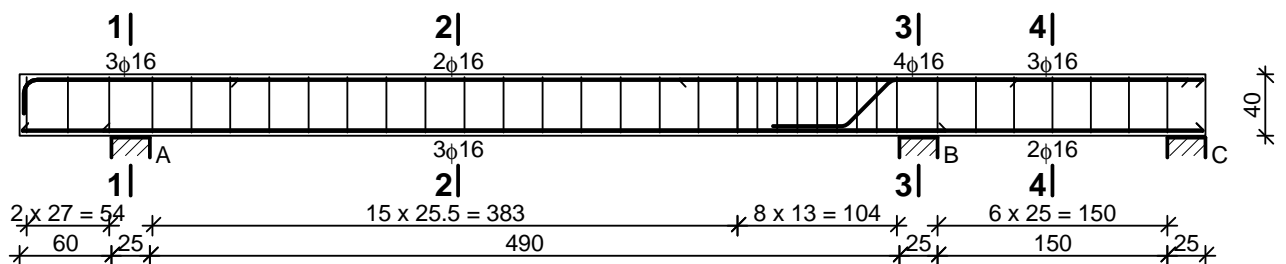
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67.53 \text{ kNm}$

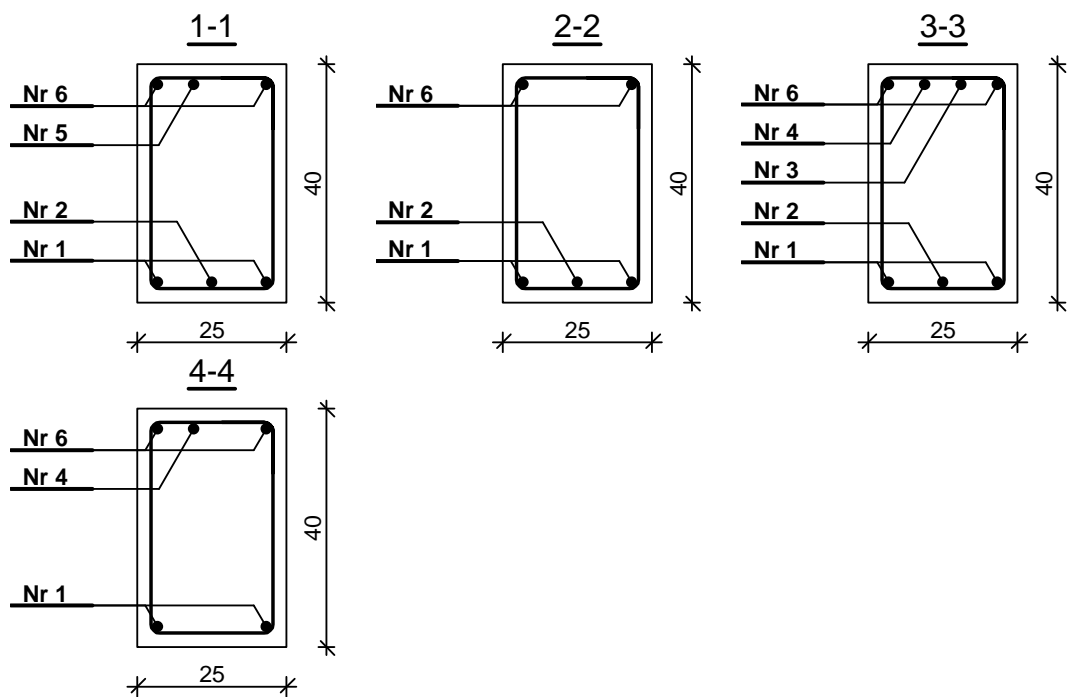
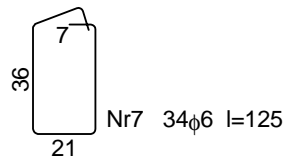
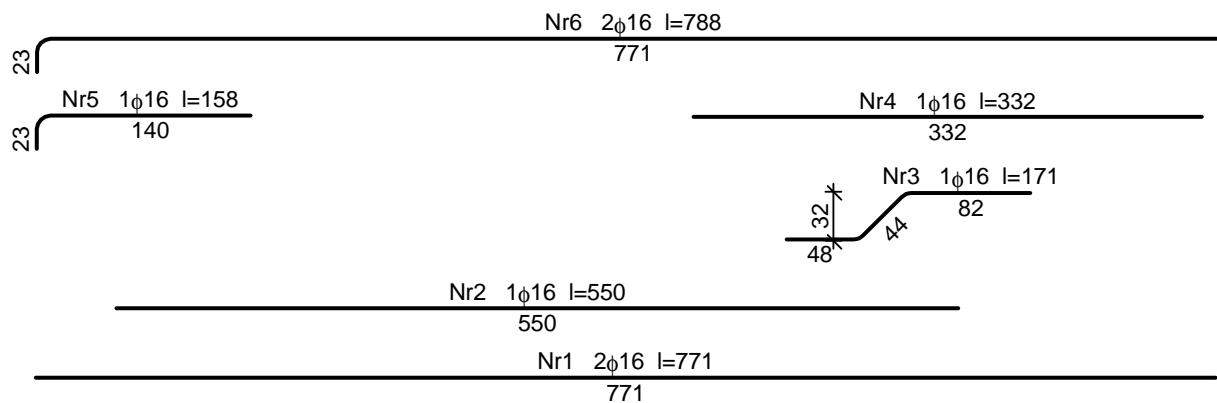
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = (-)1.08 \text{ mm} < a_{lim} = 1750/200 = 8.75 \text{ mm}$ (12.4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 59.06 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0.0%)

SZKIC ZBROJENIA:





Wykaz zbrojenia

| Nr | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | Długość ogólna [m] | |
|----|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------|
| | | | | RB500 | |
| | | | | ∅6 | ∅16 |
| 1. | 16 | 771 | 2 | | 15.42 |
| 2. | 16 | 550 | 1 | | 5.50 |
| 3. | 16 | 171 | 1 | | 1.71 |

| | | | | | |
|------------------------------------|----|-----|----|-------|-------|
| 4. | 16 | 332 | 1 | | 3.32 |
| 5. | 16 | 158 | 1 | | 1.58 |
| 6. | 16 | 788 | 2 | | 15.76 |
| 7. | 6 | 125 | 34 | 42.50 | |
| Długość ogólna wg średnic [m] | | | | 42.5 | 43.3 |
| Masa 1mb pręta [kg/mb] | | | | 0.222 | 1.578 |
| Masa prętów wg średnic [kg] | | | | 9.4 | 68.3 |
| Masa prętów wg gatunków stali [kg] | | | | 77.7 | |
| Masa całkowita [kg] | | | | 78 | |

P7

SZKIC BELKI

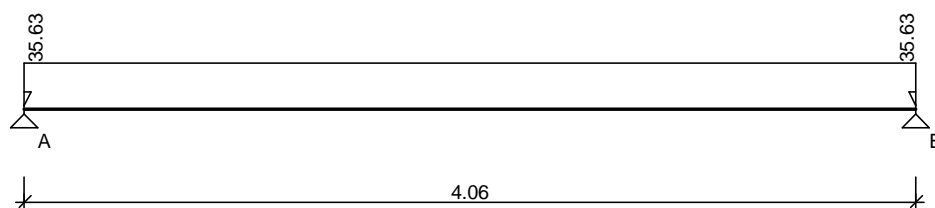


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|------------------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | obciążenie z dachu | 25.30 | 1.15 | -- | 29.09 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0.25m·0.95m·25.0kN/m ³] | 5.94 | 1.10 | -- | 6.53 | cała belka |
| | | Σ : 31.24 | 1.14 | | 35.63 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\mu = 3.12$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (**RB500**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

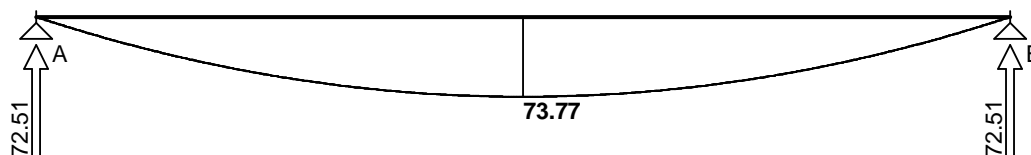
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2.00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

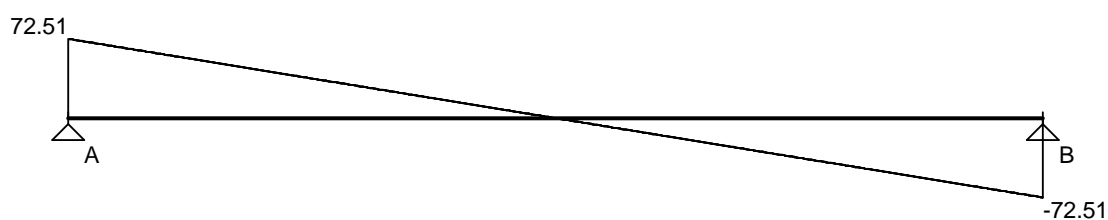
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

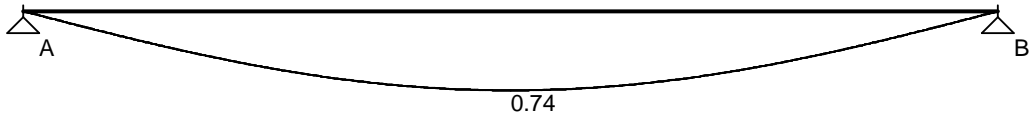
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

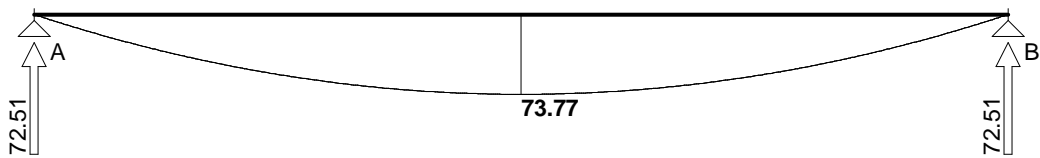


Ugięcia [mm]:

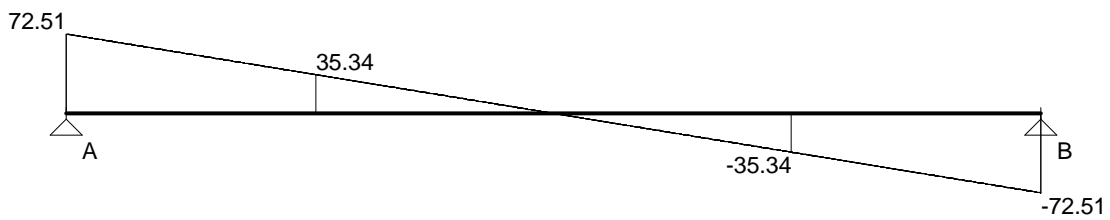


Obwiednia sił wewnętrznych

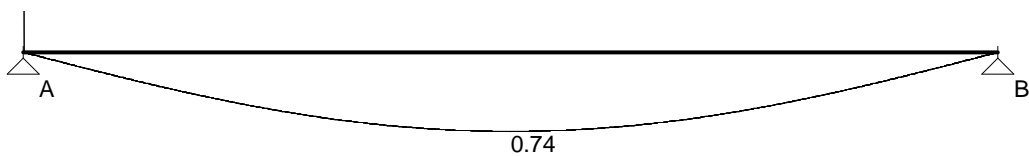
Momenty zginające [kNm]:



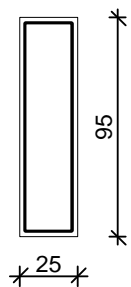
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$, $h = 95.0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 73.77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2.98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3.39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 73.77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 127.77 \text{ kNm}$ (57.7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)35.34 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)35.34 \text{ kN} < V_{Rd1} = 101.14 \text{ kN}$ (34.9%)

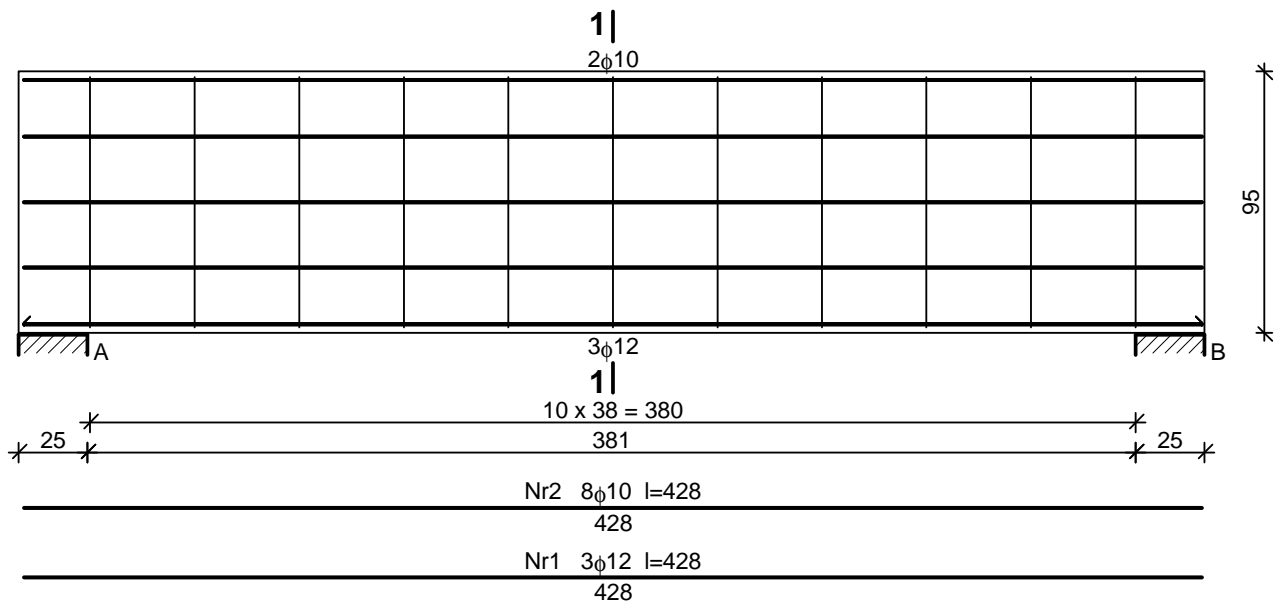
SGU:

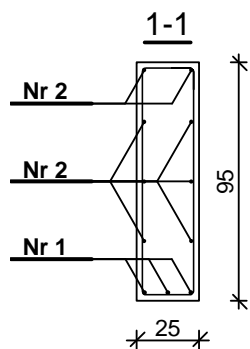
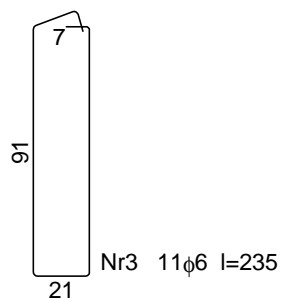
Maksymalne ugięcie od M_{sk} : $a(M_{sk}) = 0.74 \text{ mm} < a_{lim} = 4070/150 = 20.35 \text{ mm}$ (3.6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 59.67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0.0%)

SZKIC ZBROJENIA:



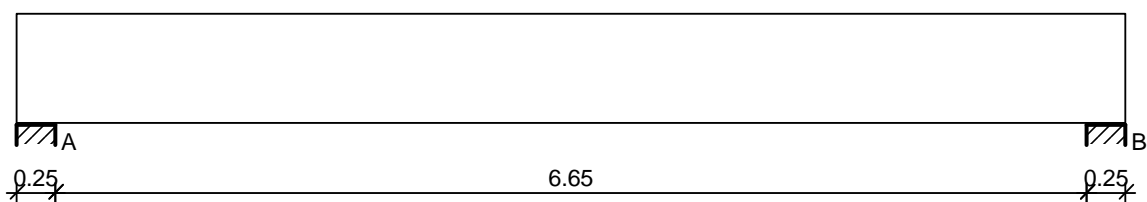


Wykaz zbrojenia

| Nr | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | Długość ogólna [m] | | |
|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------|-------|
| | | | | RB500 | | |
| | | | | φ6 | φ10 | φ12 |
| 1. | 12 | 428 | 3 | | | 12.84 |
| 2. | 10 | 428 | 8 | | 34.24 | |
| 3. | 6 | 236 | 11 | 25.96 | | |
| Długość ogólna wg średnic [m] | | | | 26.0 | 34.3 | 12.9 |
| Masa 1mb pręta [kg/mb] | | | | 0.222 | 0.617 | 0.888 |
| Masa prętów wg średnic [kg] | | | | 5.8 | 21.2 | 11.5 |
| Masa prętów wg gatunków stali [kg] | | | | 38.5 | | |
| Masa całkowita [kg] | | | | 39 | | |

P8

SZKIC BELKI

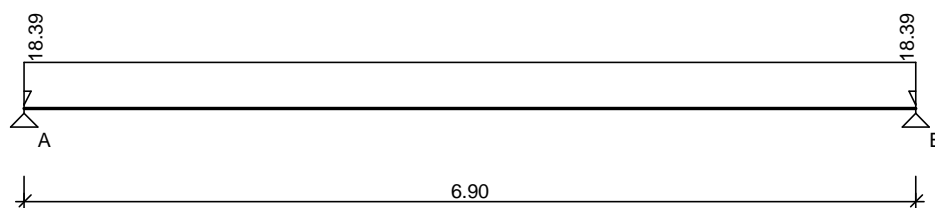


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|------------------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0.10 m i szer.1.50 m [25.0kN/m ³ ·0.10m·1.50m] | 3.75 | 1.30 | -- | 4.88 | cała belka |
| 2. | Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 0.700 kN/m ² , nachylenie połaci 1.1 st. -> C ₁ =0.8) szer.1.50 m [0.560kN/m ² ·1.50m] | 0.84 | 1.50 | 0.00 | 1.26 | cała belka |
| 3. | strop teriva | 6.20 | 1.20 | -- | 7.44 | cała belka |
| 4. | Ciężar własny belki [0.25m·0.70m·25.0kN/m ³] | 4.38 | 1.10 | -- | 4.82 | cała belka |
| | | Σ : 15.17 | 1.21 | | 18.39 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{fcd} = 13.33$ MPa, $f_{ctd} = 1.00$ MPa, $E_{cm} = 30.0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\mu = 2.91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

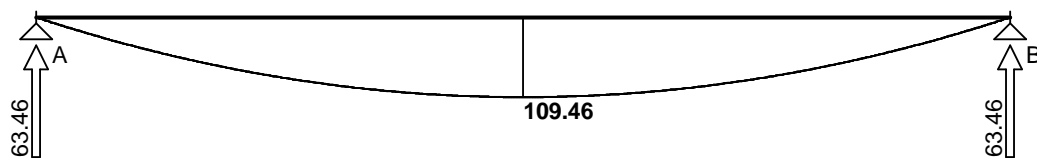
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2.00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

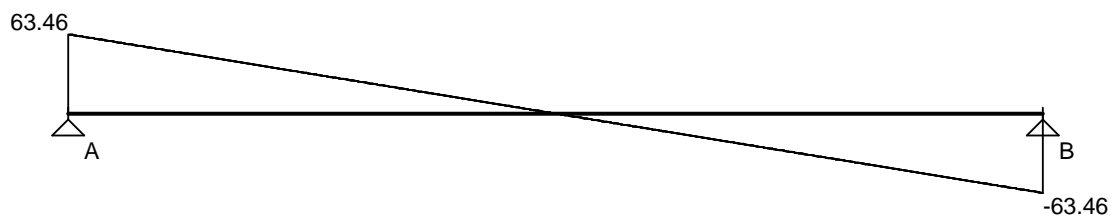
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

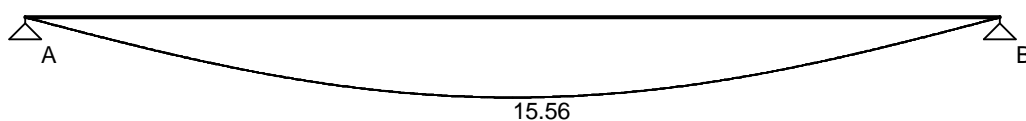
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

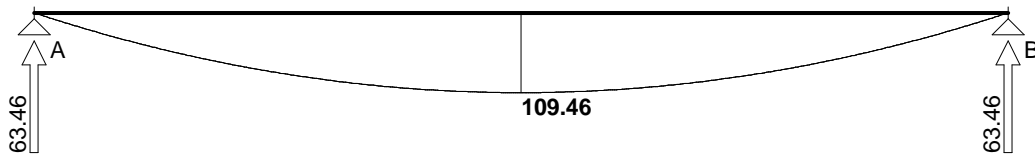


Ugięcia [mm]:

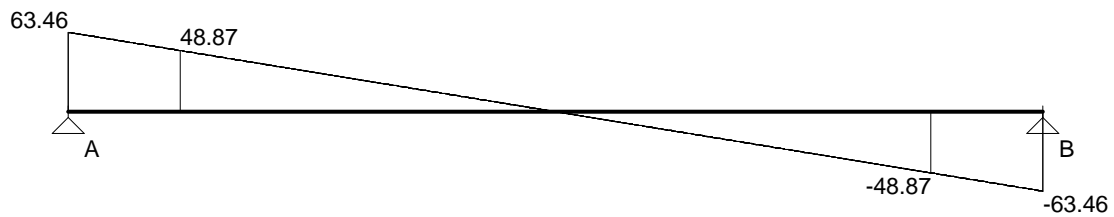


Obwiednia sił wewnętrznych

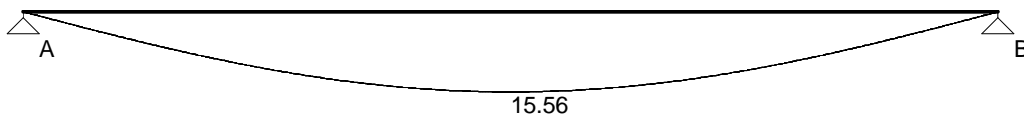
Momenty zginające [kNm]:



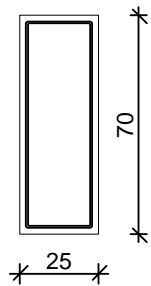
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$, $h = 70.0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 109.46 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4.06 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4.52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 109.46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 121.51 \text{ kNm}$ (90.1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 48.87 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami dwuciętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 48.87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 76.47 \text{ kN}$ (63.9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 85.28 \text{ kNm}$

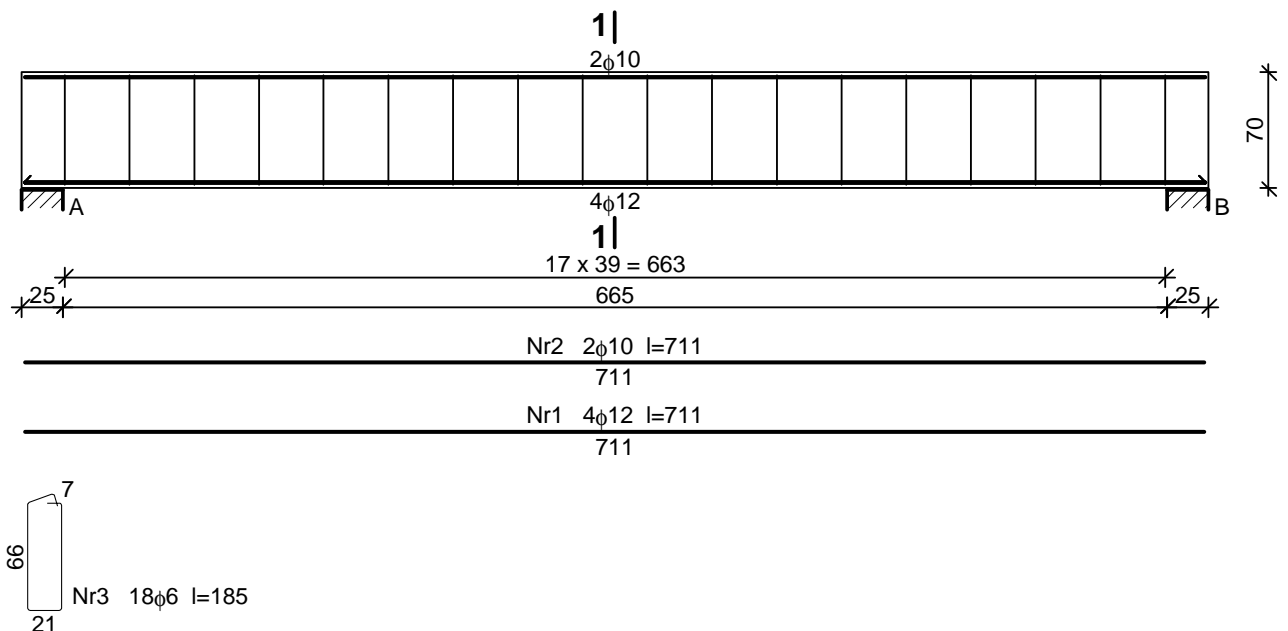
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.238 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (79.2%)

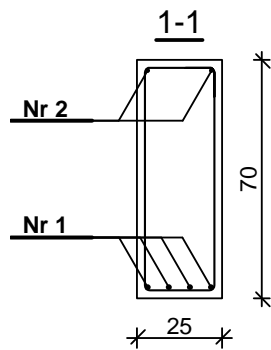
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15.56 \text{ mm} < a_{lim} = 30.00 \text{ mm}$ (51.9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 47.65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0.0%)

SZKIC ZBROJENIA:



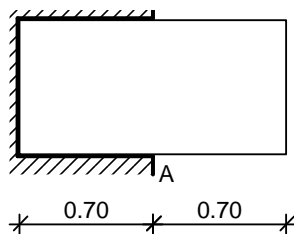


Wykaz zbrojenia

| Nr | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | Długość ogólna [m] | | |
|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------|-------|
| | | | | RB500 | | |
| | | | | Ø6 | Ø10 | Ø12 |
| 1. | 12 | 711 | 4 | | | 28.44 |
| 2. | 10 | 711 | 2 | | 14.22 | |
| 3. | 6 | 186 | 18 | 33.48 | | |
| Długość ogólna wg średnic [m] | | | | 33.5 | 14.3 | 28.5 |
| Masa 1mb pręta [kg/mb] | | | | 0.222 | 0.617 | 0.888 |
| Masa prętów wg średnic [kg] | | | | 7.4 | 8.8 | 25.3 |
| Masa prętów wg gatunków stali [kg] | | | | 41.5 | | |
| Masa całkowita [kg] | | | | 42 | | |

Wspornik w osi 5

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

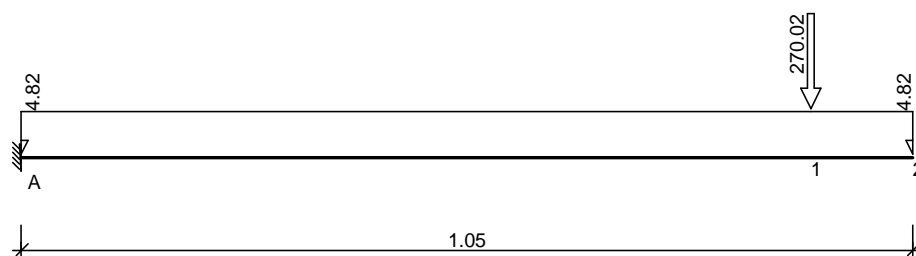
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|-----------------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | | 0.00 | 1.00 | -- | 0.00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0.25m·0.70m·25.0kN/m ³] | 4.38 | 1.10 | -- | 4.82 | cała belka |
| | | Σ : 4.38 | 1.10 | | 4.82 | |

Zestawienie sił skupionych [kN]:

| Lp. | Opis obciążenia | F_k | x [m] | γ_f | k_d | F_d |
|-----|-----------------|--------|-------|------------|-------|--------|
| 1. | Reakcja z P5 | 234.80 | 0.58 | 1.15 | -- | 270.02 |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{cd} = 13.33$ MPa, $f_{ctd} = 1.00$ MPa, $E_{cm} = 30.0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\gamma = 2.93$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

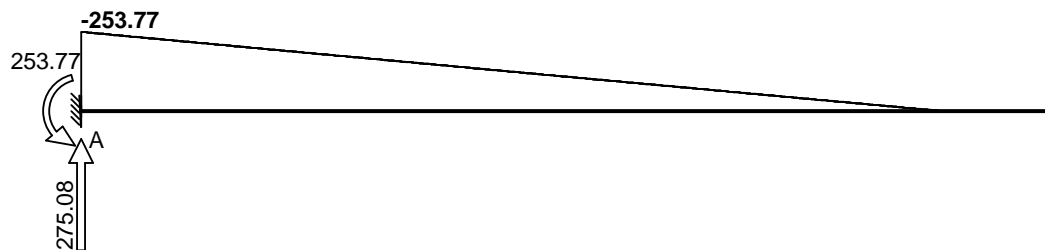
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot\alpha = 2.00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

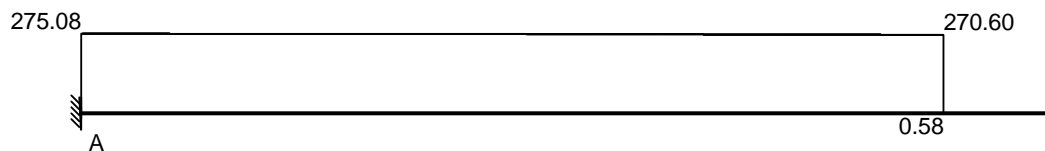
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

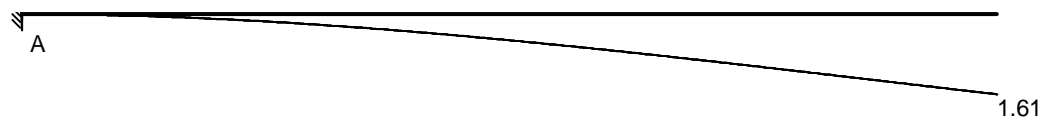
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

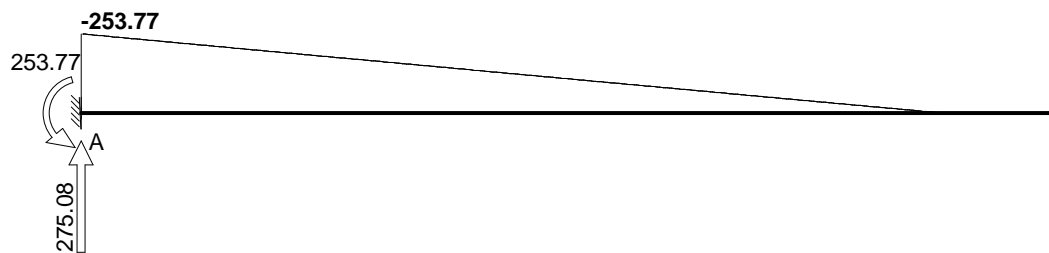


Ugięcia [mm]:

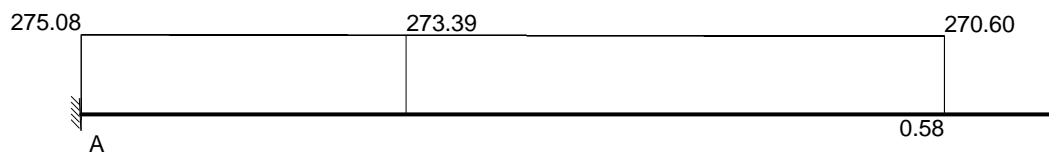


Obwiednia sił wewnętrznych

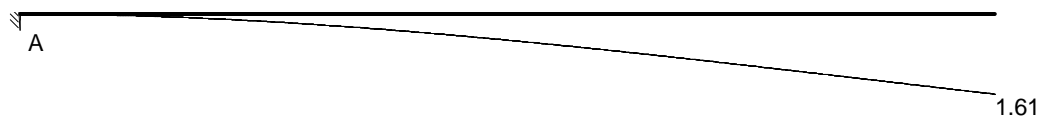
Momenty zginające [kNm]:



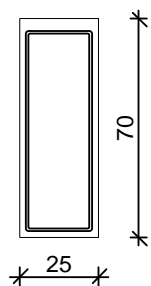
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$, $h = 70.0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia z góry belki $c_{nom,G} = 40 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z dołu belki $c_{nom,D} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z lewej strony belki $c_{nom,L} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z prawej strony belki $c_{nom,P} = 20 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)253.77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10.49 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 \varnothing 20** o $A_s = 12.57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)253.77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 297.06 \text{ kNm}$ (85.4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 273.39 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **\varnothing 8 co 95 mm** na całej długości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 273.39 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 425.26 \text{ kN}$ (64.3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)220.78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)220.78 \text{ kNm}$

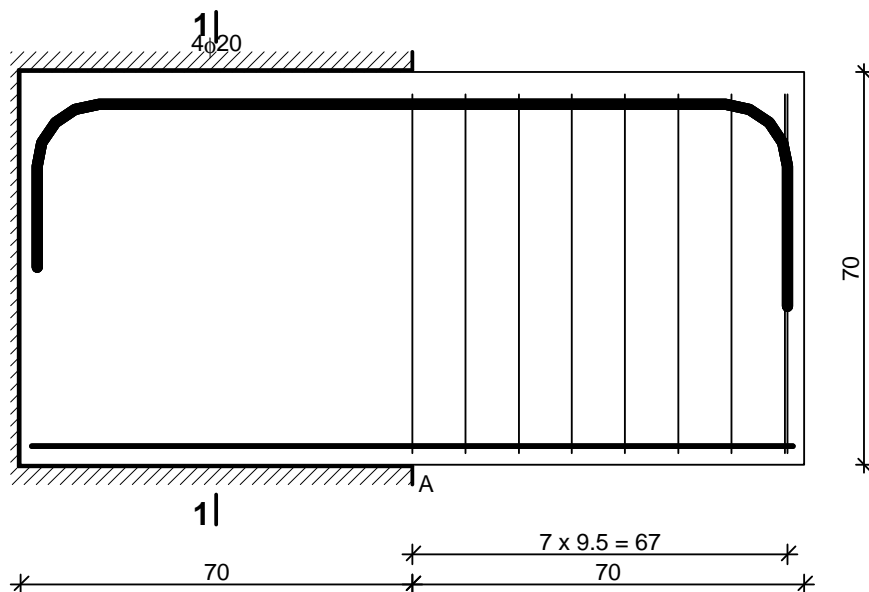
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.228 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (76.1%)

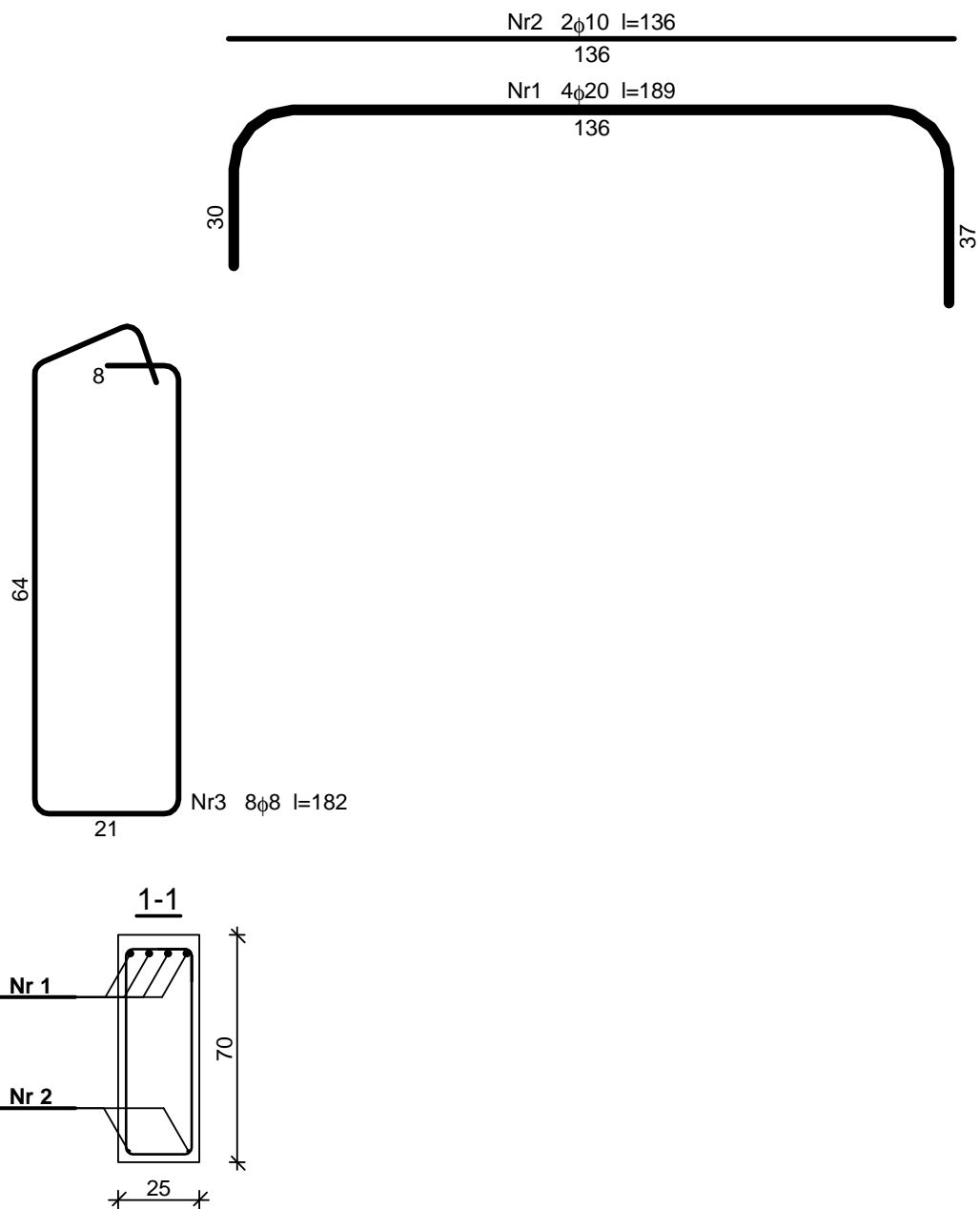
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 1.61 \text{ mm} < a_{lim} = 1050/150 = 7.00 \text{ mm}$ (23.0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 237.87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0.229 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (76.3%)

SZKIC ZBROJENIA:





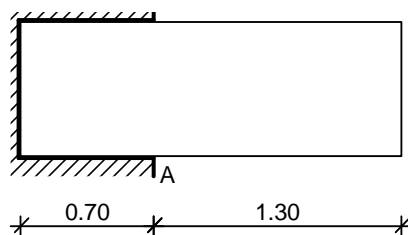
Wykaz zbrojenia

| Nr | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | Długość ogólna [m] | | |
|----|------------------|-----------------|------------------|--------------------|------|------|
| | | | | RB500 | | |
| | | | | φ8 | φ10 | φ20 |
| 1. | 20 | 189 | 4 | | 2.72 | 7.56 |
| 2. | 10 | 136 | 2 | 14.64 | | |
| 3. | 8 | 183 | 8 | | | |

| | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Długość ogólna wg średnic [m] | 14.7 | 2.8 | 7.6 |
| Masa 1mb pręta [kg/mb] | 0.395 | 0.617 | 2.466 |
| Masa prętów wg średnic [kg] | 5.8 | 1.7 | 18.7 |
| Masa prętów wg gatunków stali [kg] | 26.2 | | |
| Masa całkowita [kg] | 27 | | |

Wspornik w osi 6

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

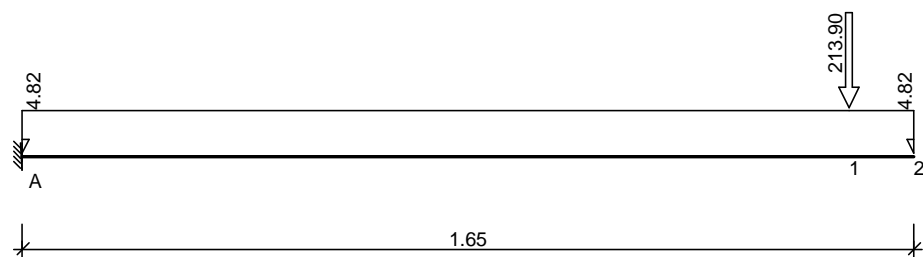
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|-----------------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | | 0.00 | 1.00 | -- | 0.00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0.25m·0.70m·25.0kN/m ³] | 4.38 | 1.10 | -- | 4.82 | cała belka |
| | | Σ : 4.38 | 1.10 | | 4.82 | |

Zestawienie sił skupionych [kN]:

| Lp. | Opis obciążenia | F_k | x [m] | γ_f | k_d | F_d |
|-----|-----------------|--------|-------|------------|-------|--------|
| 1. | Reakcja z P5 | 186.00 | 1.18 | 1.15 | -- | 213.90 |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\rho = 2.93$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (**RB500**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

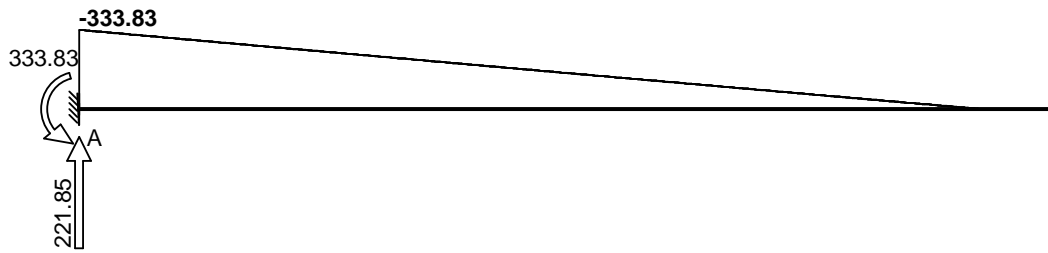
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2.00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

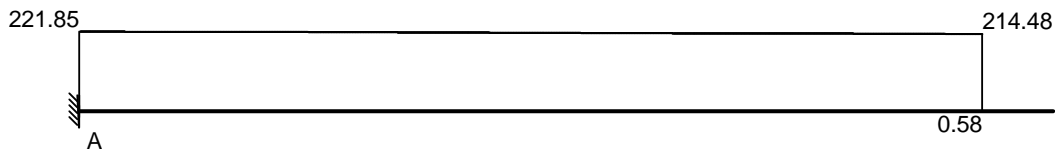
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

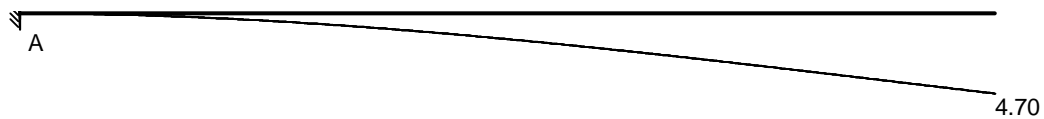
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

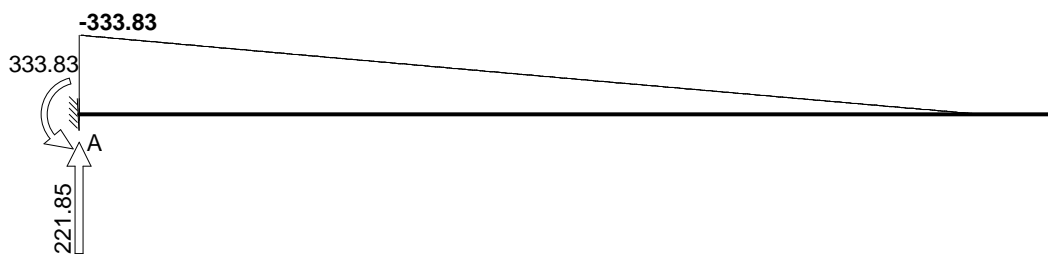


Ugięcia [mm]:

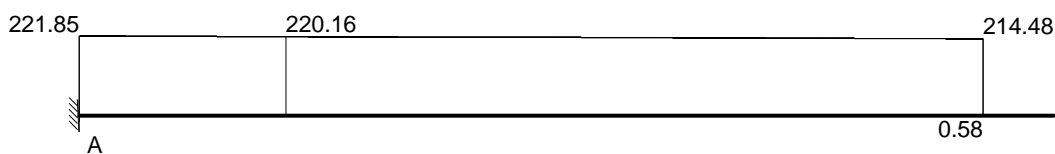


Obwiednia sił wewnętrznych

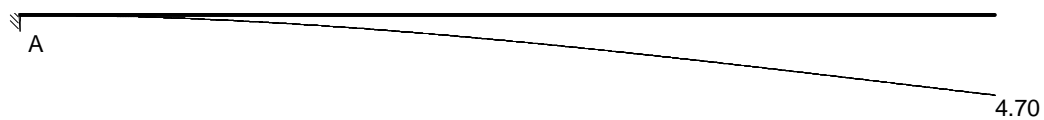
Momenty zginające [kNm]:



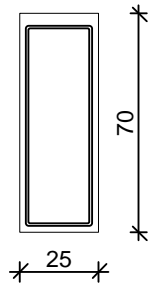
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$, $h = 70.0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia z góry belki $c_{nom,G} = 40 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z dołu belki $c_{nom,D} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z lewej strony belki $c_{nom,L} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z prawej strony belki $c_{nom,P} = 20 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)333.83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 14.42 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 \varnothing 20** o $A_s = 15.71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.98\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)333.83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 358.26 \text{ kNm}$ (93.2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 220.16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **2 \varnothing 8 co 125 mm** na odcinku 125.0 cm przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 220.16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 390.34 \text{ kN}$ (56.4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)290.54 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = (-)290.54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.226 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (75.3%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 4.70 \text{ mm} < a_{lim} = 1650/150 = 11.00 \text{ mm}$ (42.7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 191.69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0.257 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (85.8%)

SZKIC ZBROJENIA:

