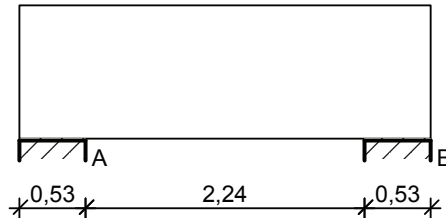


WYMIAROWANIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

POZYCJA 5,1

SZKIC BELKI

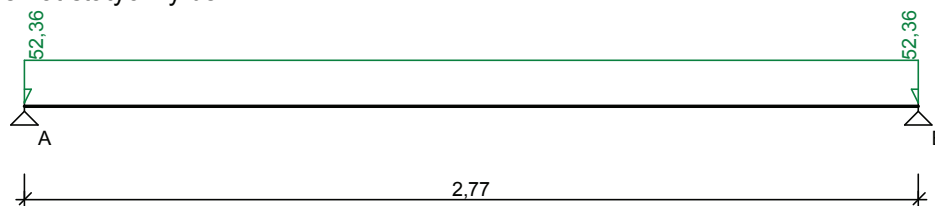


OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	45,00	1,00	--	45,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·1,07m·25,0kN/m3]	6,69	1,10	--	7,36	cała belka
Σ :		51,69	1,01		52,36	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 3,10$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Stal zbrojenia przypowierzchniowego brak St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

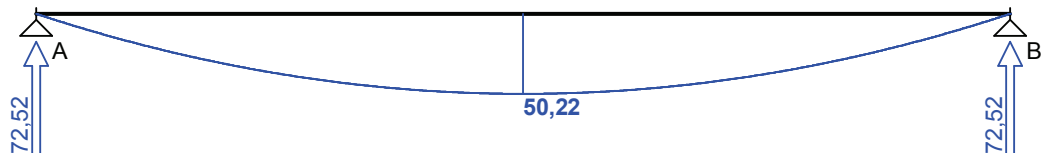
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

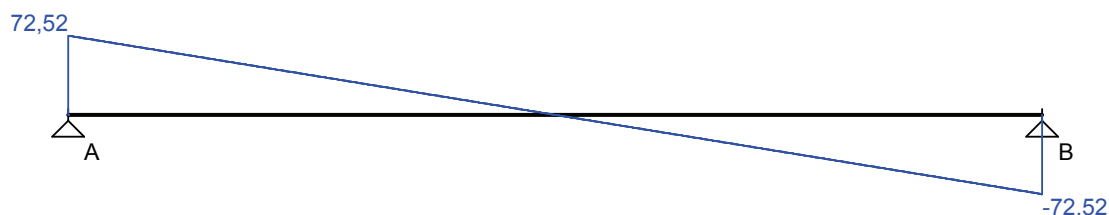
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

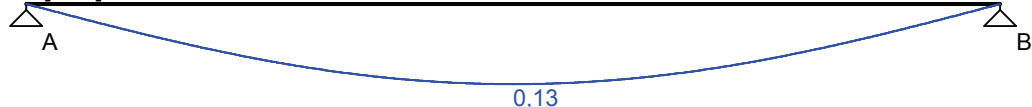
Momenty zginające [kNm]:



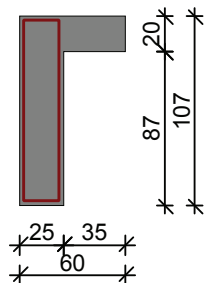
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 107,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 60,0 \text{ cm}$, $h_f = 20,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,13\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 146,65 \text{ kNm}$ (34,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)4,29 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)4,29 \text{ kN} < V_{Rd1} = 113,74 \text{ kN}$ (3,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 49,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,13 \text{ mm} < a_{lim} = 2770/200 = 13,85 \text{ mm}$ (0,9%)

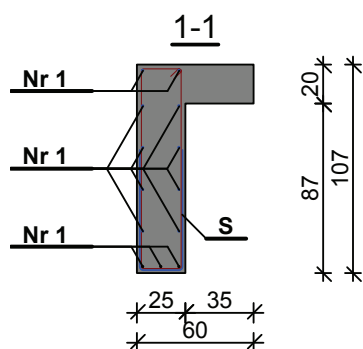
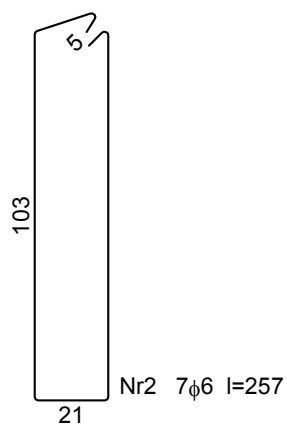
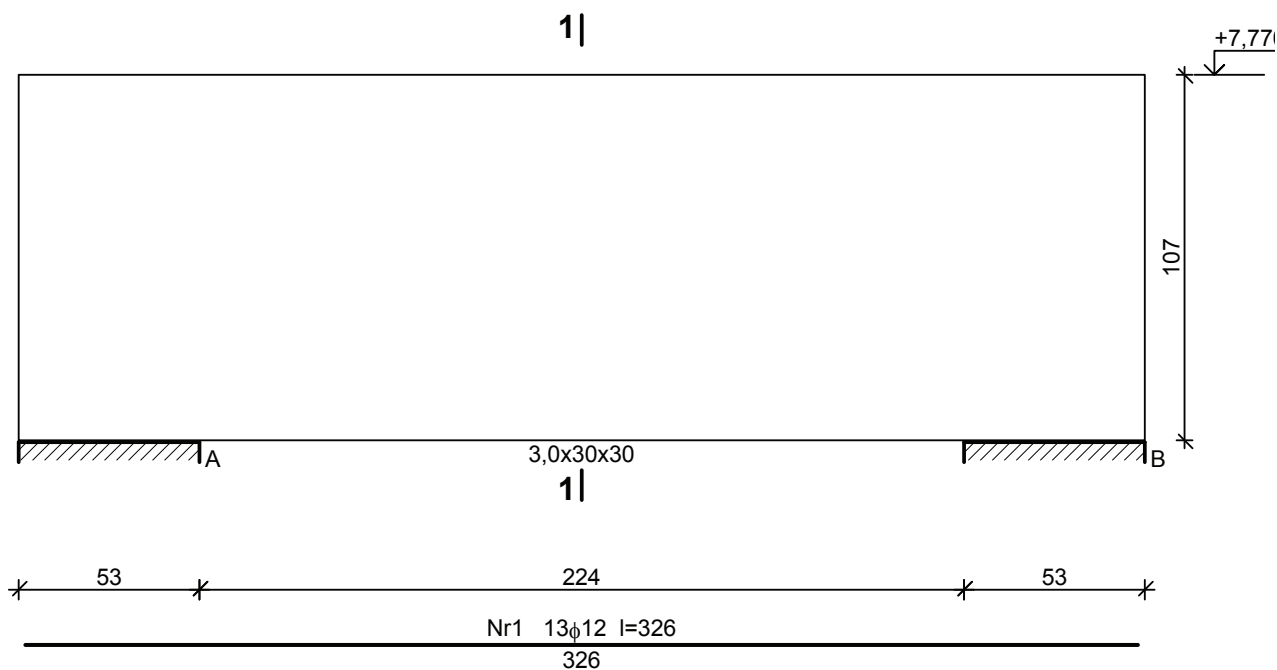
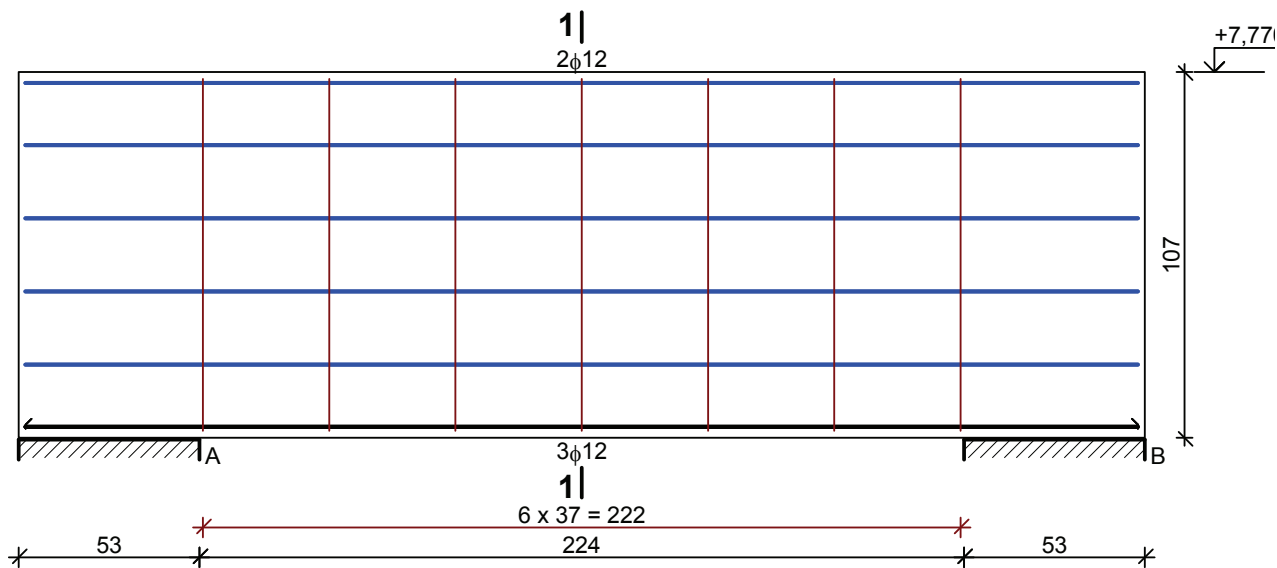
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,89 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach $30 \times 30 \text{ mm}$ o $A_{s,surf} = 3,38 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,95 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA:

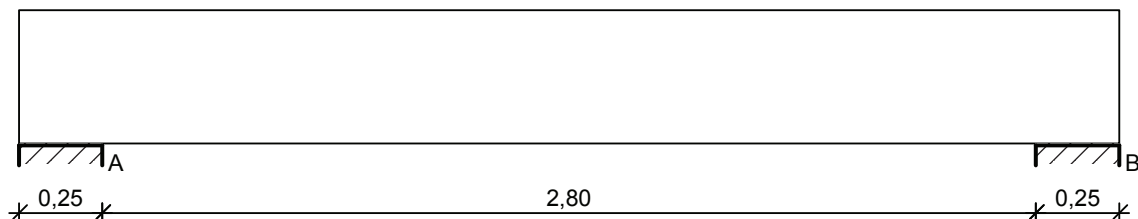


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	St0S-b
				φ6	φ12	φ3
1.	12	326	13		42,38	
2.	6	257	7	17,99		
S.	3	Σl=268 mb	-			268,00
Długość ogólna wg średnic [m]				18,0	42,4	268,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	0,055
Masa prętów wg średnic [kg]				4,0	37,7	14,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,0	37,7	14,7
Masa całkowita [kg]				57		

POZYCJA 5,2

SZKIC BELKI

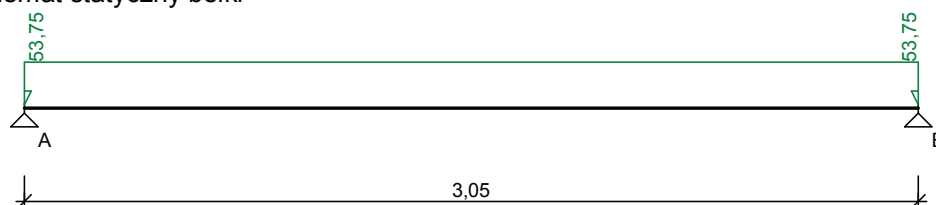


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	51,00	1,00	--	51,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ:		53,50	1,00		53,75	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,10$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

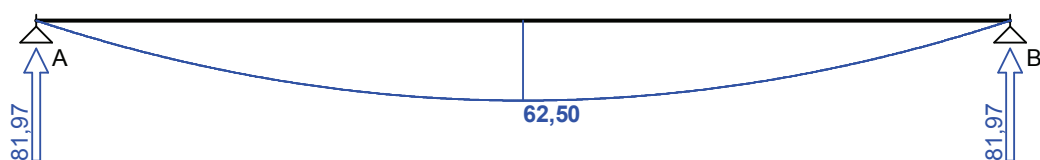
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

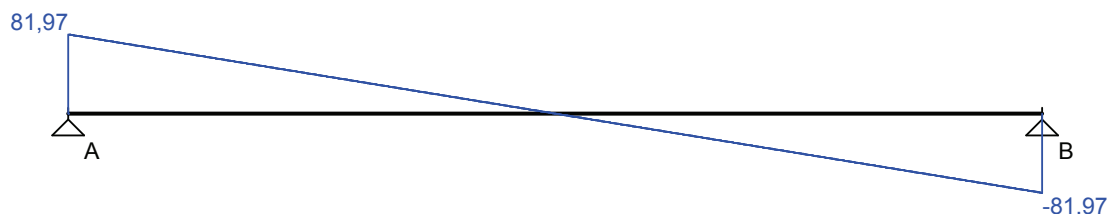
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

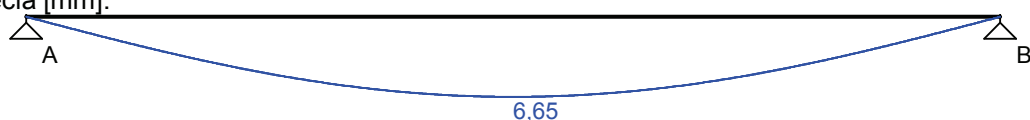
Momenty zginające [kNm]:



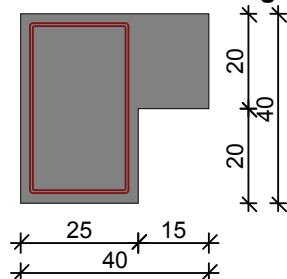
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 20,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 62,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,26 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,66\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 62,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 86,70 \text{ kNm}$ (72,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 55,58 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 55,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 57,84 \text{ kN}$ (96,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 62,21 \text{ kNm}$

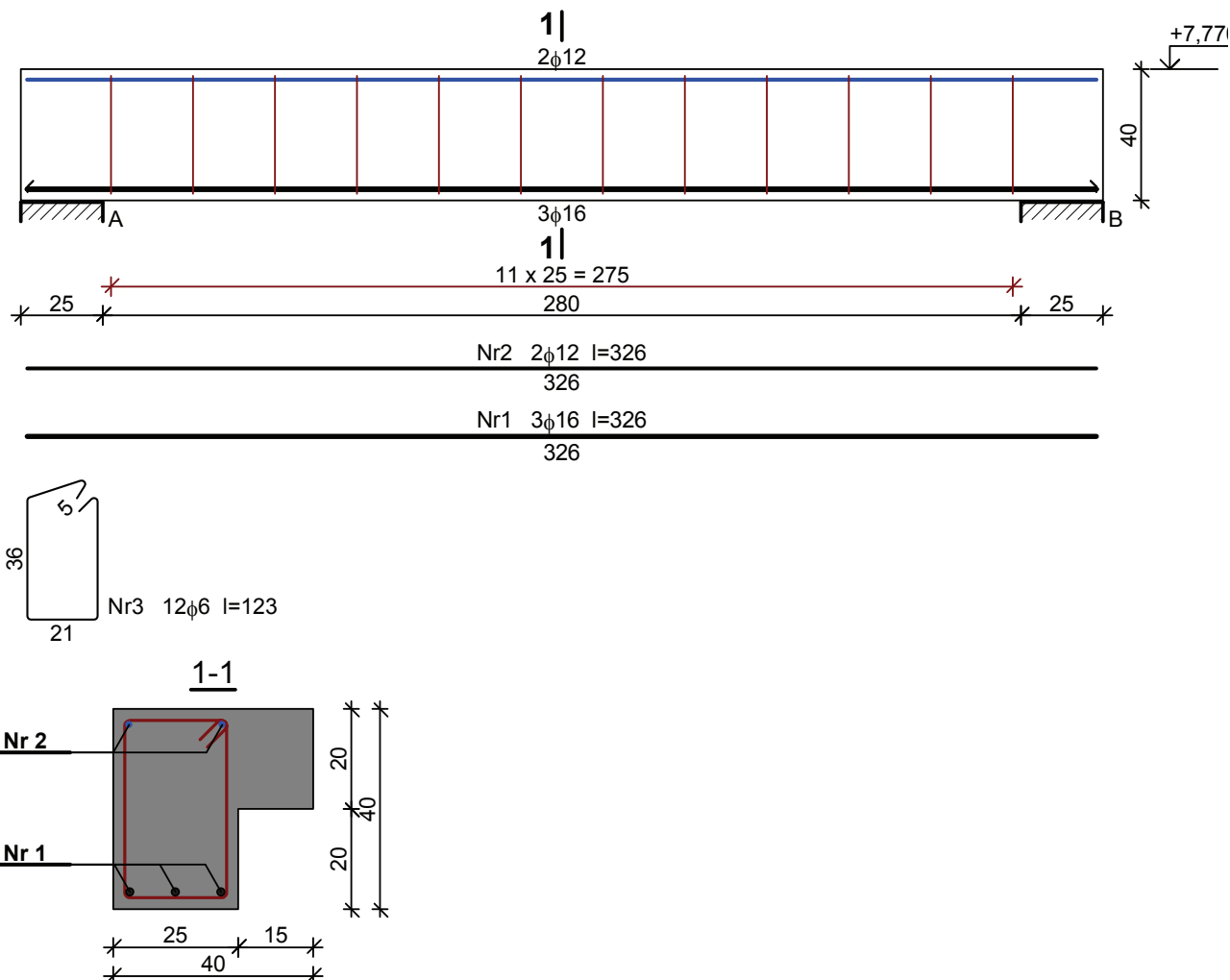
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3050/200 = 15,25 \text{ mm}$ (43,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 74,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

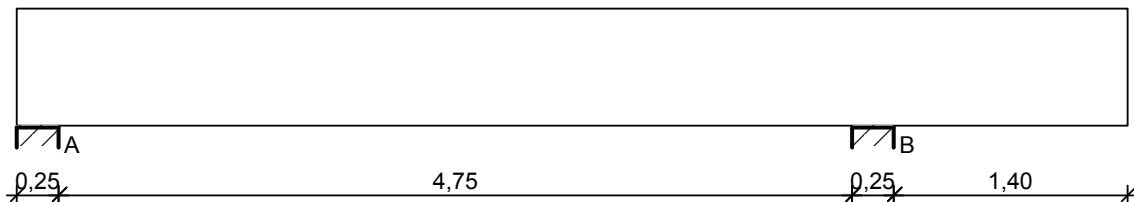


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	326	3			9,78
2.	12	326	2		6,52	
3.	6	123	12	14,76		
Długość ogólna wg średnic [m]				14,8	6,6	9,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				3,3	5,9	15,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				3,3	21,4	
Masa całkowita [kg]				25		

POZYCJA 5,3

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

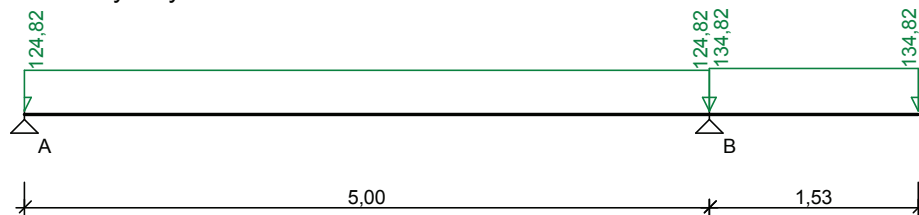
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	120,00	1,00	--	120,00	przęsło A-B
2.		130,00	1,00	--	130,00	prawy wspornik

3. Ciężar własny belki
[0,25m·0,70m·25,0kN/m³]

	4,38	1,10	--	4,82	cała belka
Σ:	254,38	1,00		254,82	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (**RB500W**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

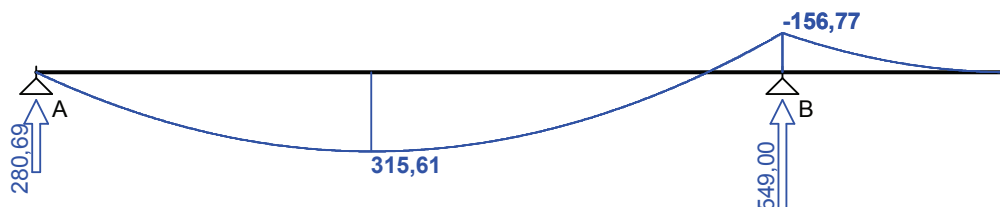
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

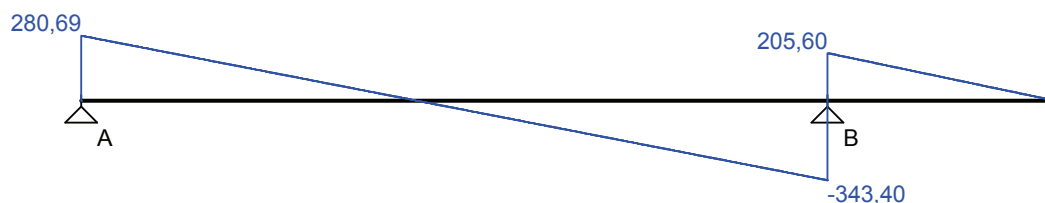
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

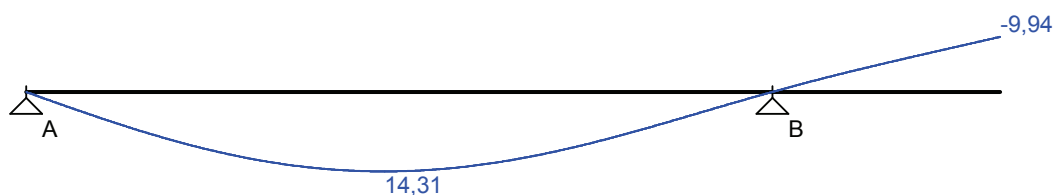
Momenty zginające [kNm]:



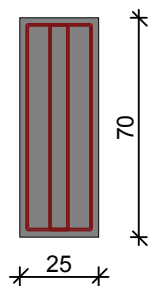
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



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 $M_{Sd} = 315,61 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 16** o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 315,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 338,23 \text{ kNm}$ (93,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)244,67 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 6 co 80 mm** na odcinku 144,0 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)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)244,67 \text{ kN} < V_{Rd3} = 319,52 \text{ kN}$ (76,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 314,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,264 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,31 \text{ mm} < a_{lim} = 5000/200 = 25,00 \text{ mm}$ (57,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 326,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,2%)

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)156,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$) (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)156,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 298,94 \text{ kNm}$ (52,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 98,96 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 6 co 150 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 98,96 \text{ kN} < V_{Rd3} = 171,74 \text{ kN}$ (57,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)156,26 \text{ kNm}$

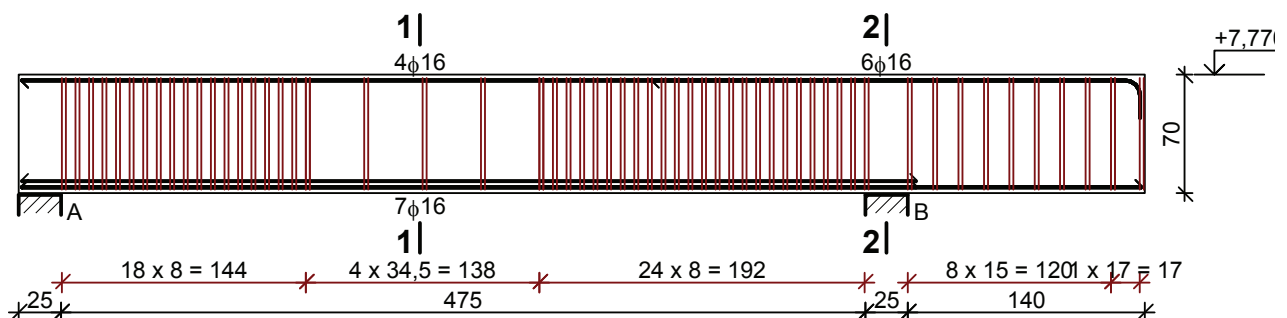
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,7%)

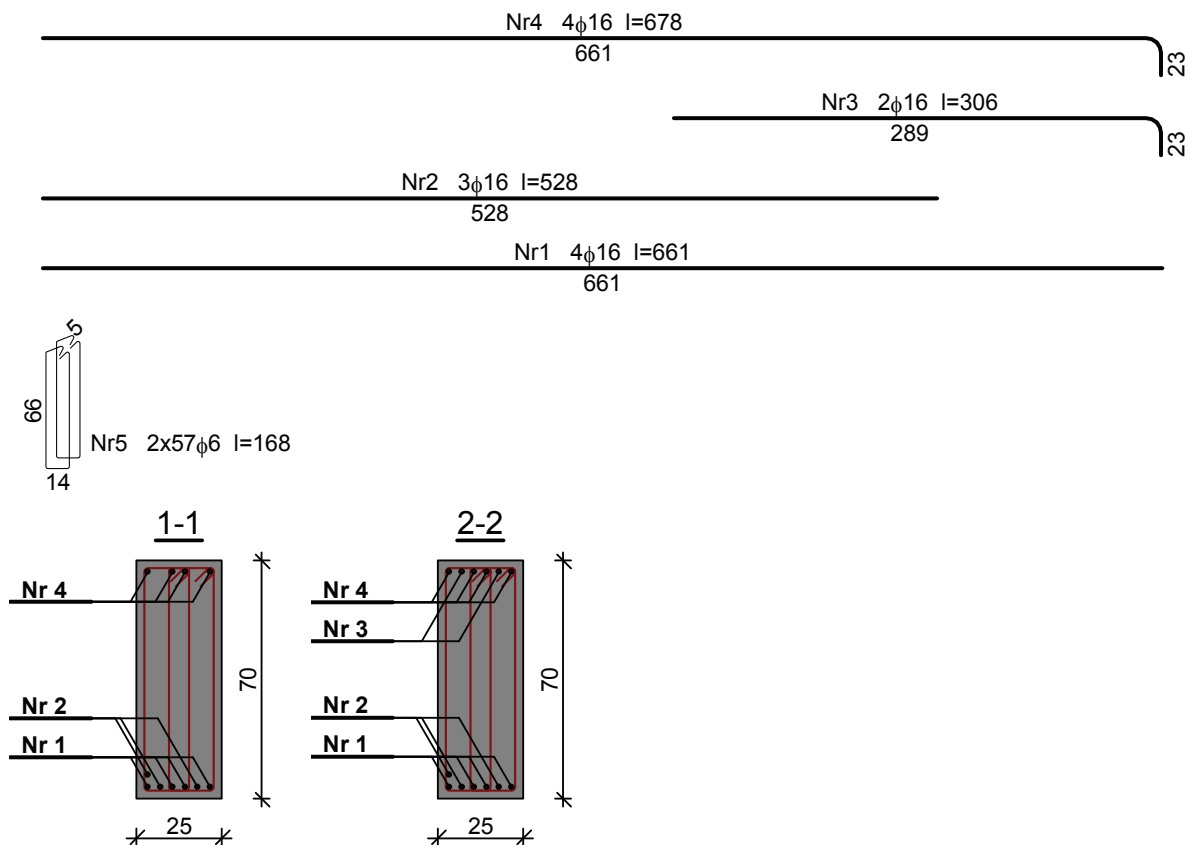
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)9,94 \text{ mm} < a_{lim} = 1525/150 = 10,17 \text{ mm}$ (97,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 188,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,6%)

SKZIC ZBROJENIA:



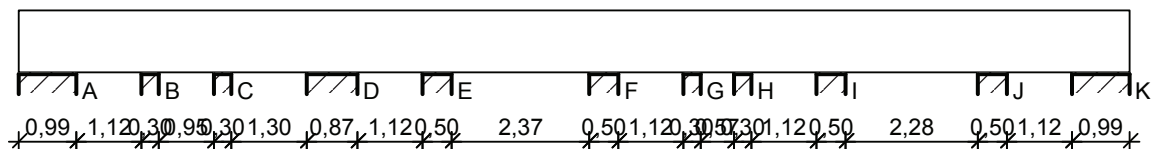


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	661	4		26,44
2.	16	528	3		15,84
3.	16	306	2		6,12
4.	16	678	4		27,12
5.	6	168	114	191,52	
Długość ogólna wg średnic [m]				191,6	75,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				42,5	119,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				42,5	119,3
Masa całkowita [kg]				162	

POZYCJA 5,4 - uwaga wypuścić z belki zbrojenie do płyty nad schodami - zbrojenie wg rysunku K6.

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	62,00	1,00	--	62,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·1,07m·25,0kN/m3]	6,69	1,10	--	7,36	cała belka
Σ:		68,69	1,01		69,36	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Stal zbrojenia przypowierzchniowego brak St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

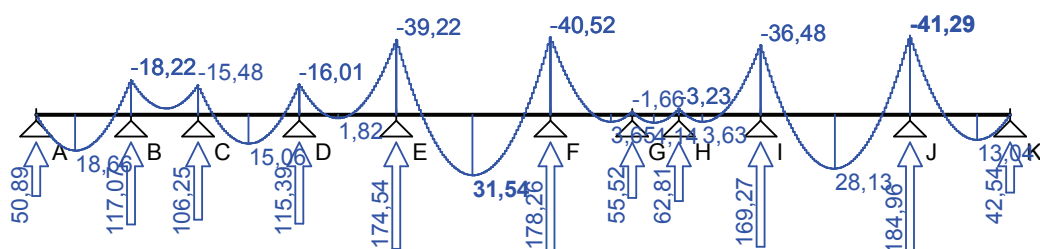
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

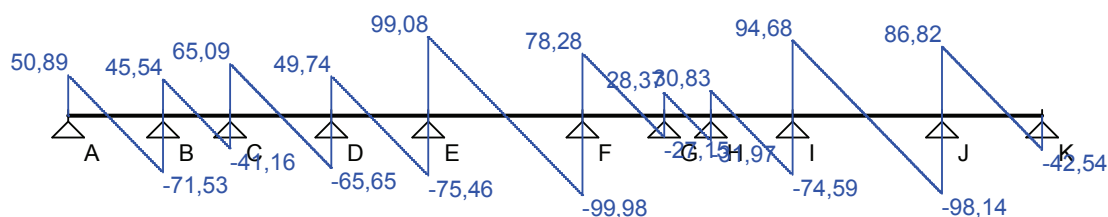
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

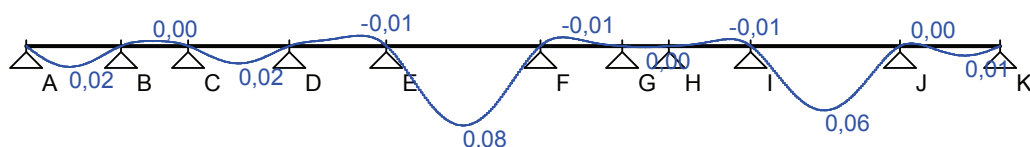
Momenty zginające [kNm]:



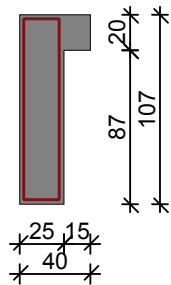
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 107,0 \text{ cm}$, $b_{\text{eff}} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 20,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 18,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 18,66 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 172,30 \text{ kNm}$ (10,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)55,30 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)55,30 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 114,41 \text{ kN}$ (48,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 18,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,02 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1765/200 = 8,83 \text{ mm}$ (0,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 60,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach $30 \times 30 \text{ mm}$ o $A_{\text{s,surf}} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{\text{ct,ext}} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)18,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)18,22 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 170,69 \text{ kNm}$ (10,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)18,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach $30 \times 30 \text{ mm}$ o $A_{\text{s,surf}} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{\text{ct,ext}} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 35,14 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 35,14 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 114,41 \text{ kN}$ (30,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)15,33 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = (-)0,00 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1250/200 = 6,25 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 34,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach $30 \times 30 \text{ mm}$ o $A_{\text{s,surf}} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{\text{ct,ext}} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)15,48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)15,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (9,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)15,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (8,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 36,38 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 36,38 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (31,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,02 \text{ mm} < a_{lim} = 1885/200 = 9,42 \text{ mm}$ (0,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 54,16 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)16,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)16,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (9,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)15,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (1,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)52,29 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)52,29 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (45,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,84 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1805/200 = 9,02 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)39,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)39,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (23,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (18,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)10,79 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)10,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (9,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,08 \text{ mm} < a_{lim} = 2870/200 = 14,35 \text{ mm}$ (0,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 81,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)40,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)40,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (23,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów **φ3** o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój k-k)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (2,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 55,11 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 55,11 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (48,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,64 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1520/200 = 7,60 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 60,35 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora G:

Zginanie: (przekrój I-I)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 16$** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (1,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło G - H:

Zginanie: (przekrój m-m)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 16$** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (2,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)21,57 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)21,57 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (18,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,10 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,00 \text{ mm} < a_{lim} = 870/200 = 4,35 \text{ mm}$ (0,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 21,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora H:

Zginanie: (przekrój n-n)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)3,23 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 16$** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)3,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (1,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,19 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło H - I:

Zginanie: (przekrój o-o)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 16$** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (2,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)51,43 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)51,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (44,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)36,13 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1520/200 = 7,60 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 56,70 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora I:

Zginanie: (przekrój **p-p**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (21,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)36,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło I - J:

Zginanie: (przekrój **q-q**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,13 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (16,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)8,94 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)8,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (7,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,06 \text{ mm} < a_{lim} = 2780/200 = 13,90 \text{ mm}$ (0,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 80,02 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Podpora J:

Zginanie: (przekrój **r-r**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 170,69 \text{ kNm}$ (24,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach **30x30 mm** o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

Przęsło J - K:

Zginanie: (przekrój **s-s**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,04 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 172,30 \text{ kNm}$ (7,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 63,65 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 63,65 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,41 \text{ kN}$ (55,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1865/200 = 9,32 \text{ mm}$ (0,1%)

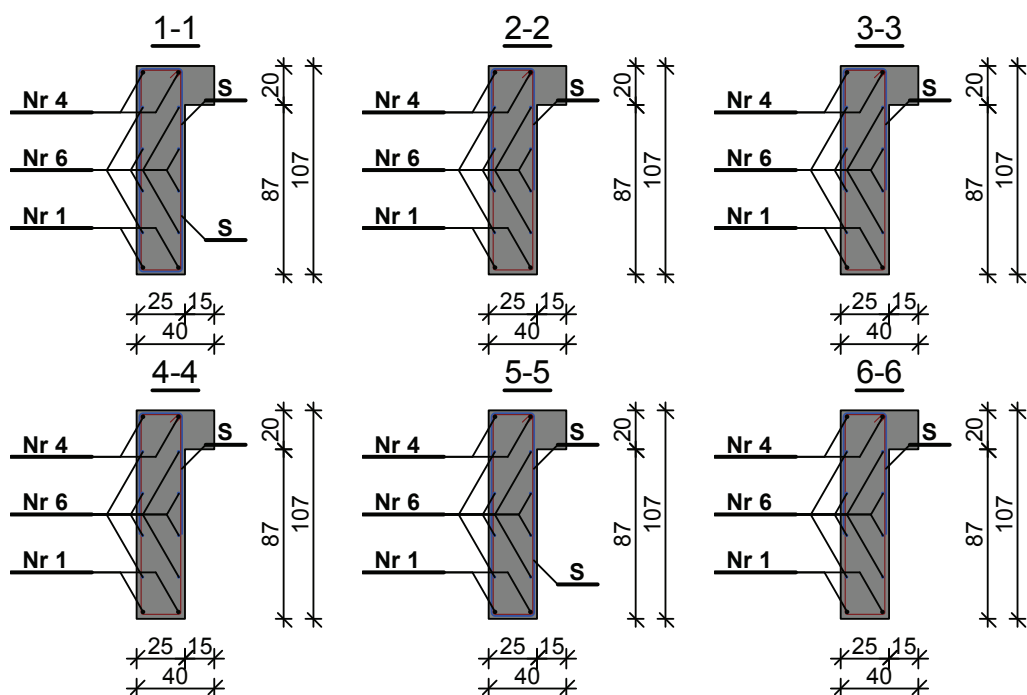
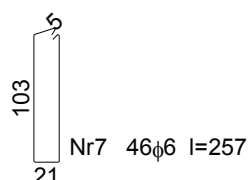
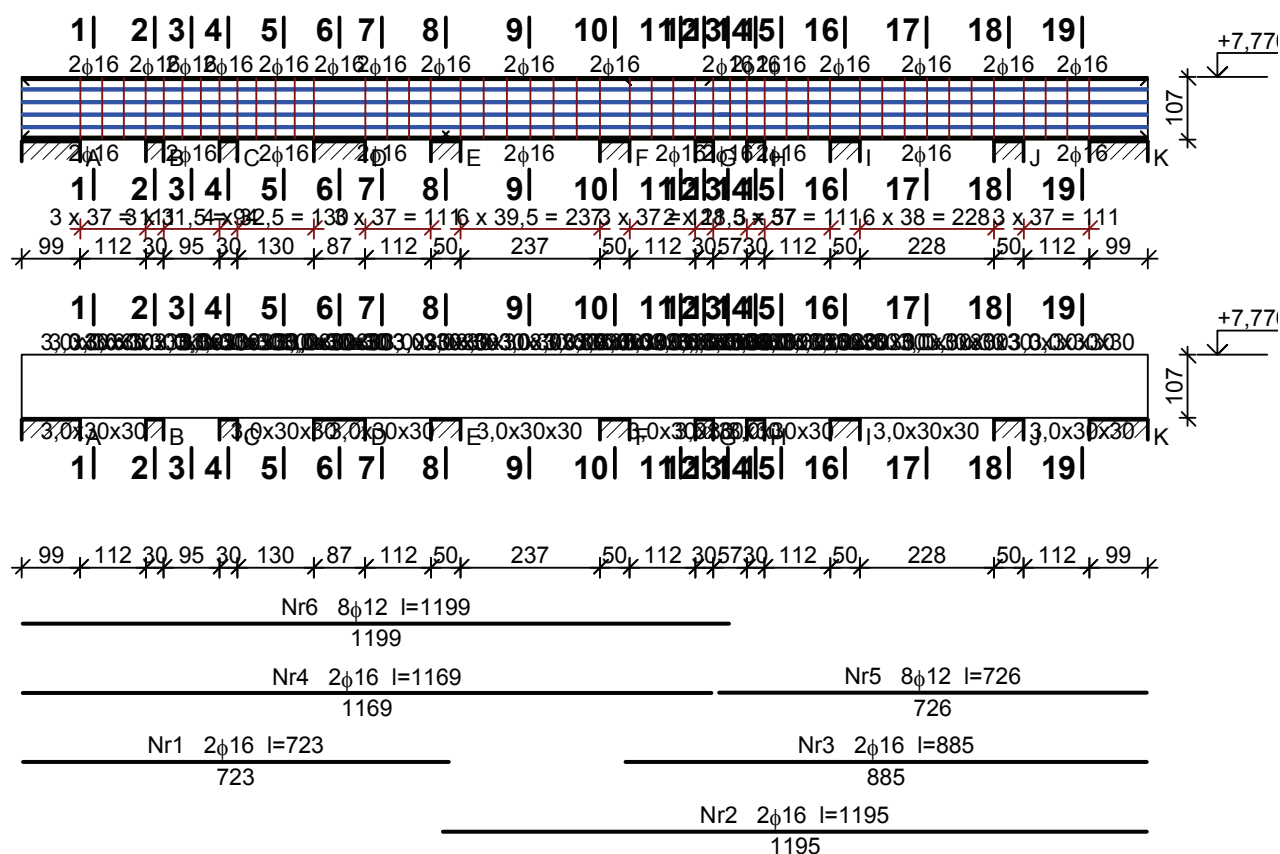
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 68,81 \text{ kN}$

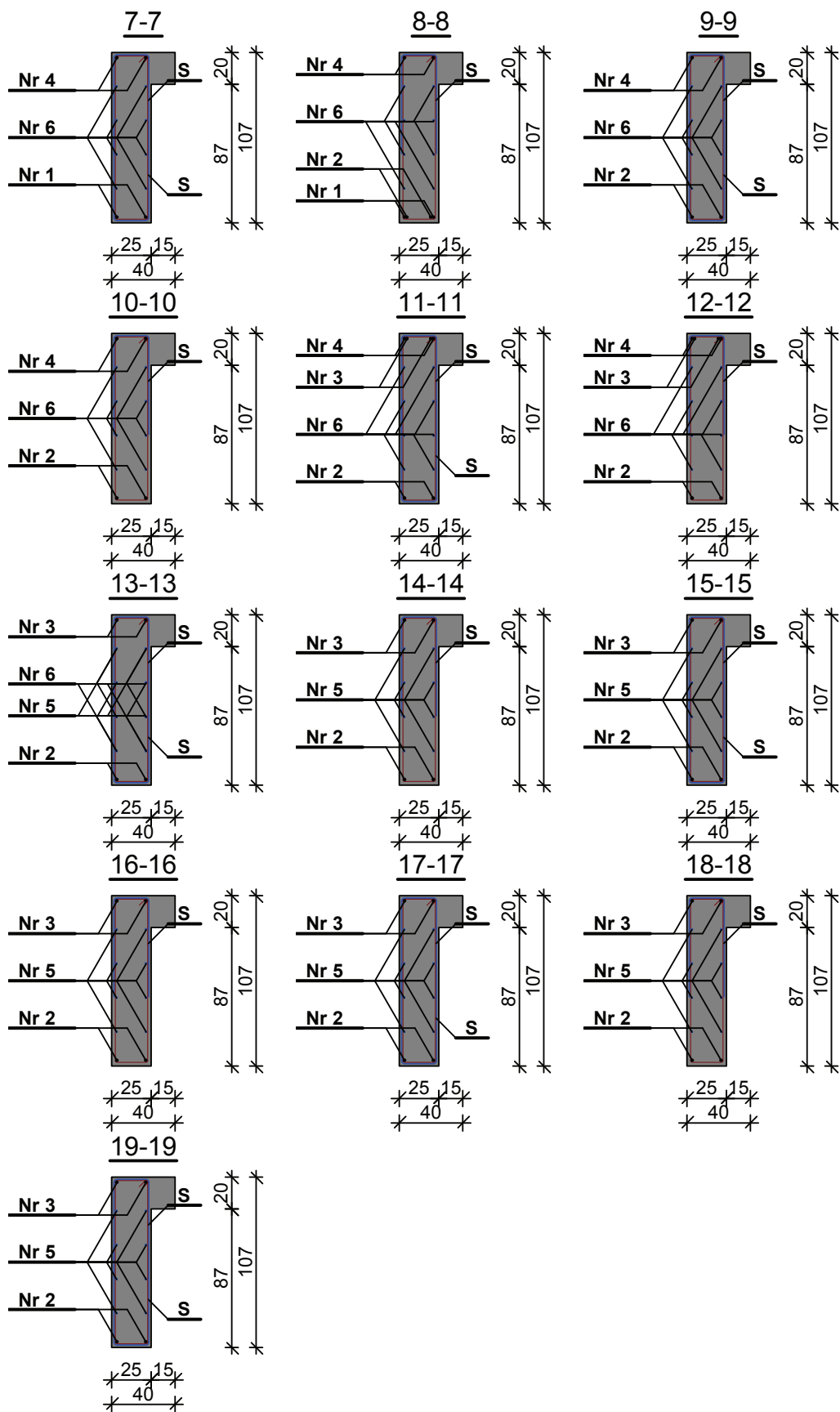
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach 30×30 mm o $A_{s,surf} = 3,39 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 2,96 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA:





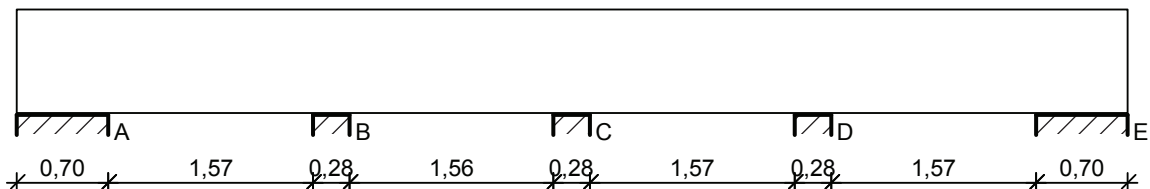
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]			
				St0S-b φ6	RB500W		St0S-b φ3
					φ12	φ16	
1.	16	723	2			14,46	
2.	16	1195	2			23,90	
3.	16	885	2			17,70	
4.	16	1169	2			23,38	
5.	12	726	8		58,08		
6.	12	1199	8		95,92		

7.	6	257	46	118,22			
S.	3	$\Sigma l = 2675$ mb	-				2675,00
Długość ogólna wg średnic [m]				118,3	154,0	79,5	2675,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578	0,055
Masa prętów wg średnic [kg]				26,3	136,8	125,5	147,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				26,3	262,3		147,1
Masa całkowita [kg]					436		

POZYCJA 5,5

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

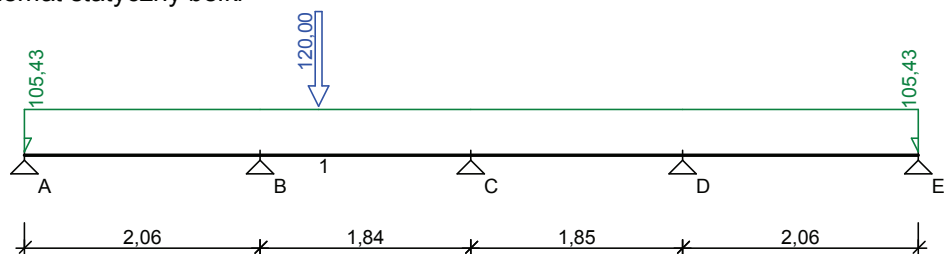
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	100,00	1,00	--	100,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,79m · 25,0kN/m ³]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		104,94	1,00		105,43	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	OBCIĄŻENIE	120,00	2,22	1,00	--	120,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

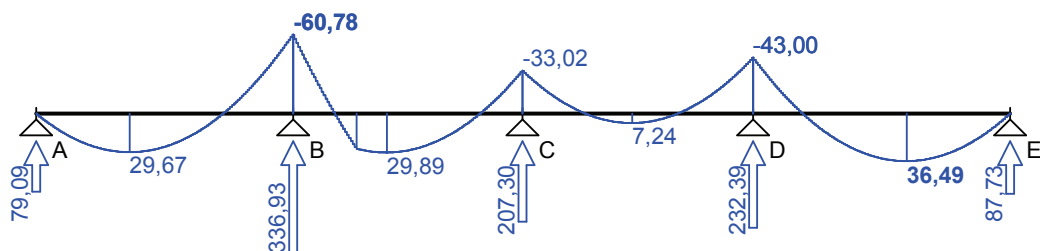
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

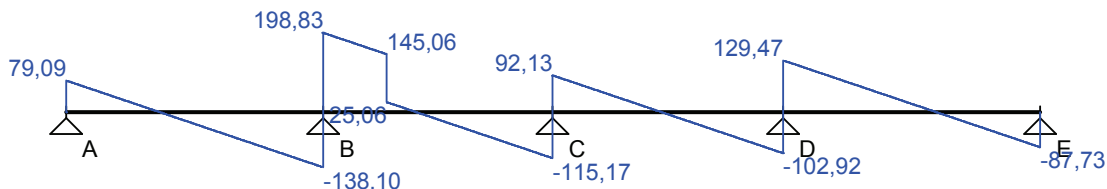
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

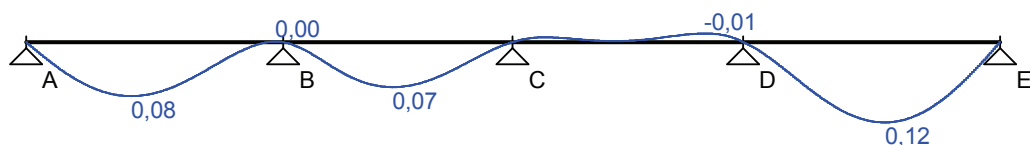
Momenty zginające [kNm]:



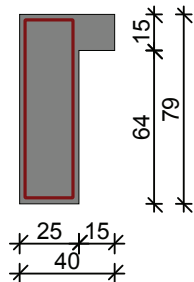
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 79,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 29,67 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,51 \text{ kNm}$ (16,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)43,63 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)43,63 \text{ kN} < V_{Rd1} = 87,82 \text{ kN}$ (49,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,08 \text{ mm} < a_{lim} = 2060/200 = 10,30 \text{ mm}$ (0,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 122,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)60,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)60,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 123,40 \text{ kNm}$ (49,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)60,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 29,89 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,51 \text{ kNm}$ (16,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 184,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **70 mm** na odcinku 140,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 184,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 208,87 \text{ kN}$ (88,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,07 \text{ mm} < a_{lim} = 1840/200 = 9,20 \text{ mm}$ (0,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 183,62 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,3%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)33,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)33,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 123,40 \text{ kNm}$ (26,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,24 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,51 \text{ kNm}$ (3,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)8,45 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)8,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 87,82 \text{ kN}$ (9,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)42,78 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1850/200 = 9,25 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 87,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)43,00 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)43,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 123,40 \text{ kNm}$ (34,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)42,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,49 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,51 \text{ kNm}$ (19,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 35,00 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 35,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 87,82 \text{ kN}$ (39,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,33 \text{ kNm}$

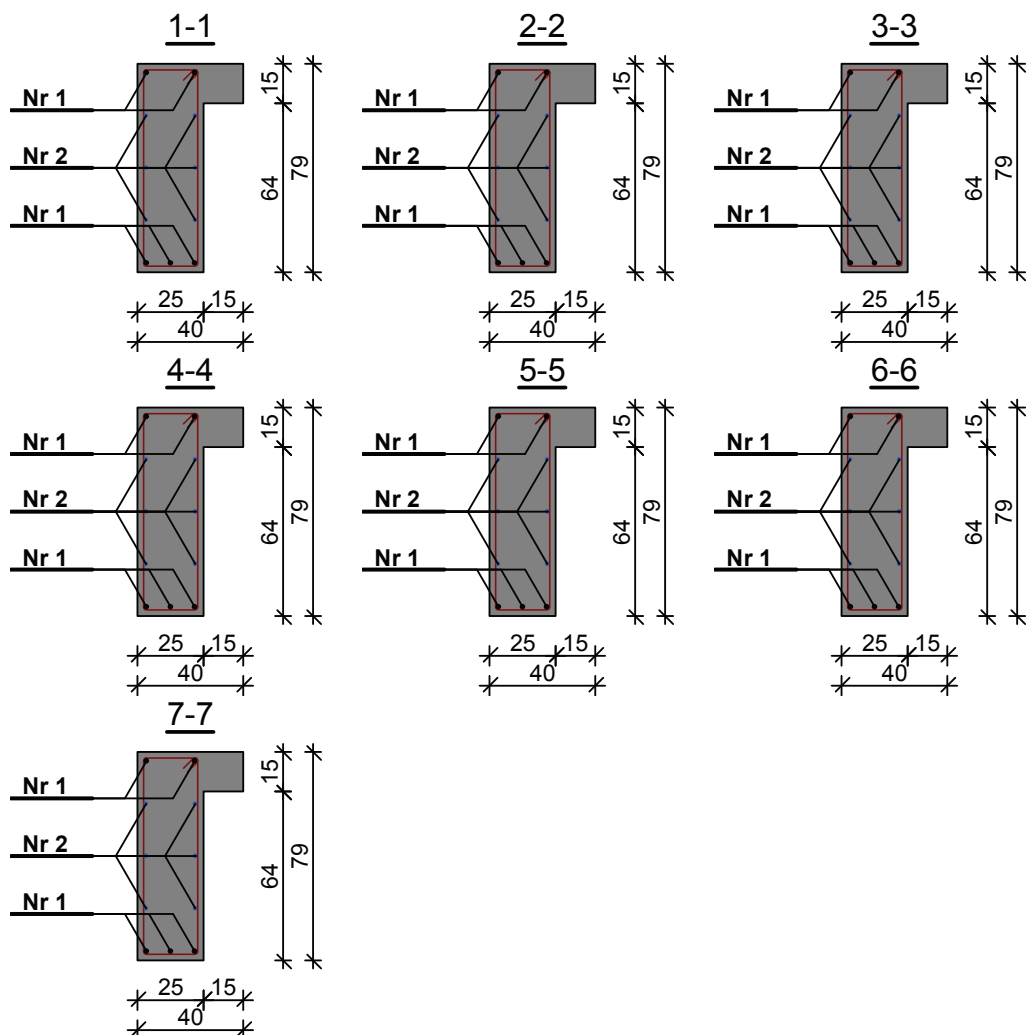
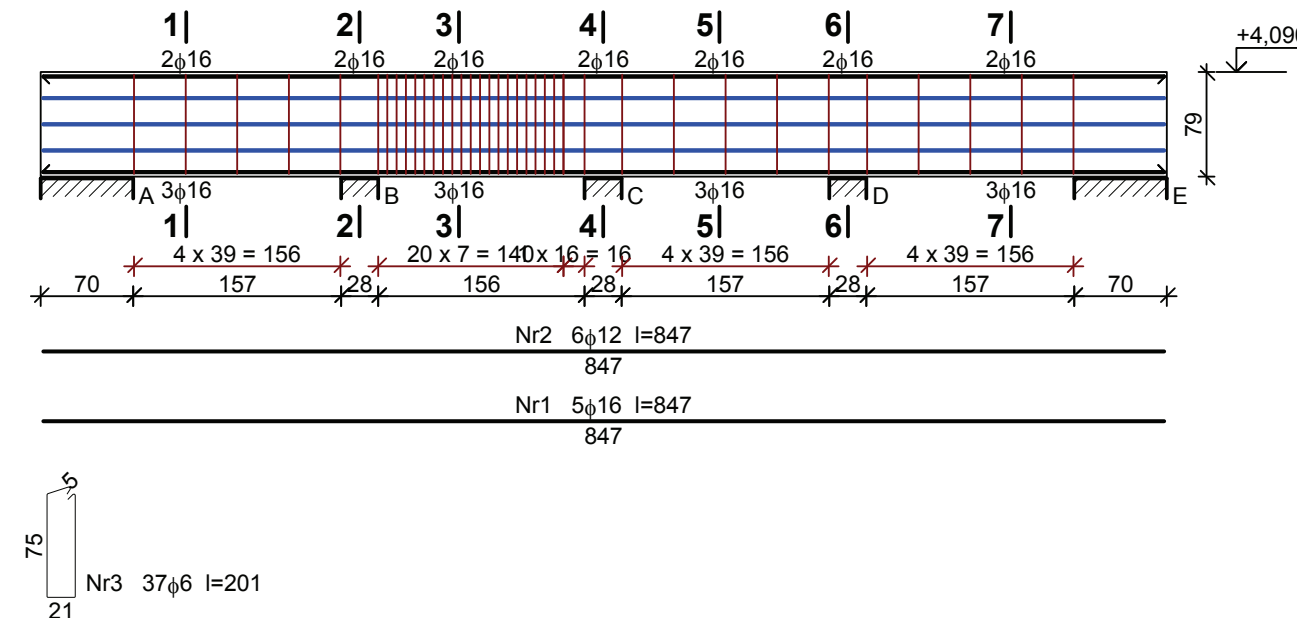
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,12 \text{ mm} < a_{lim} = 2060/200 = 10,30 \text{ mm}$ (1,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 114,16 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

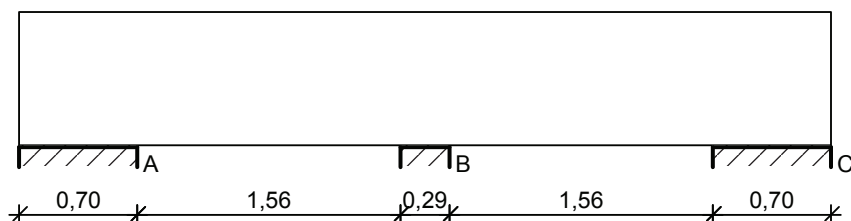


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	847	5			42,35
2.	12	847	6		50,82	
3.	6	201	37	74,37		
Długość ogólna wg średnic [m]				74,4	50,9	42,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				16,5	45,2	66,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				16,5	112,1	
Masa całkowita [kg]				129		

POZYCJA 5,6

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

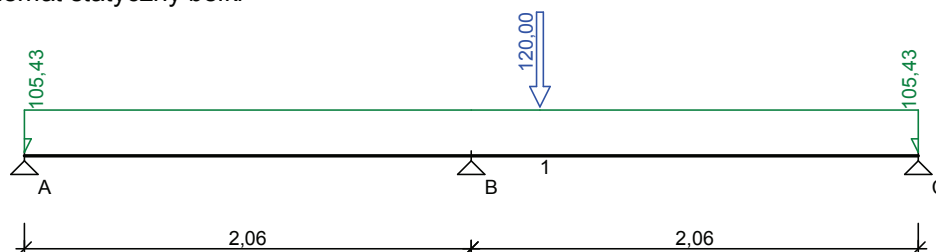
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	100,00	1,00	--	100,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,79m·25,0kN/m3]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		104,94	1,00		105,43	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	OBCIĄŻENIE	120,00	2,02	1,00	--	120,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

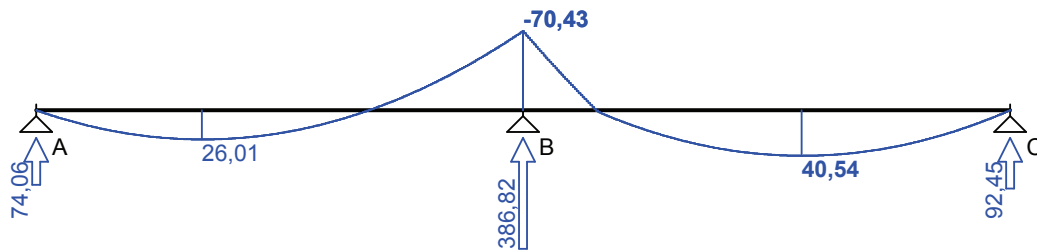
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

$\cot \theta = 2,00$

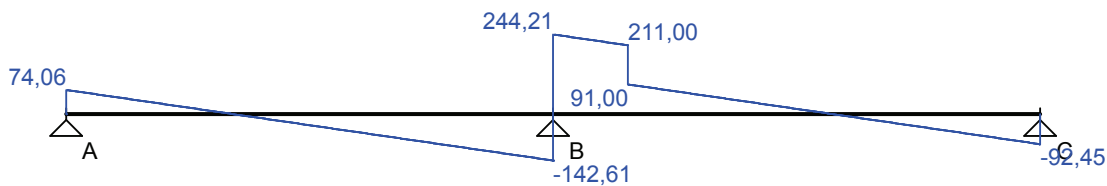
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

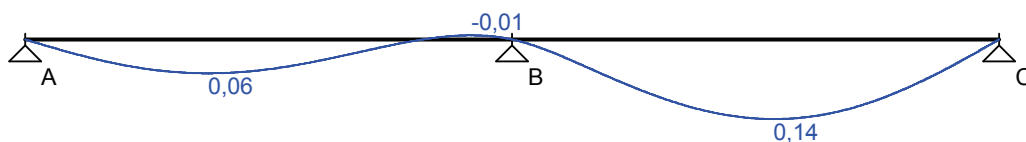
Momenty zginające [kNm]:



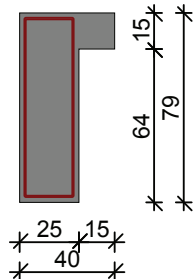
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 79,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,51 \text{ kNm}$ (14,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)47,61 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)47,61 \text{ kN} < V_{Rd1} = 87,82 \text{ kN}$ (54,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,06 \text{ mm} < a_{lim} = 2055/200 = 10,28 \text{ mm}$ (0,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 126,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)70,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)70,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 123,40 \text{ kNm}$ (57,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)70,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 40,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 40,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,51 \text{ kNm}$ (21,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 228,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $140,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 228,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 292,42 \text{ kN}$ (78,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 40,39 \text{ kNm}$

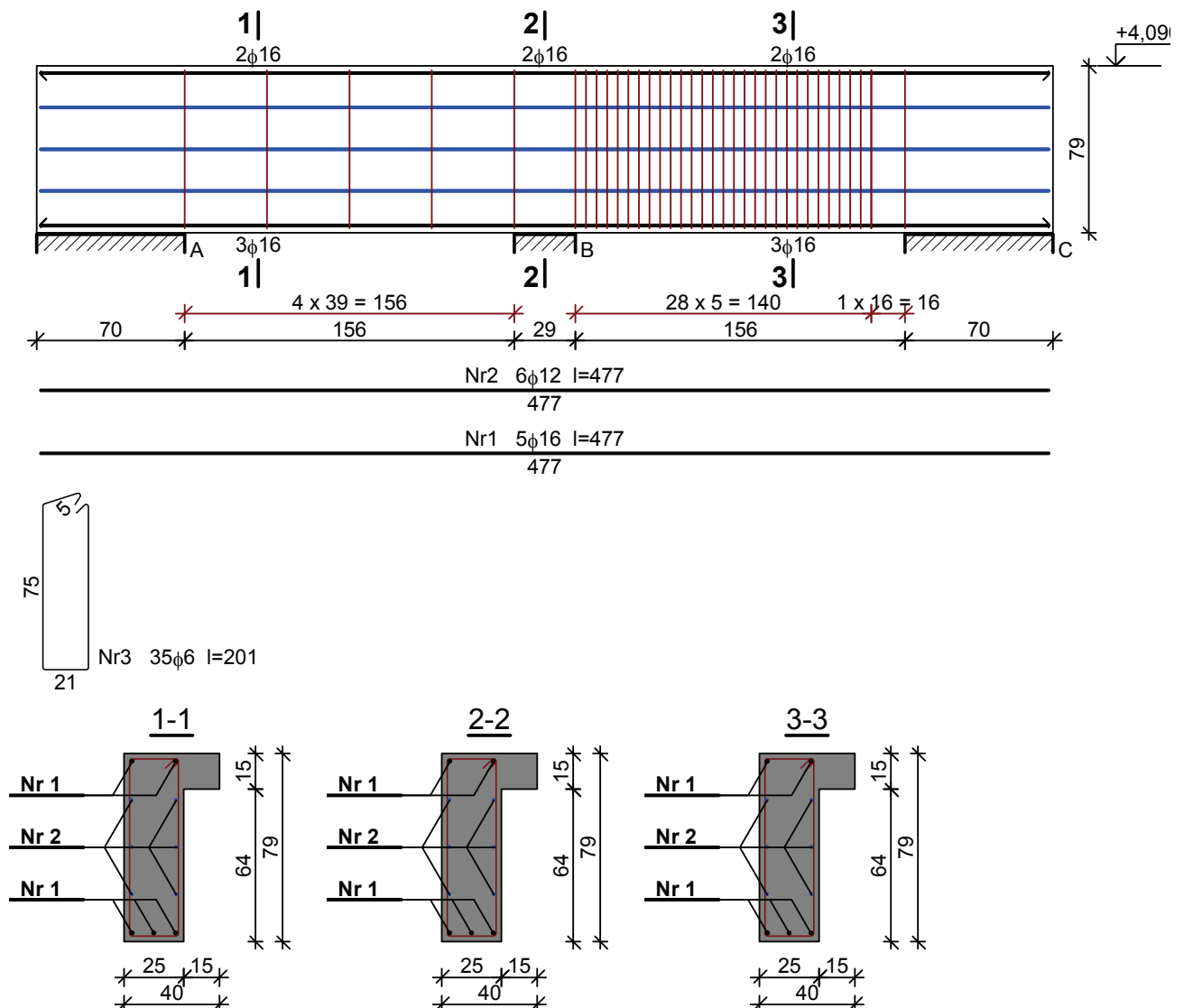
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 2055/200 = 10,28 \text{ mm}$ (1,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 228,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,143 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,6%)

SKIC ZBROJENIA:

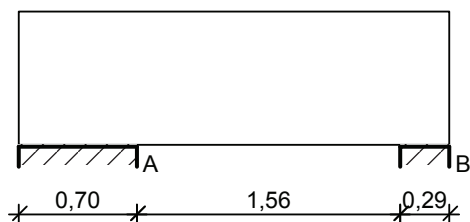


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	477	5			23,85
2.	12	477	6		28,62	
3.	6	201	35	70,35		
Długość ogólna wg średnic [m]				70,4	28,7	23,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				15,6	25,5	37,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				15,6	63,2	
Masa całkowita [kg]				79		

POZYCJA 5,7

SZKIC BELKI

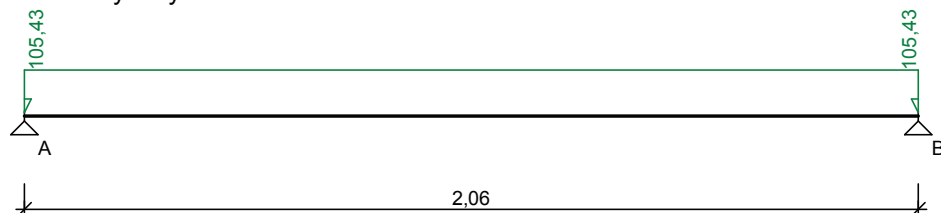


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	100,00	1,00	--	100,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,79m·25,0kN/m3]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		104,94	1,00		105,43	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

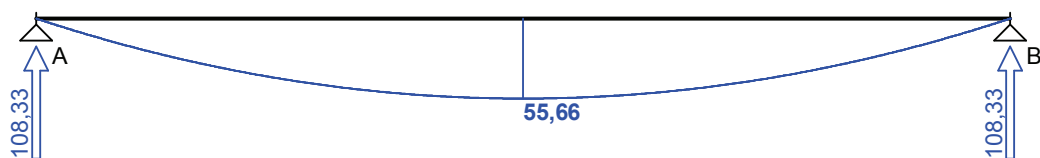
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

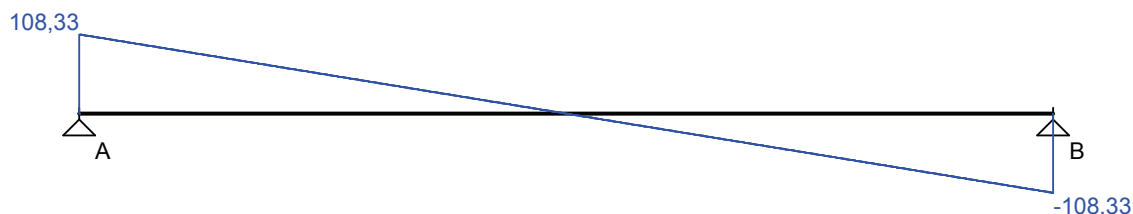
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

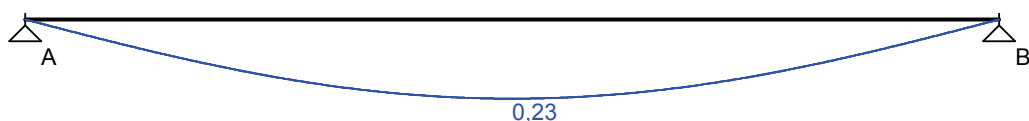
Momenty zginające [kNm]:



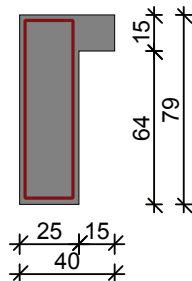
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 79,0 \text{ cm}$, $b_{\text{eff}} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 55,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 55,66 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 106,11 \text{ kNm}$ (52,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)13,13 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)13,13 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 84,34 \text{ kN}$ (15,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 55,40 \text{ kNm}$

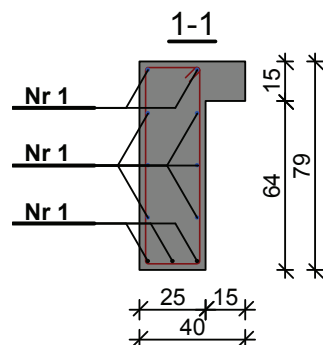
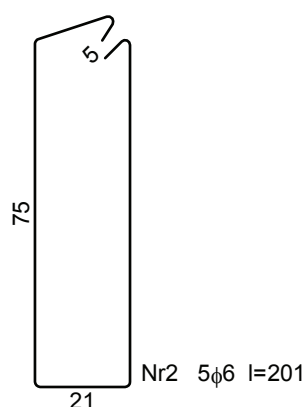
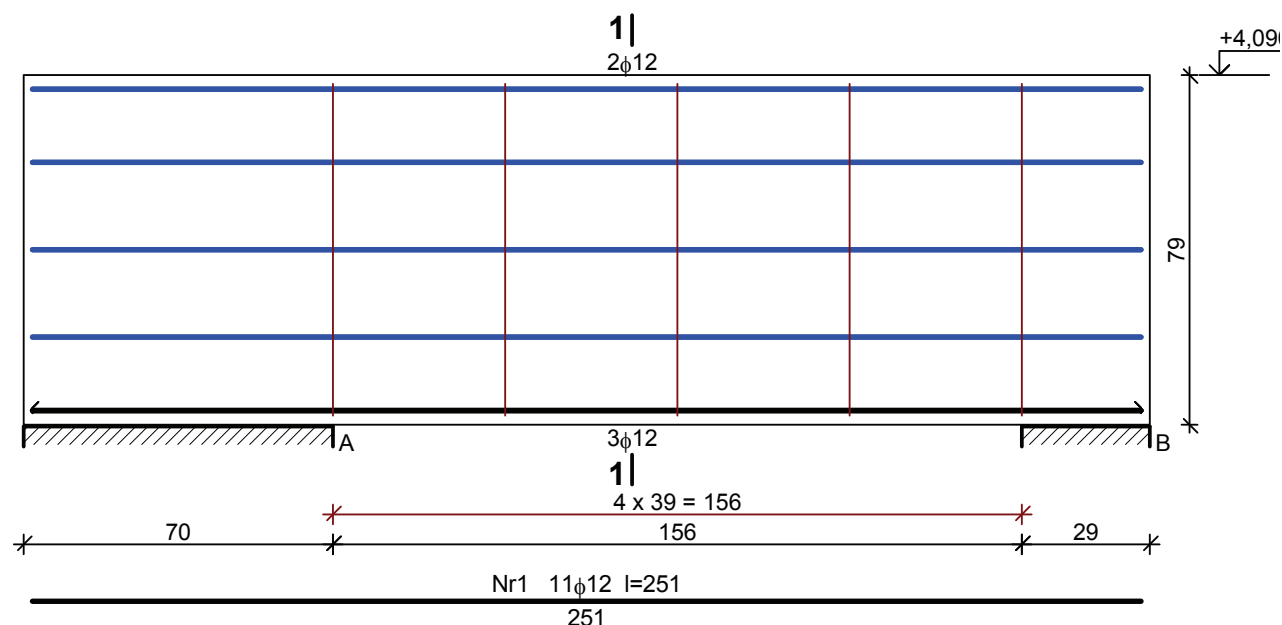
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,23 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 2055/200 = 10,28 \text{ mm}$ (2,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 92,61 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

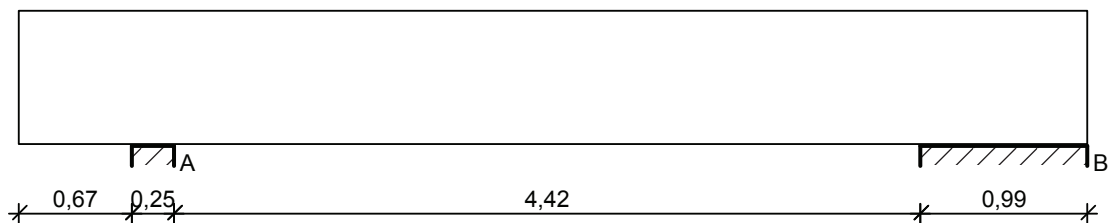


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b φ6	RB500W φ12
1.	12	251	11		27,61
2.	6	201	5	10,05	
Długość ogólna wg średnic [m]				10,1	27,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,2	24,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,2	24,6
Masa całkowita [kg]				27	

POZYCJA 5,8

SZKIC BELKI

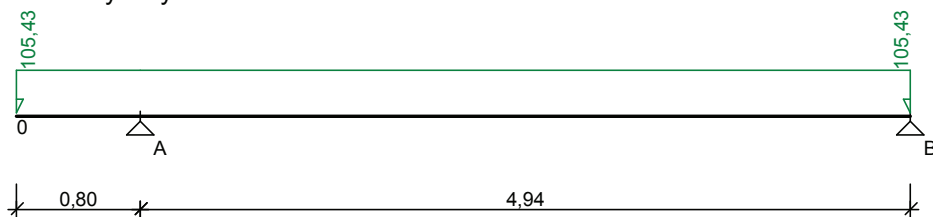


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	100,00	1,00	--	100,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,79m · 25,0kN/m ³]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		104,94	1,00		105,43	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

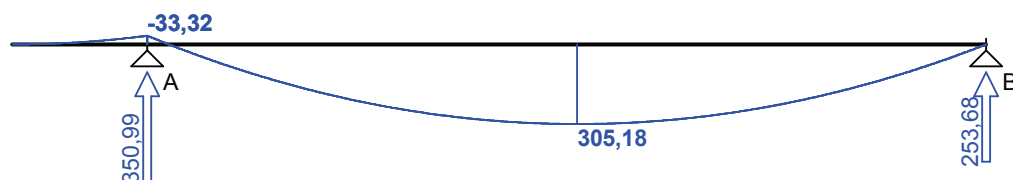
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

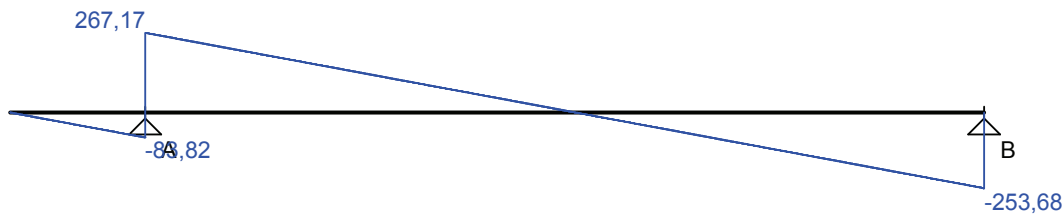
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

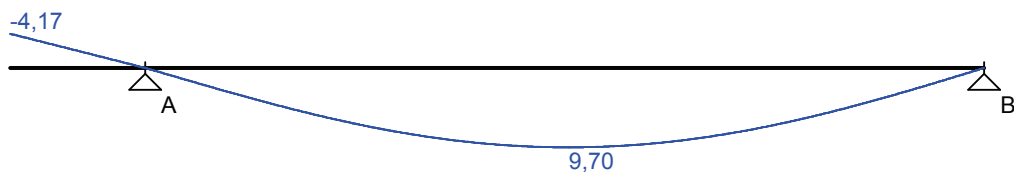
Momenty zginające [kNm]:



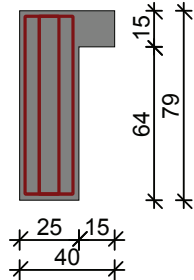
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 79,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$

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

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)33,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)33,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 123,40 \text{ kNm}$ (27,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)70,64 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)70,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 85,01 \text{ kN}$ (83,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)4,17 \text{ mm} < a_{lim} = 795/150 = 5,30 \text{ mm}$ (78,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 70,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 305,18 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 305,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 371,84 \text{ kNm}$ (82,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 174,49 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 130 mm** na odcinku 156,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 143,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 174,49 \text{ kN} < V_{Rd3} = 224,34 \text{ kN}$ (77,8%)

SGU:

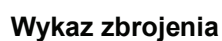
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 303,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,266 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,70 \text{ mm} < a_{lim} = 4940/200 = 24,70 \text{ mm}$ (39,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 252,80 \text{ kN}$

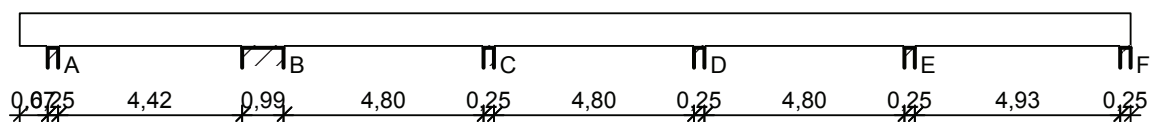
SZKIC ZBROJENIA:



Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]			
				St0S-b	RB500W		
				φ6	φ12	φ20	φ16
1.	20	629	4			25,16	
2.	16	669	2				13,38
3.	12	629	8		50,32		
4.	6	189	62	117,18			
Długość ogólna wg średnic [m]				117,2	50,4	25,2	13,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				26,0	44,8	62,1	21,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				26,0	128,0		
Masa całkowita [kg]				154			

POZYCJA 5,9

SZKIC BELKI

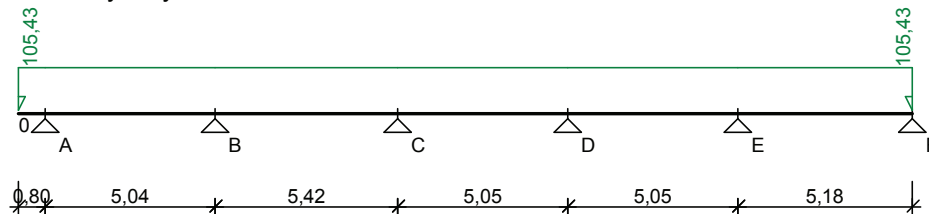


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	100,00	1,00	--	100,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,79m·25,0kN/m ³]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		104,94	1,00		105,43	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

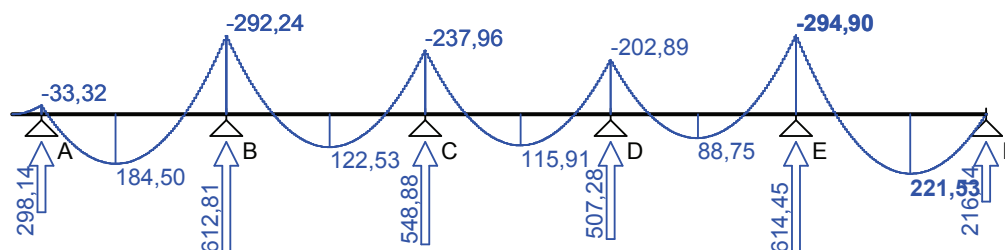
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

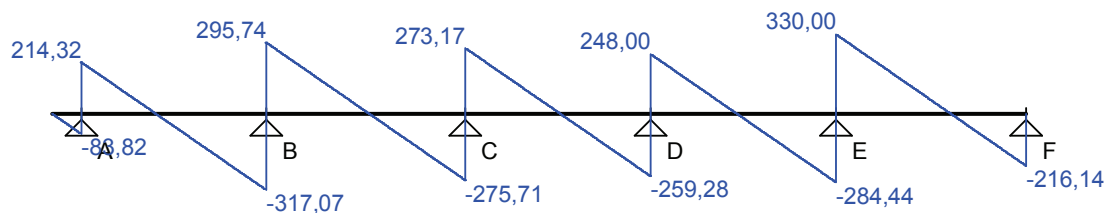
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

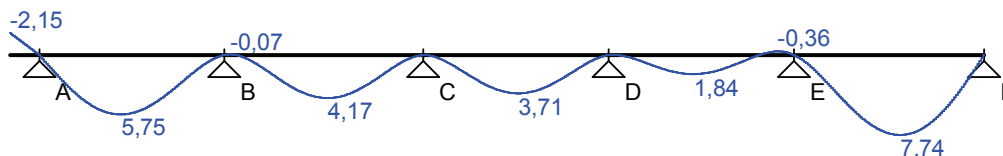
Momenty zginające [kNm]:



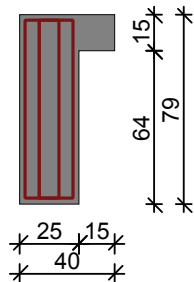
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 79,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)33,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)33,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 188,53 \text{ kNm}$ (17,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)70,64 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)70,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 87,97 \text{ kN}$ (80,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,15 \text{ mm} < a_{lim} = 795/150 = 5,30 \text{ mm}$ (40,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 70,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 184,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 184,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 283,77 \text{ kNm}$ (65,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)185,38 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 120 mm** na odcinku 144,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 168,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)185,38 \text{ kN} < V_{Rd3} = 243,03 \text{ kN}$ (76,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 183,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,231 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,75 \text{ mm} < a_{lim} = 5040/200 = 25,20 \text{ mm}$ (22,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 263,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,8%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)292,24 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)292,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 356,17 \text{ kNm}$ (82,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)290,87 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 122,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,95 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 122,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192,45 \text{ kNm}$ (63,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)183,04 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 120 mm** na odcinku 156,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 168,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)183,04 \text{ kN} < V_{Rd3} = 243,03 \text{ kN}$ (75,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 121,95 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,258 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,17 \text{ mm} < a_{lim} = 5420/200 = 27,10 \text{ mm}$ (15,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 261,30 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)237,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 8,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)237,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 356,17 \text{ kNm}$ (66,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)236,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,208 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 115,91 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,73 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 115,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192,45 \text{ kNm}$ (60,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 180,49 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 120 mm** na odcinku 168,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 156,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 180,49 \text{ kN} < V_{Rd3} = 243,03 \text{ kN}$ (74,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 115,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,71 \text{ mm} < a_{lim} = 5050/200 = 25,25 \text{ mm}$ (14,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 258,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)202,89 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,79 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)202,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 274,96 \text{ kNm}$ (73,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)201,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,1%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 88,75 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 88,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192,45 \text{ kNm}$ (46,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)191,76 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **120 mm** na odcinku 144,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 180,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)191,76 \text{ kN} < V_{Rd3} = 243,03 \text{ kN}$ (78,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 88,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,160 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,84 \text{ mm} < a_{lim} = 5050/200 = 25,25 \text{ mm}$ (7,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 269,99 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,2%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)294,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 $\phi 20$** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)294,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 356,17 \text{ kNm}$ (82,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)293,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,260 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,6%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 221,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 7,27 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 $\phi 20$** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 221,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 283,77 \text{ kNm}$ (78,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 237,33 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **100 mm** na odcinku 220,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 140,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 237,33 \text{ kN} < V_{Rd3} = 291,64 \text{ kN}$ (81,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 220,49 \text{ kNm}$

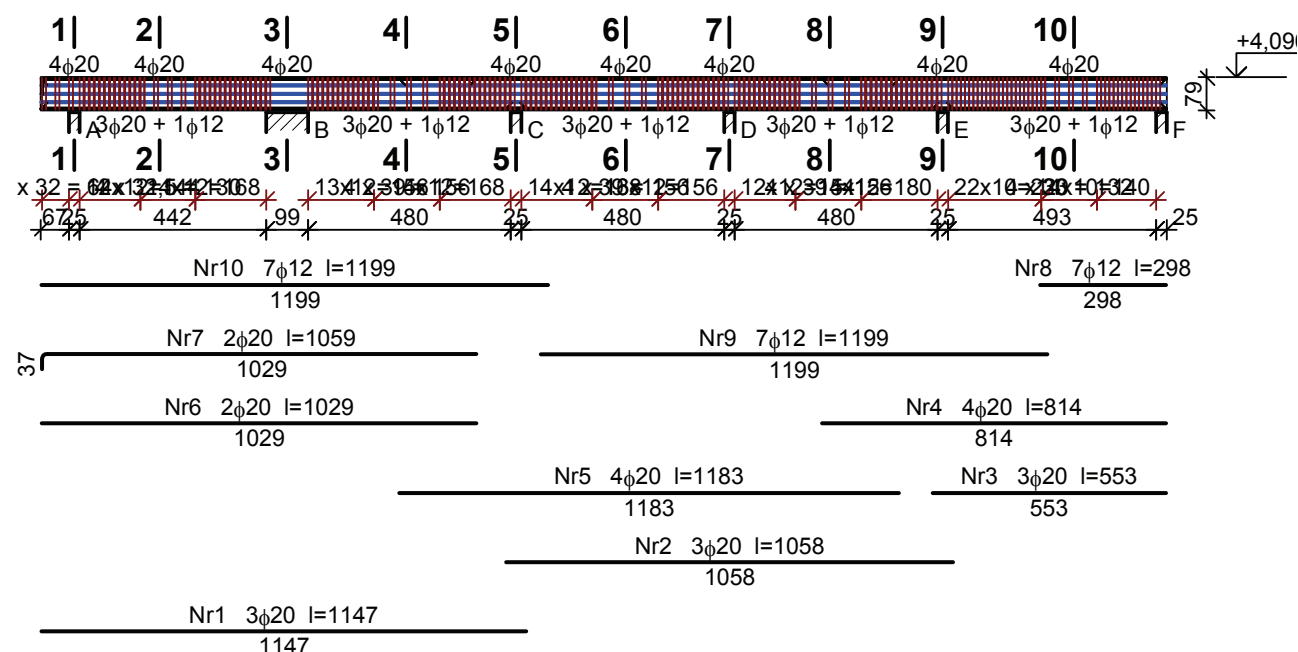
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,74 \text{ mm} < a_{lim} = 5180/200 = 25,90 \text{ mm}$ (29,9%)

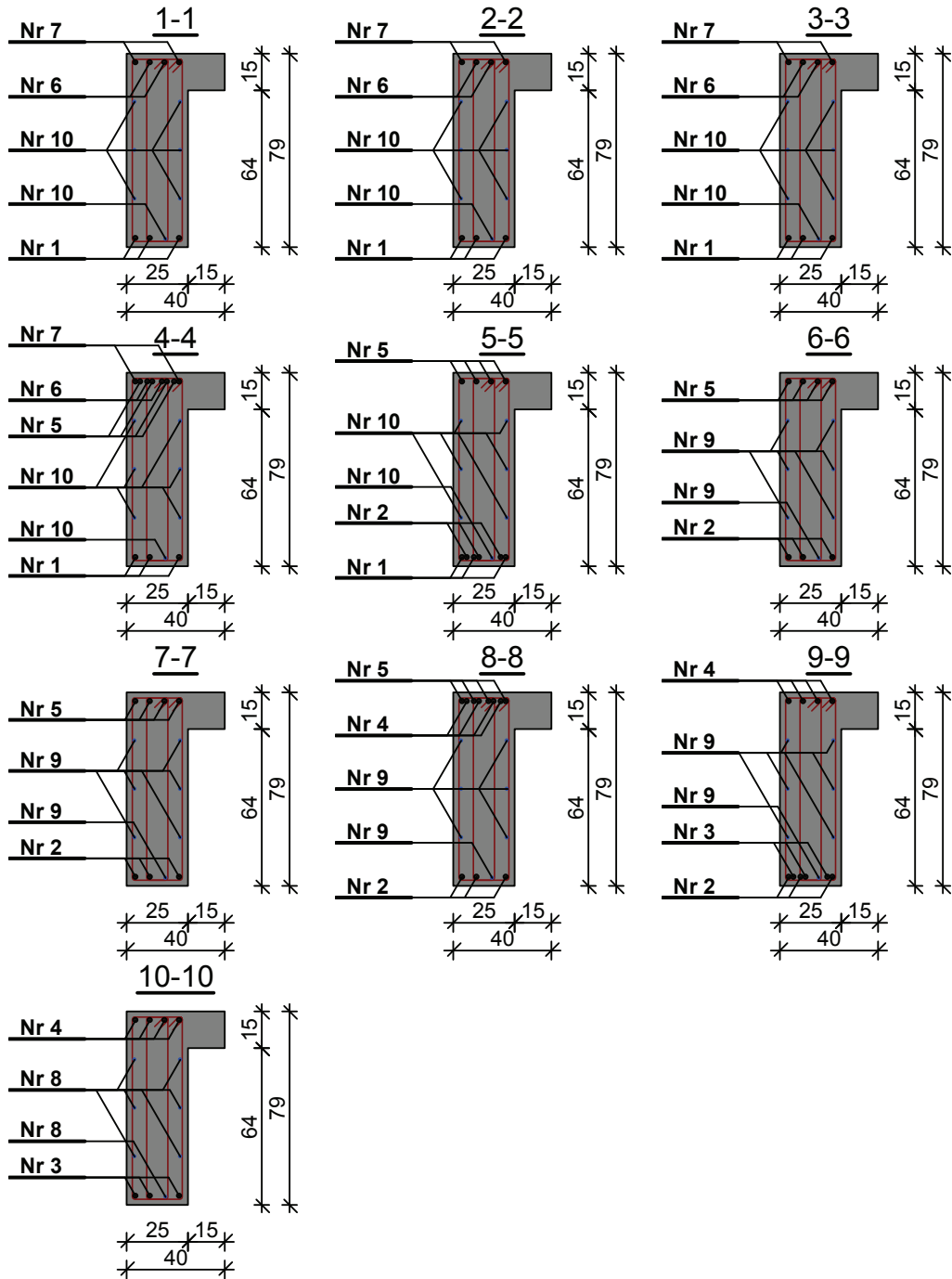
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 315,34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,8%)

SKIC ZBROJENIA:



75
15
Nr11 2x171 ϕ 6 l=189



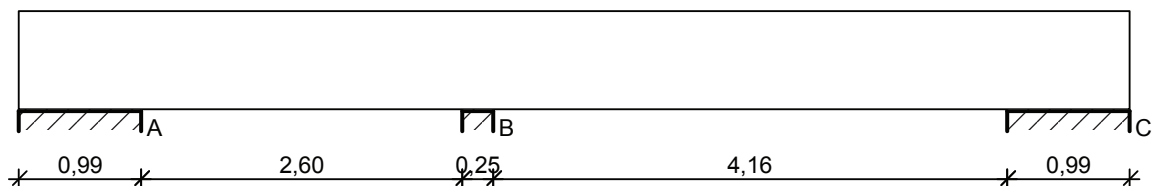
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b ϕ 6	RB500W ϕ 12	ϕ 20
1.	20	1148	3			34,44
2.	20	1058	3			31,74
3.	20	553	3			16,59
4.	20	814	4			32,56
5.	20	1183	4			47,32
6.	20	1029	2			20,58
7.	20	1059	2			21,18
8.	12	298	7		20,86	
9.	12	1199	7		83,93	
10.	12	1199	7		83,93	
11.	6	189	342	646,38		
Długość ogólna wg średnic [m]				646,4	188,8	204,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				143,5	167,7	504,3

Masa prętów wg gatunków stali [kg]	143,5	672,0
Masa całkowita [kg]	816	

POZYCJA 5,10

SZKIC BELKI

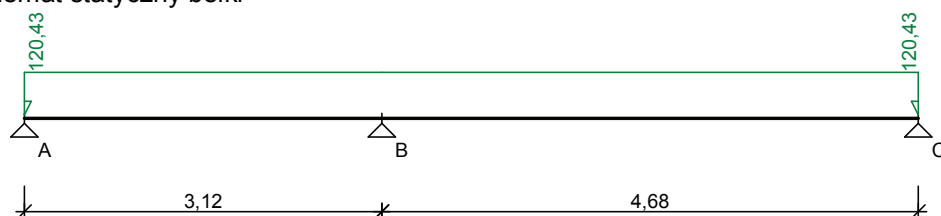


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	115,00	1,00	--	115,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,79m · 25,0kN/m ³]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		119,94	1,00		120,43	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

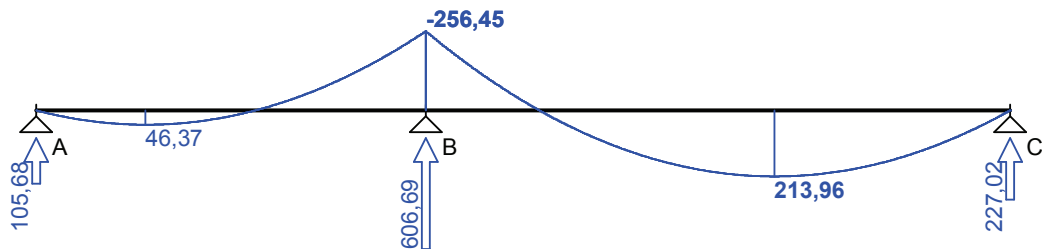
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

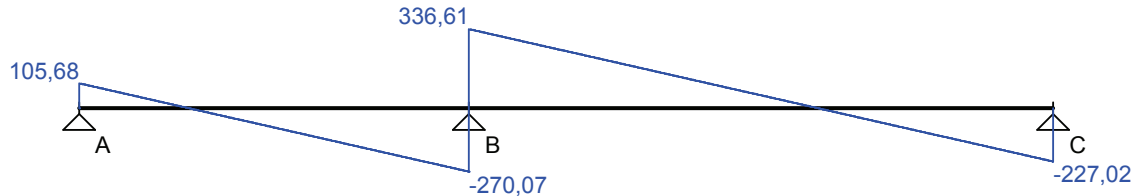
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

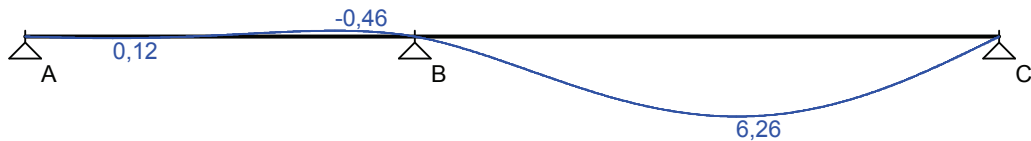
Momenty zginające [kNm]:



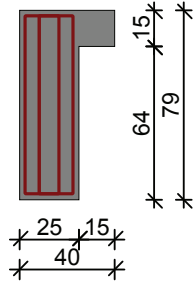
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 79,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192,45 \text{ kNm}$ (24,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)164,21 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 130 mm** na odcinku 143,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)164,21 \text{ kN} < V_{Rd3} = 224,34 \text{ kN}$ (73,2%)

SGU:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,46 \text{ mm} < a_{lim} = 3120/150 = 15,60 \text{ mm}$ (2,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 253,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,300 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)256,45 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 8,74 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)256,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 356,17 \text{ kNm}$ (72,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)255,40 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,225 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 213,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 213,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 283,77 \text{ kNm}$ (75,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 230,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **100 mm** na odcinku 200,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 230,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 291,64 \text{ kN}$ (79,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 213,09 \text{ kNm}$

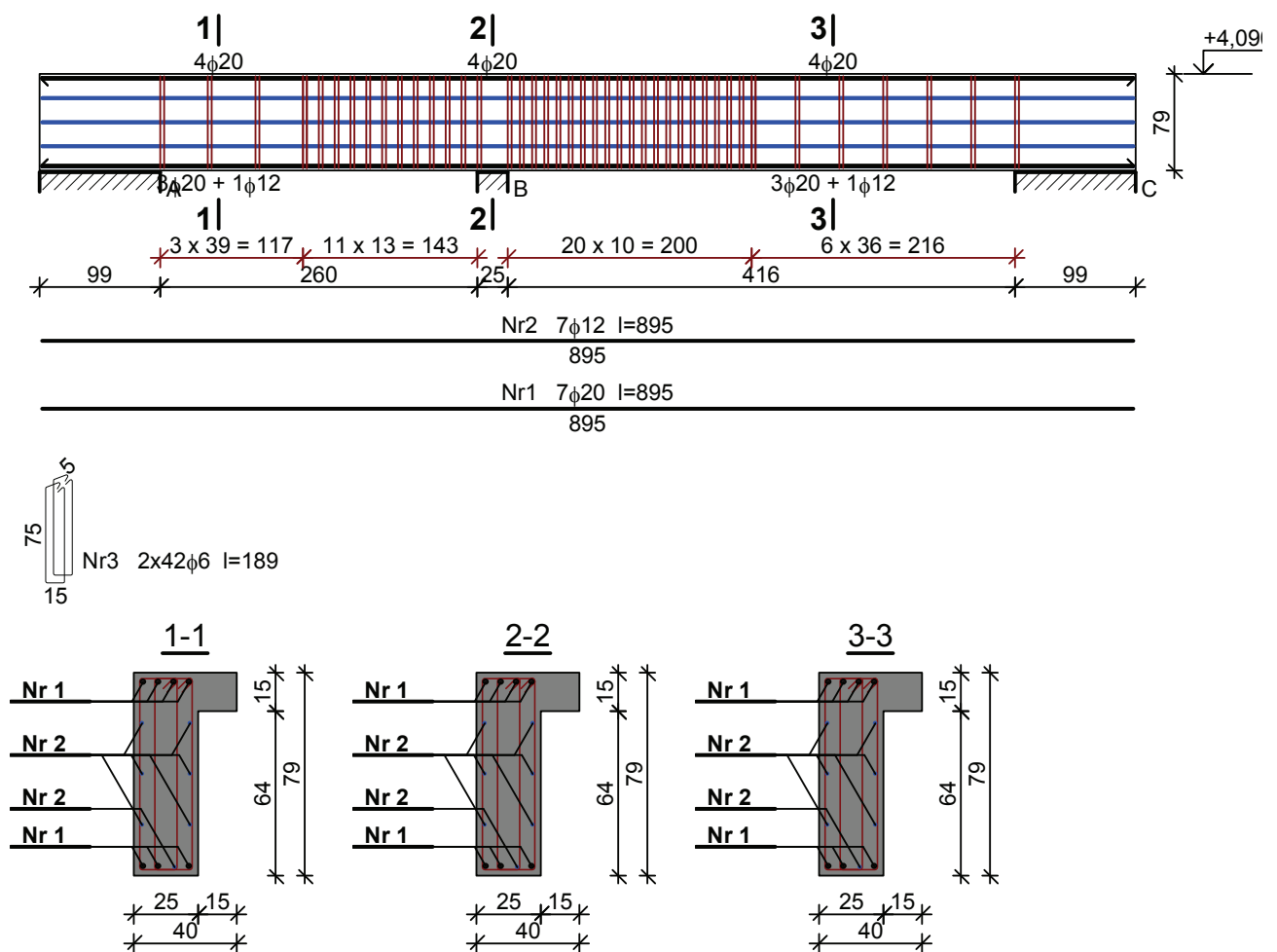
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,26 \text{ mm} < a_{lim} = 4680/200 = 23,40 \text{ mm}$ (26,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 320,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

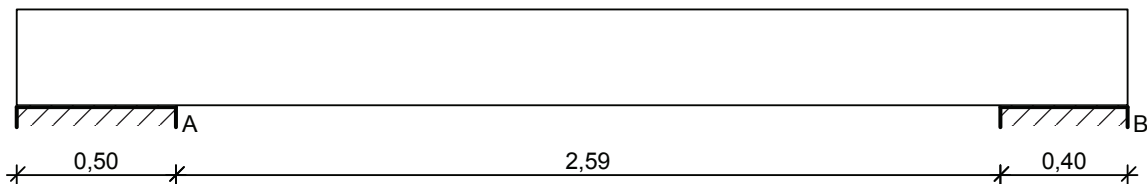


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1.	20	895	7			62,65
2.	12	895	7		62,65	
3.	6	189	84	158,76		
Długość ogólna wg średnic [m]				158,8	62,7	62,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				35,3	55,7	154,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				35,3	210,3	
Masa całkowita [kg]				246		

POZYCJA 5,11

SZKIC BELKI

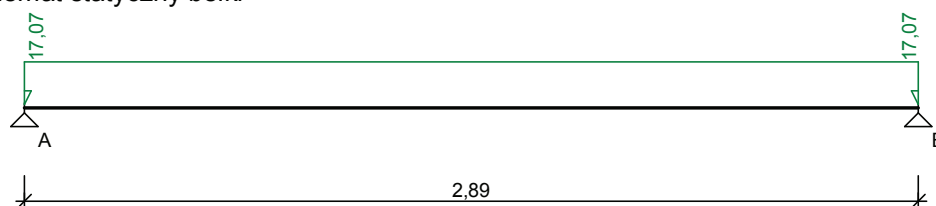


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	15,00	1,00	--	15,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ :		16,88	1,01		17,07	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,04$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

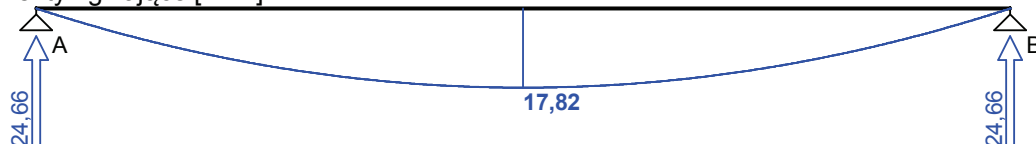
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

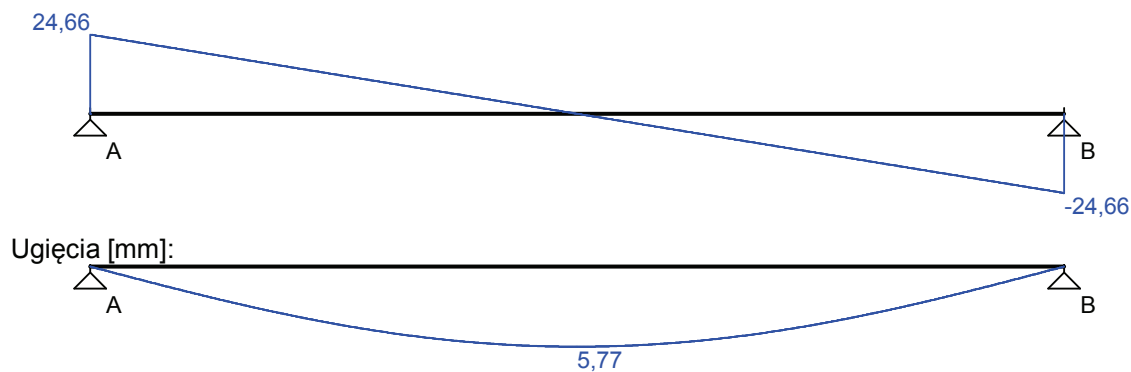
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

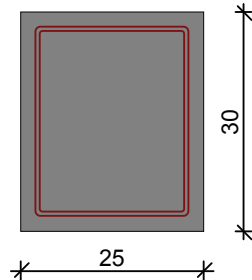
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,14 \text{ kNm}$ (50,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)17,53 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)17,53 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,81 \text{ kN}$ (40,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,62 \text{ kNm}$

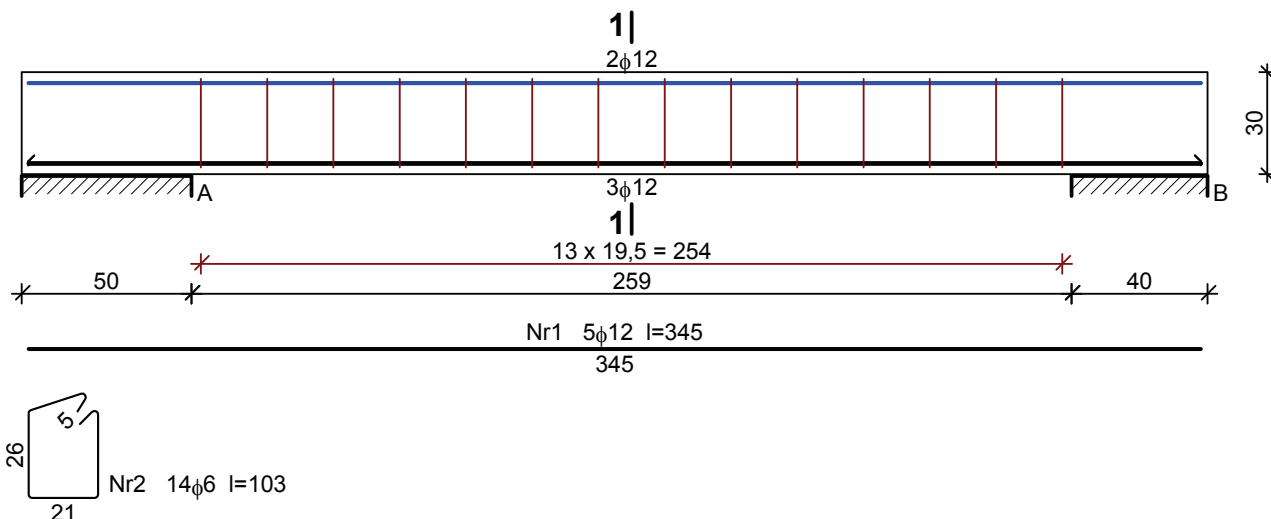
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,2%)

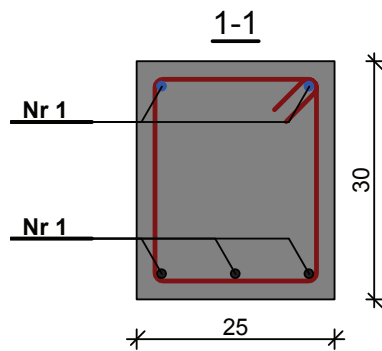
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,77 \text{ mm} < a_{lim} = 2890/200 = 14,45 \text{ mm}$ (39,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 21,86 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



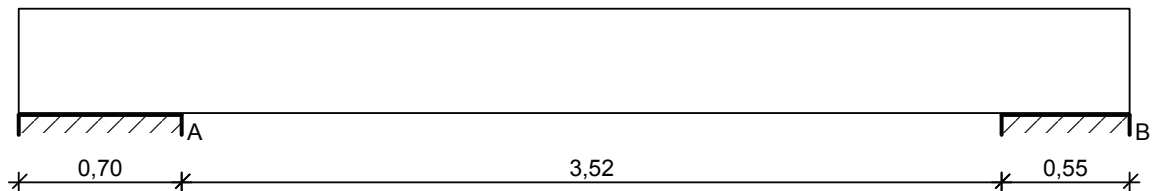


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	RB500W
1.	12	345	5	φ6	φ12
2.	6	103	14	14,42	
Długość ogólna wg średnic [m]				14,5	17,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				3,2	15,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				3,2	15,4
Masa całkowita [kg]				19	

POZYCJA 5,12

SZKIC BELKI

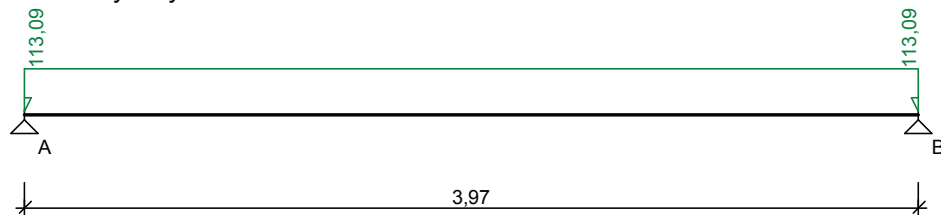


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	110,00	1,00	--	110,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,45m · 25,0kN/m ³]	2,81	1,10	--	3,09	cała belka
Σ:		112,81	1,00		113,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

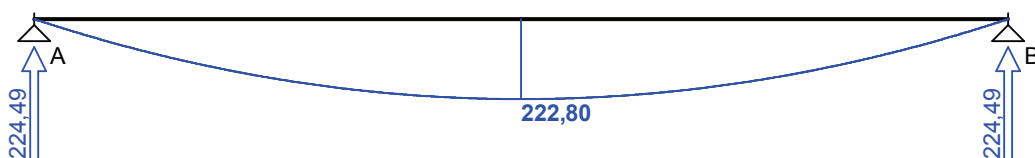
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

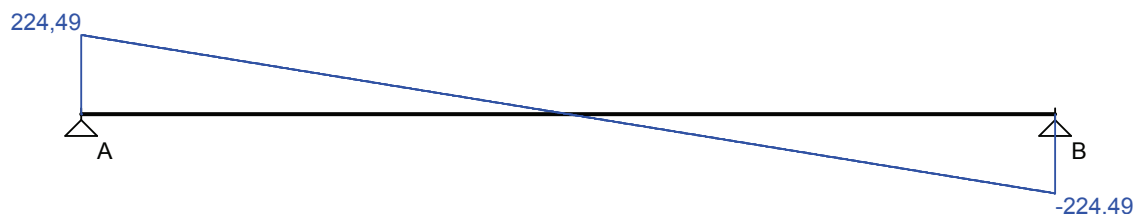
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

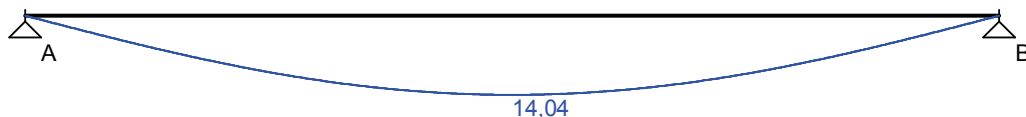
Momenty zginające [kNm]:



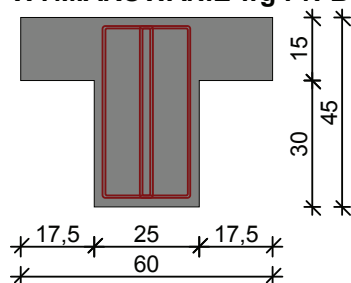
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 60,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 222,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 222,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 245,93 \text{ kNm}$ (90,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 152,22 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **90 mm** na odcinku 117,0 cm przy podporach oraz co 310 mm w środku rozpiętości przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 152,22 \text{ kN} < V_{Rd3} = 177,92 \text{ kN}$ (85,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 222,25 \text{ kNm}$

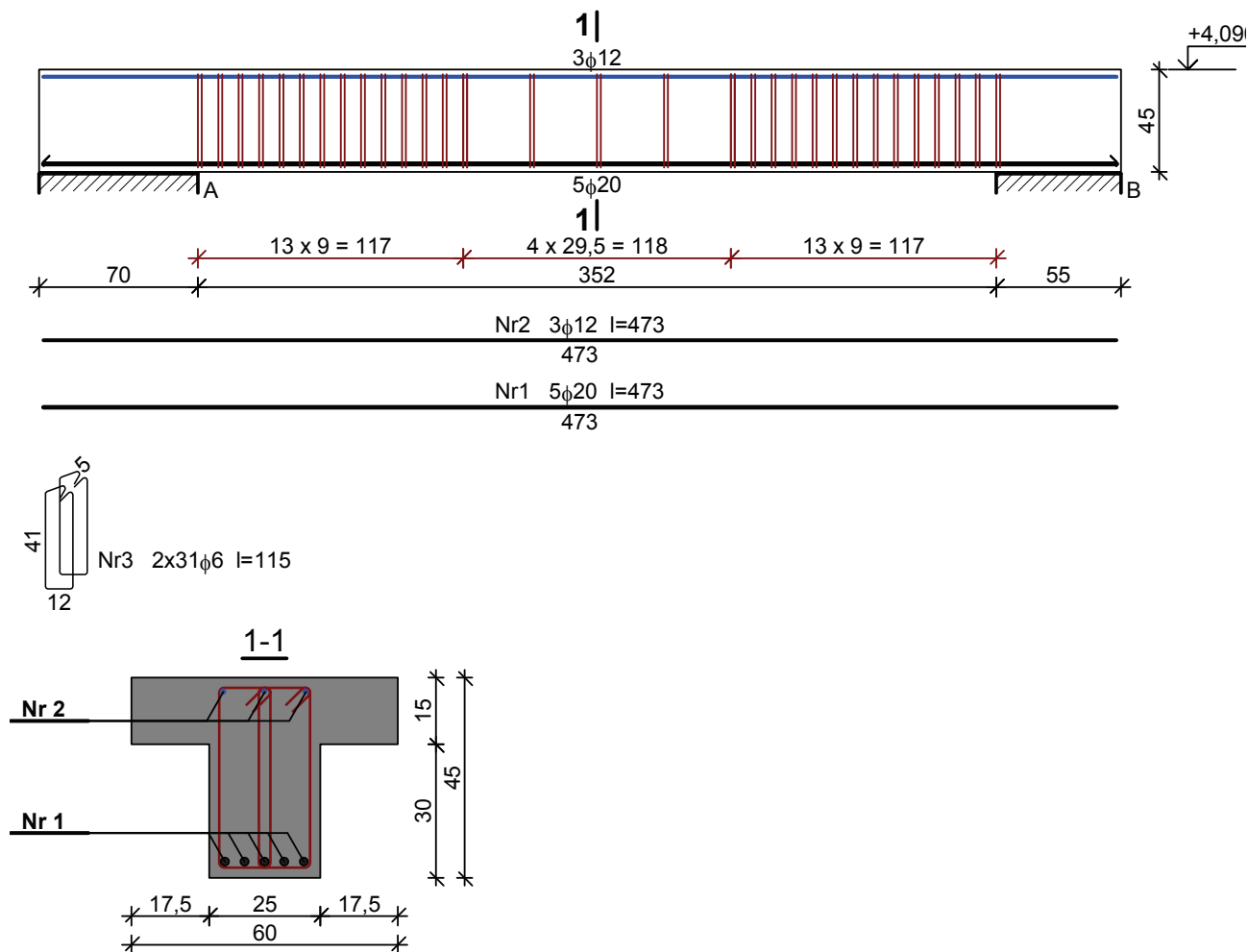
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,04 \text{ mm} < a_{lim} = 3970/200 = 19,85 \text{ mm}$ (70,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 198,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,1%)

SZKIC ZBROJENIA:

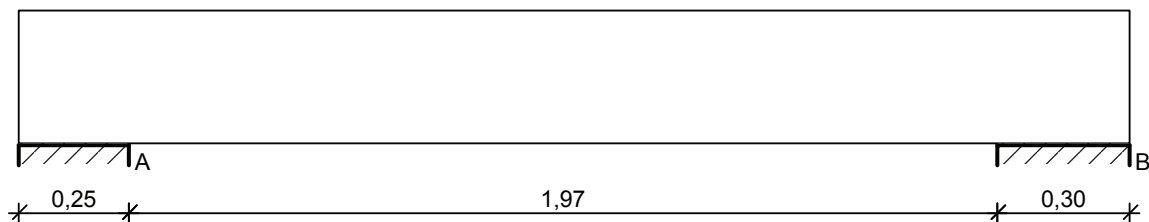


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1.	20	473	5			23,65
2.	12	473	3		14,19	
3.	6	115	62	71,30		
Długość ogólna wg średnic [m]				71,3	14,2	23,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				15,8	12,6	58,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				15,8	71,0	
Masa całkowita [kg]				87		

POZYCJA 5,13

SZKIC BELKI



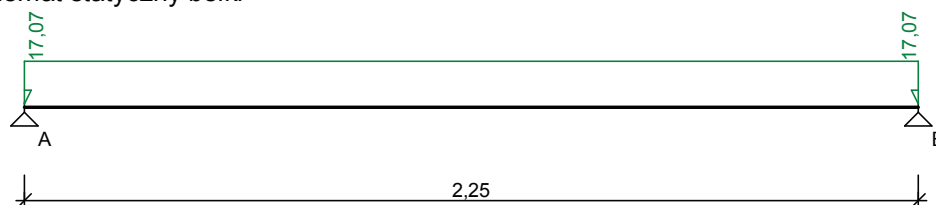
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
-----	-----------------	-----------	------------	-------	----------	------------

1. OBCIĄŻENIE	15,00	1,00	--	15,00	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m3]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ:	16,88	1,01		17,07	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,06$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

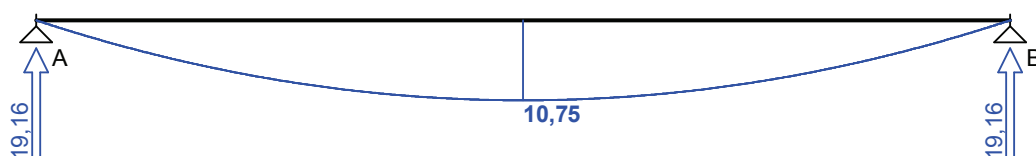
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

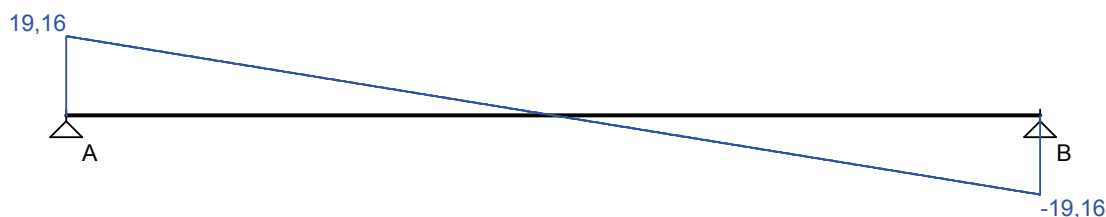
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

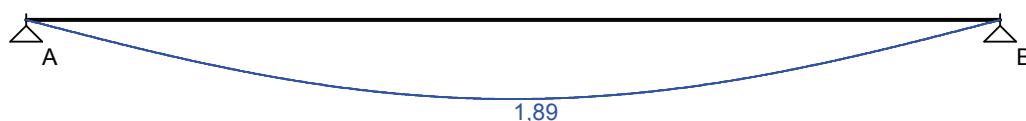
Momenty zginające [kNm]:



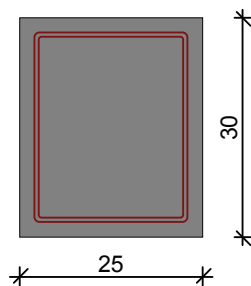
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,75 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,14 \text{ kNm}$ (30,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 12,45 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,81 \text{ kN}$ (28,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,63 \text{ kNm}$

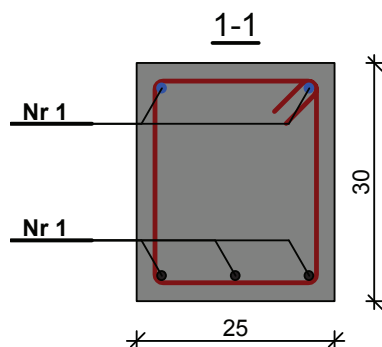
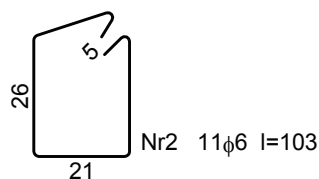
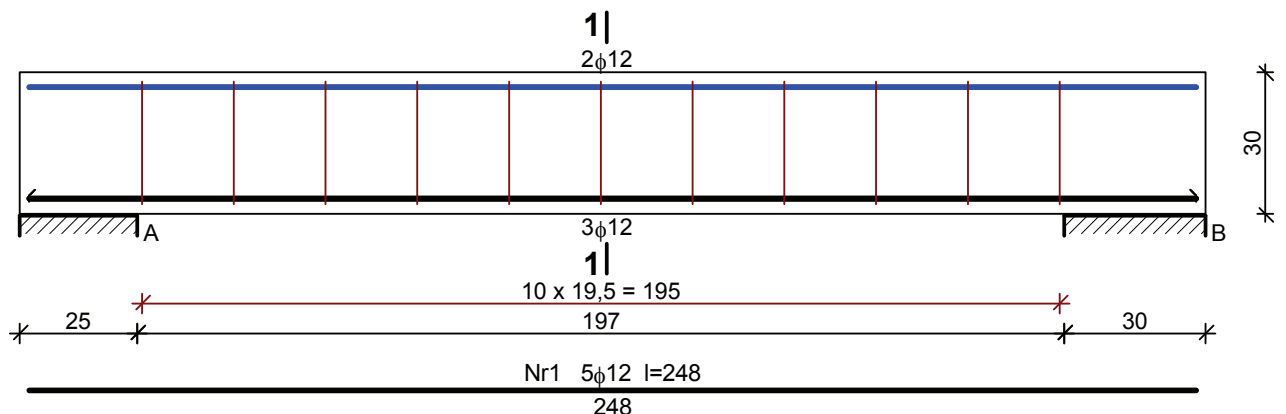
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,097 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (32,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,89 \text{ mm} < a_{lim} = 2245/200 = 11,23 \text{ mm}$ (16,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 16,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

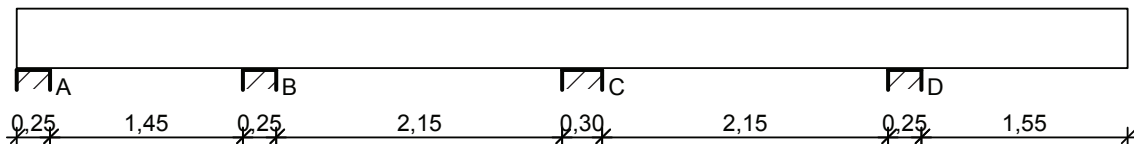


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	248	5		12,40
2.	6	103	11	11,33	
Długość ogólna wg średnic [m]				11,4	12,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,5	11,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,5	11,1
Masa całkowita [kg]				14	

POZYCJA 5,14

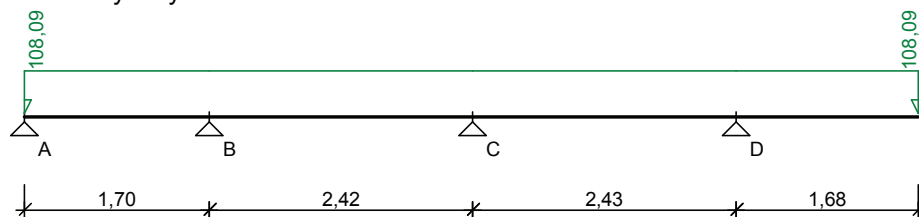
SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
Lp.	Opis obciążenia					
1.	OBCIĄŻENIE	105,00	1,00	--	105,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,45m · 25,0kN/m ³]	2,81	1,10	--	3,09	cała belka
Σ :		107,81	1,00		108,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,98$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

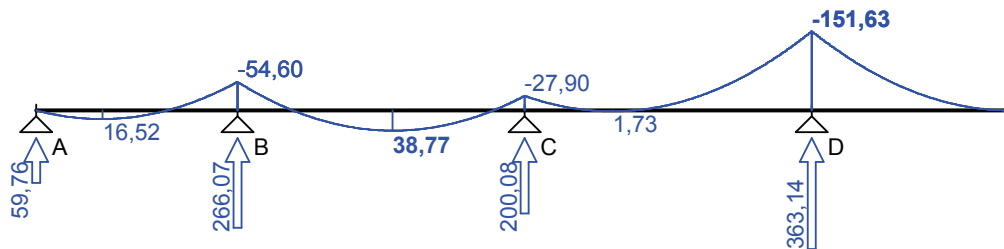
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

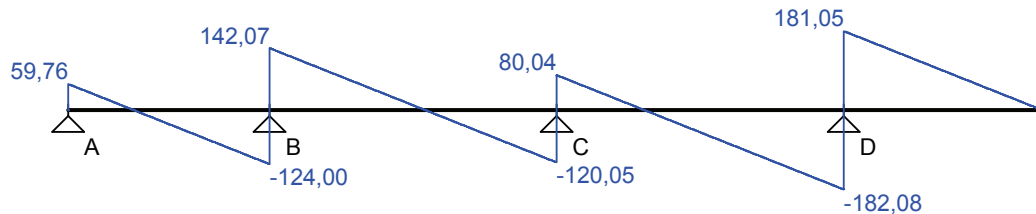
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

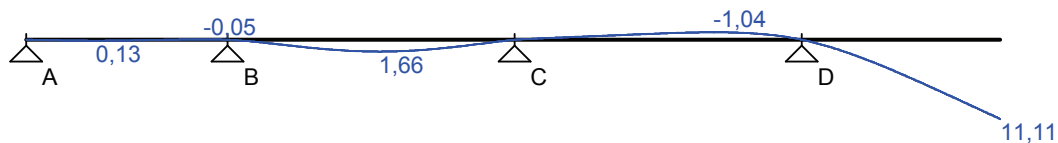
Momenty zginające [kNm]:



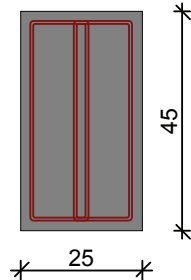
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 98,81 \text{ kNm}$ (16,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)65,74 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 160 mm** na odcinku 80,0 cm przy prawej podporze oraz co 310 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)65,74 \text{ kN} < V_{Rd3} = 100,08 \text{ kN}$ (65,7%)

SGU:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,13 \text{ mm} < a_{lim} = 1700/150 = 8,50 \text{ mm}$ (1,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 110,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)54,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)54,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 98,81 \text{ kNm}$ (55,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)54,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,238 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 38,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 38,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 98,81 \text{ kNm}$ (39,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 83,81 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 140 mm** na odcinku 84,0 cm przy lewej podporze oraz co 310 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 83,81 \text{ kN} < V_{Rd3} = 114,38 \text{ kN}$ (73,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 38,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,66 \text{ mm} < a_{lim} = 2425/200 = 12,12 \text{ mm}$ (13,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 128,23 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,294 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)27,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 1,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)27,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 98,81 \text{ kNm}$ (28,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)27,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,100 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (33,4%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 98,81 \text{ kNm}$ (1,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)125,06 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 100,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)125,06 \text{ kN} < V_{Rd3} = 155,71 \text{ kN}$ (80,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)151,24 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,04 \text{ mm} < a_{lim} = 2425/200 = 12,13 \text{ mm}$ (8,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 168,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,9%)

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)151,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ20** o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,19\%$) (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)151,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 202,58 \text{ kNm}$ (74,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 124,03 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 124,03 \text{ kN} < V_{Rd3} = 155,71 \text{ kN}$ (79,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)151,24 \text{ kNm}$

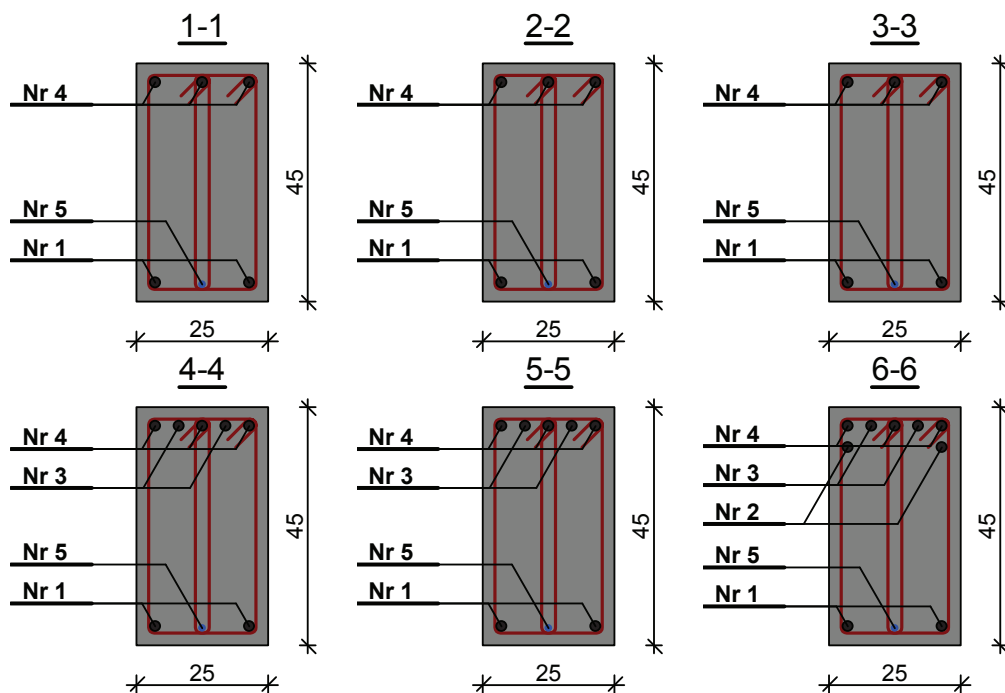
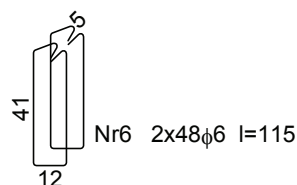
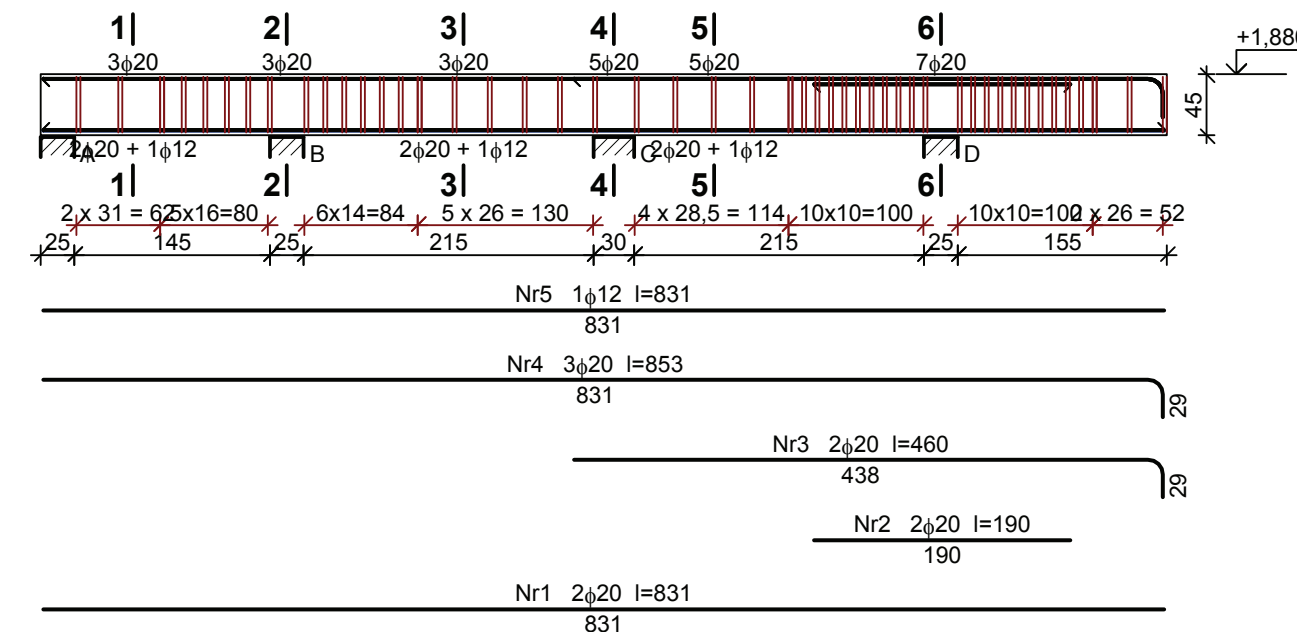
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,141 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,11 \text{ mm} < a_{lim} = 1675/150 = 11,17 \text{ mm}$ (99,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 167,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,8%)

SZKIC ZBROJENIA:



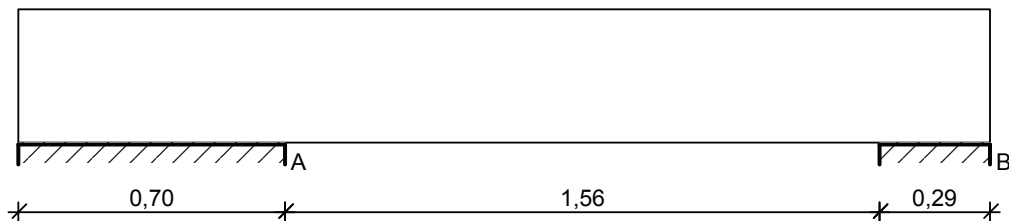
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1.	20	831	2			16,62
2.	20	190	2			3,80
3.	20	460	2			9,20
4.	20	853	3			25,59
5.	12	831	1		8,31	
6.	6	115	96	110,40		
Długość ogólna wg średnic [m]				110,5	8,4	55,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466

Masa prętów wg średnic [kg]	24,5	7,5	136,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]	24,5	143,9	
Masa całkowita [kg]	169		

POZYCJA 5,17

SZKIC BELKI

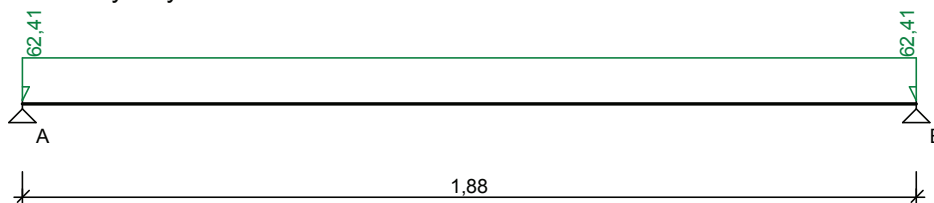


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	60,00	1,00	--	60,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ :		62,19	1,00		62,41	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

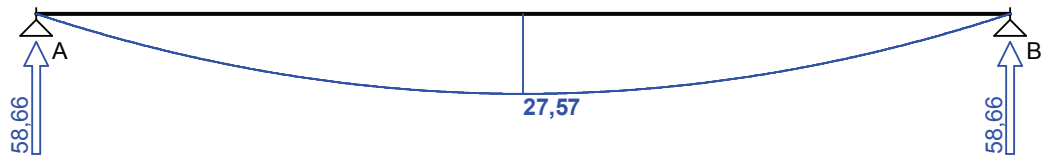
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

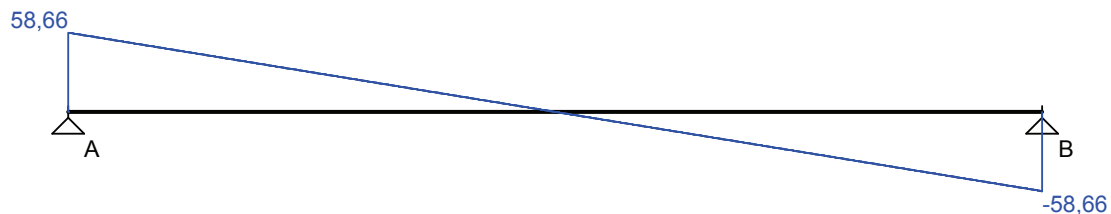
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

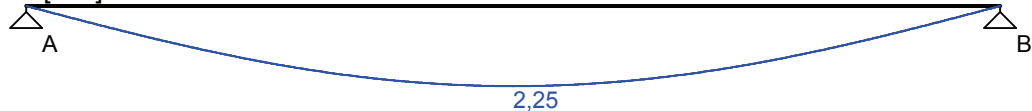
Momenty zginające [kNm]:



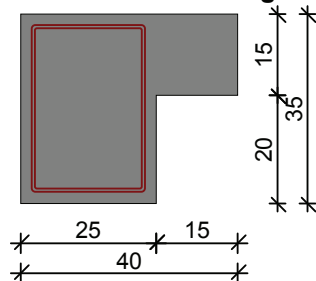
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,57 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,12 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,41 \text{ kNm}$ (63,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)29,77 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)29,77 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,90 \text{ kN}$ (60,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,48 \text{ kNm}$

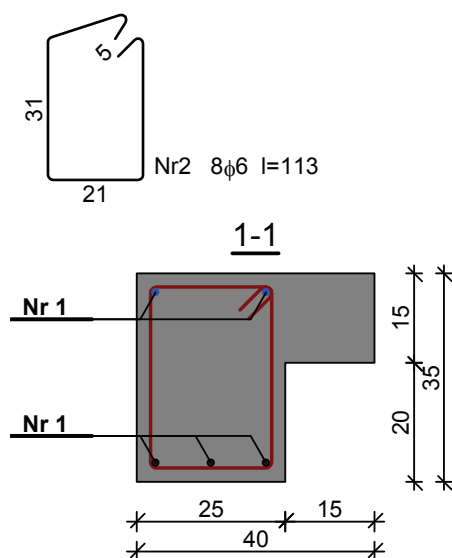
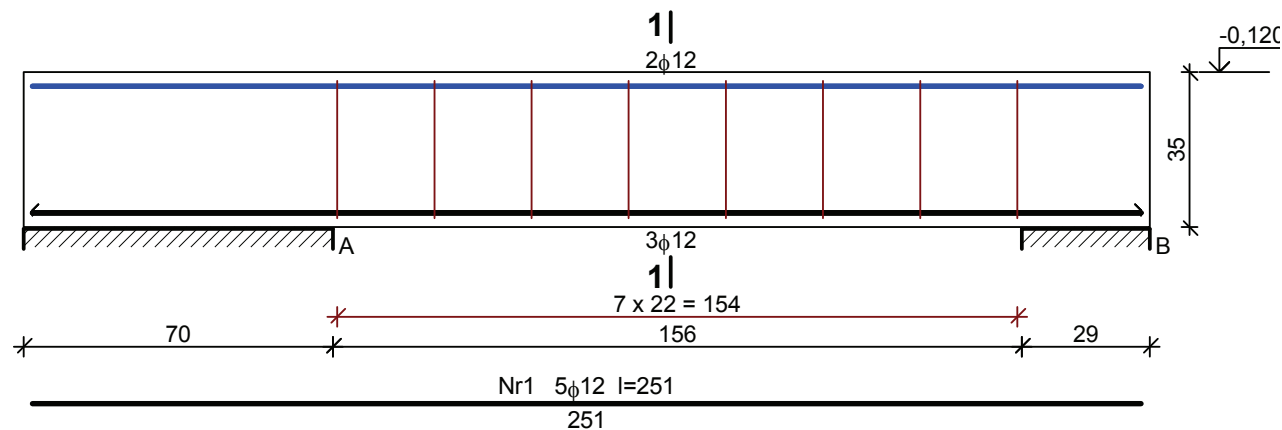
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,264 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,25 \text{ mm} < a_{lim} = 1880/200 = 9,40 \text{ mm}$ (24,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 49,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



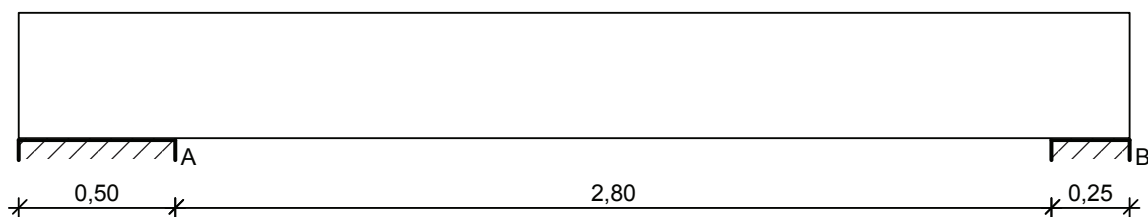
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	RB500W
1.	12	251	5		12,55
2.	6	113	8	9,04	
Długość ogólna wg średnic [m]				9,1	12,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,0	11,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,0	11,2
Masa całkowita [kg]				14	

POZYCJA 5,18

(pozycja 5,18a - identyczne zbrojenie tylko rzędna góry belki +4,09)

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

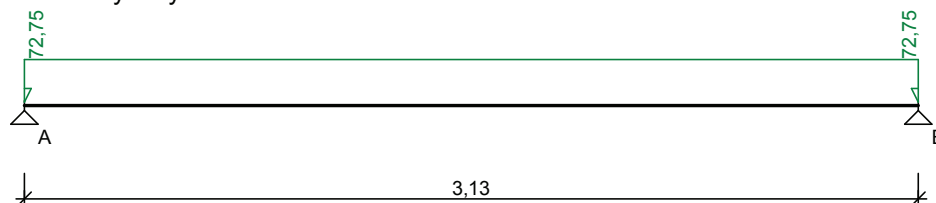
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	70,00	1,00	--	70,00	cała belka

2. Ciężar własny belki
[0,25m·0,40m·25,0kN/m³]

	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ:	72,50	1,00		72,75	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

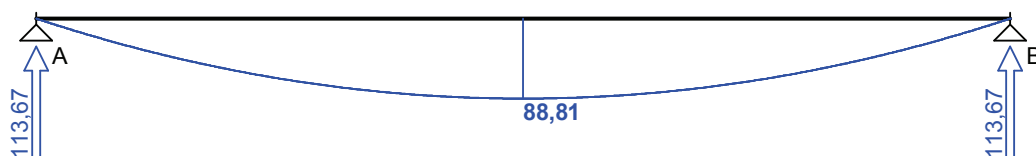
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

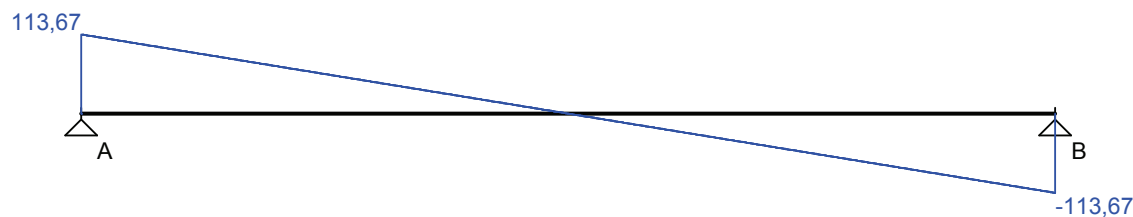
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

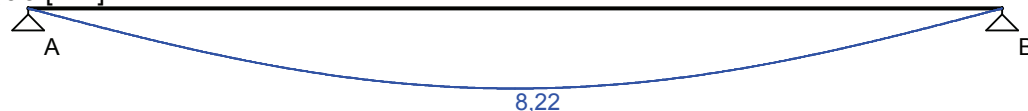
Momenty zginające [kNm]:



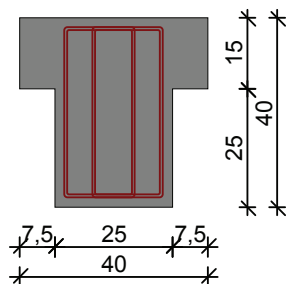
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$, $b_{\text{eff}} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 88,81 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 88,81 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 112,93 \text{ kNm}$ (78,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)77,95 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **150 mm** na odcinku 75,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)77,95 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 94,38 \text{ kN}$ (82,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 88,50 \text{ kNm}$

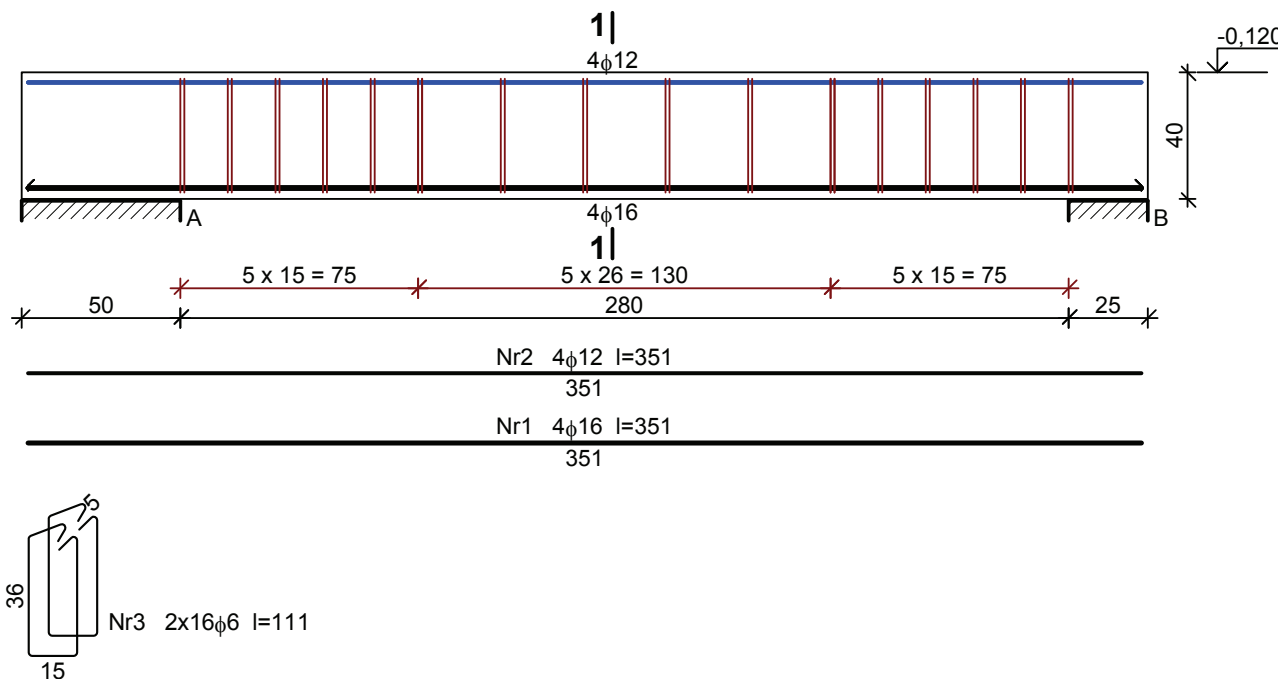
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (91,0%)

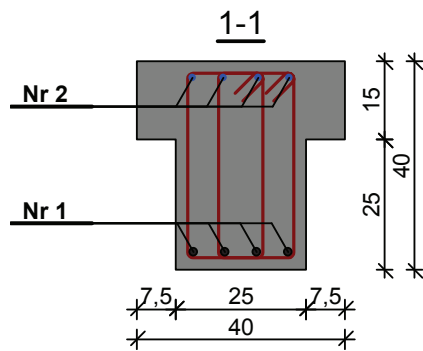
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 8,22 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 3125/200 = 15,63 \text{ mm}$ (52,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 104,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (95,1%)

SZKIC ZBROJENIA:



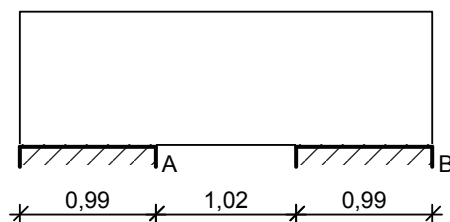


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	351	4			14,04
2.	12	351	4		14,04	
3.	6	112	32	35,84		
Długość ogólna wg średnic [m]				35,9	14,1	14,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				8,0	12,5	22,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				8,0	34,7	
Masa całkowita [kg]				43		

POZYCJA 5,19

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

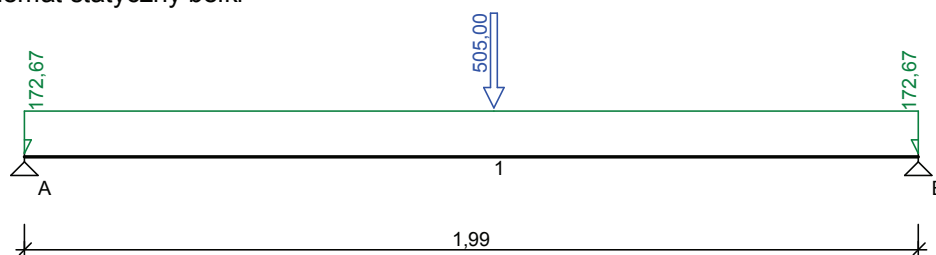
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	166,00	1,00	--	166,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,97m·25,0kN/m3]	6,06	1,10	--	6,67	cała belka
Σ :		172,06	1,00		172,67	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	obciążenie	505,00	0,56	1,00	--	505,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

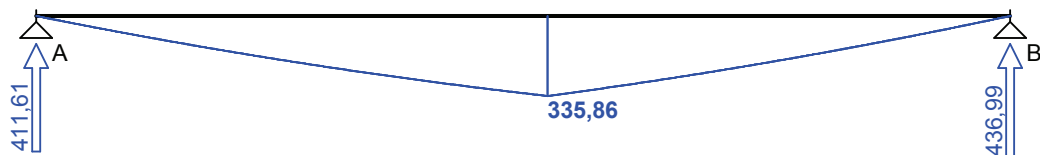
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}, f_{yd} = 190 \text{ MPa}, f_{tk} = 260 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

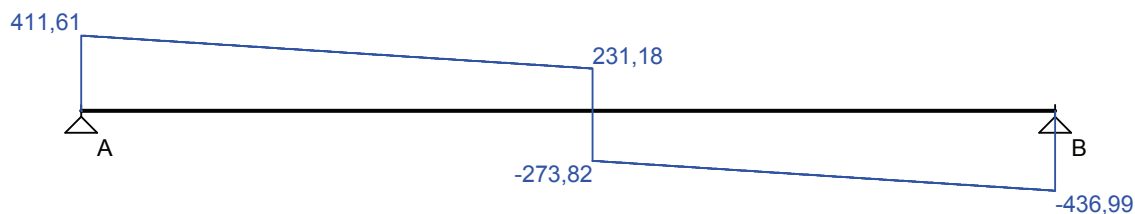
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

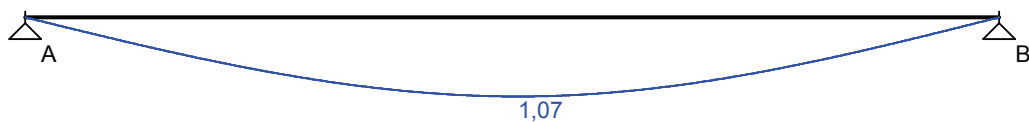
Momenty zginające [kNm]:



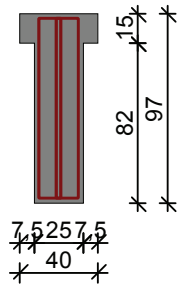
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 97,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 335,86 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,87 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 335,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 378,49 \text{ kNm}$ (88,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)353,25 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 6 co 100 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)353,25 \text{ kN} < V_{Rd3} = 362,04 \text{ kN}$ (97,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 335,56 \text{ kNm}$

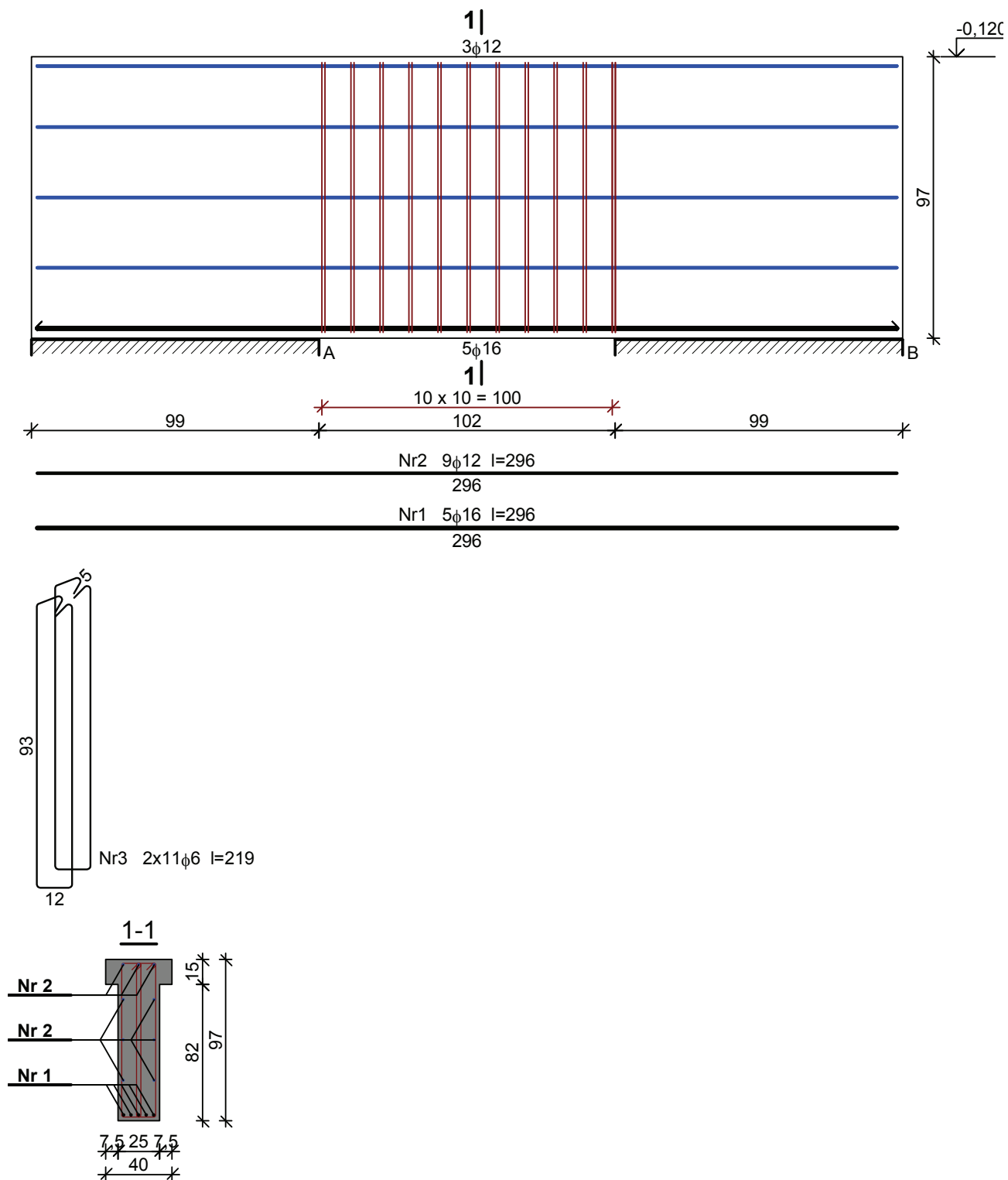
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,07 \text{ mm} < a_{lim} = 1990/200 = 9,95 \text{ mm}$ (10,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 352,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,1%)

SZKIC ZBROJENIA:



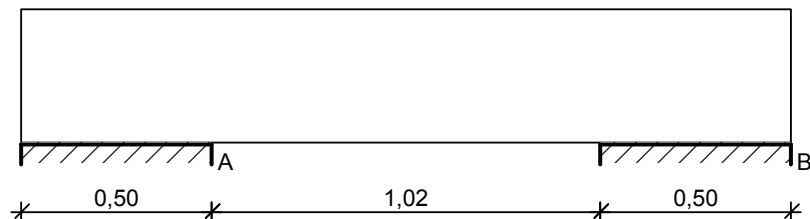
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	296	5			14,80
2.	12	296	9		26,64	
3.	6	219	22	48,18		

Długość ogólna wg średnic [m]	48,2	26,7	14,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]	10,7	23,7	23,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]	10,7	47,2	
Masa całkowita [kg]	58		

POZYCJA 5,20

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

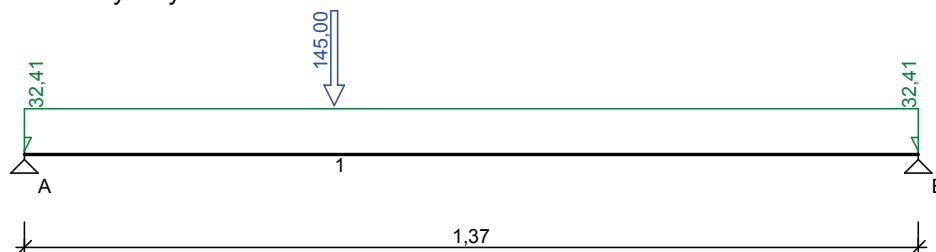
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	30,00	1,00	--	30,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ :		32,19	1,01		32,41	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	obciążenie	145,00	0,30	1,00	--	145,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

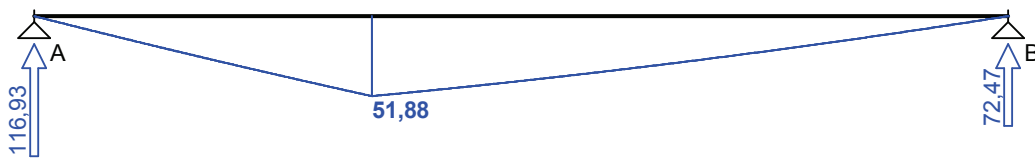
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

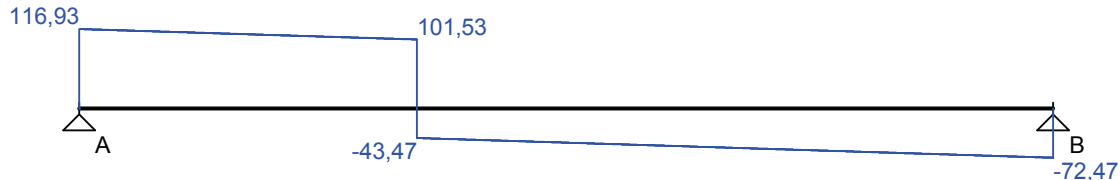
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

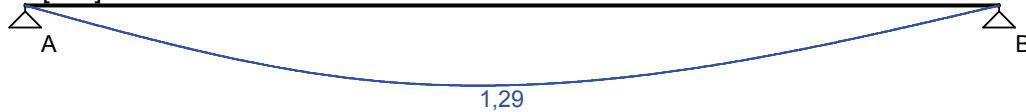
Momenty zginające [kNm]:



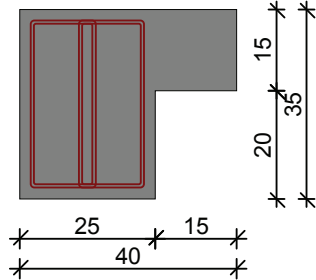
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$, $b_{\text{eff}} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 51,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,12 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 51,88 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 74,04 \text{ kNm}$ (70,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 111,25 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 111,25 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 122,23 \text{ kN}$ (91,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 51,84 \text{ kNm}$

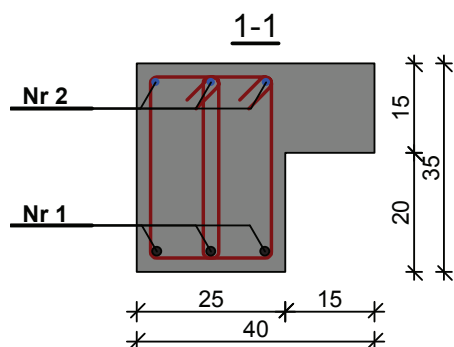
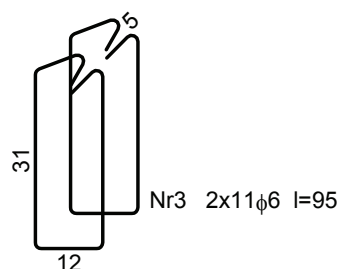
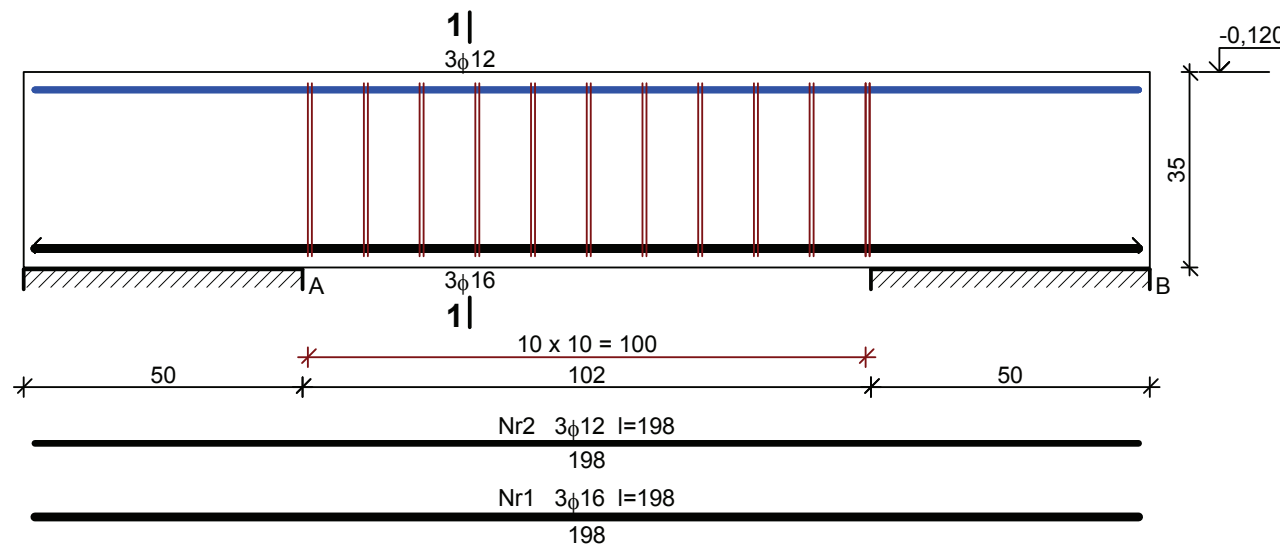
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (92,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 1,29 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm}$ (18,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 111,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (92,9%)

SKIC ZBROJENIA:

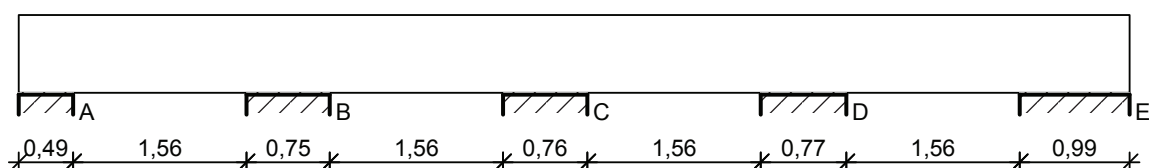


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	198	3			5,94
2.	12	198	3		5,94	
3.	6	96	22	21,12		
Długość ogólna wg średnic [m]				21,2	6,0	6,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,7	5,3	9,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,7	14,8	
Masa całkowita [kg]				20		

POZYCJA 5,21

SZKIC BELKI



OBciążenia NA BELCE

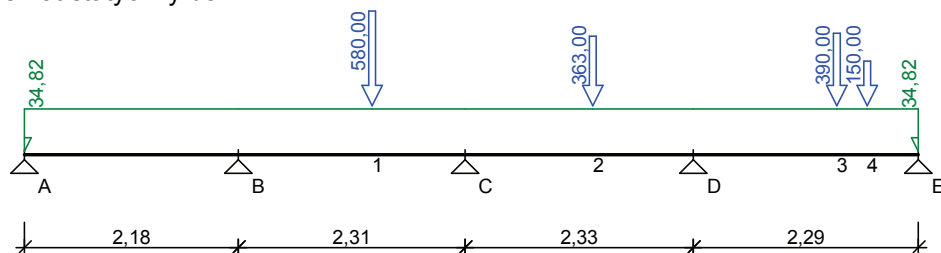
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	30,00	1,00	--	30,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,70m·25,0kN/m ³]	4,38	1,10	--	4,82	cała belka
Σ :		34,38	1,01		34,82	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	obciążenie	580,00	3,30	1,00	--	580,00
2.	obciążenie	363,00	5,55	1,00	--	363,00
3.	obciążenie	150,00	8,35	1,00	--	150,00
4.	obciążenie	390,00	8,04	1,00	--	390,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (**RB500W**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

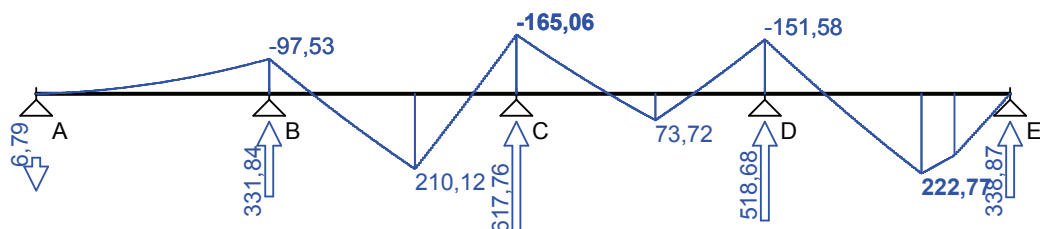
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

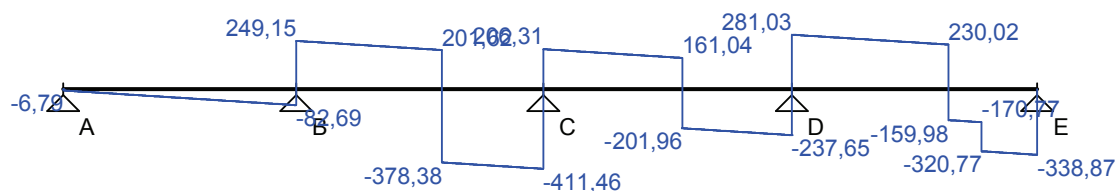
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

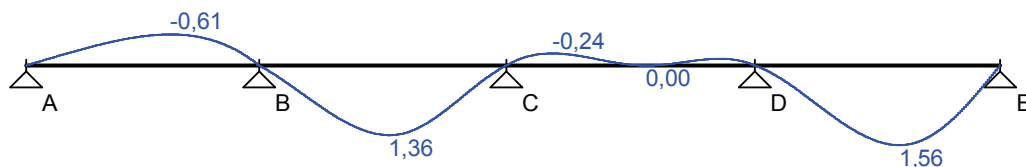
Momenty zginające [kNm]:



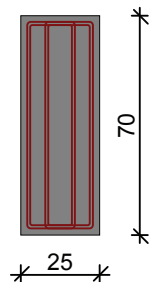
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



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**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)46,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 10$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)46,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 78,10 \text{ kN}$ (59,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)97,30 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,61 \text{ mm} < a_{lim} = 2180/200 = 10,90 \text{ mm}$ (5,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 69,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)97,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 20$** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)97,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 163,72 \text{ kNm}$ (59,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)97,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 210,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 $\phi 20$** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 210,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 306,56 \text{ kNm}$ (68,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)398,23 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 10$ co 170 mm** na odcinku 153,0 cm przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)398,23 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 437,18 \text{ kN}$ (91,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 210,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,36 \text{ mm} < a_{lim} = 2315/200 = 11,58 \text{ mm}$ (11,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 397,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,8%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)165,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)165,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 237,75 \text{ kNm}$ (69,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)164,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,260 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 73,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,73 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 73,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 163,72 \text{ kNm}$ (45,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)224,24 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ10 co 310 mm** na odcinku 155,0 cm przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)224,24 \text{ kN} < V_{Rd2,ll} = 437,18 \text{ kN}$ (51,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 73,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,2%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)151,33 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,24 \text{ mm} < a_{lim} = 2325/200 = 11,63 \text{ mm}$ (2,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 223,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,296 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,7%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)151,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,79 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)151,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 237,75 \text{ kNm}$ (63,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)151,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,237 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,9%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 222,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,77 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 222,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 306,56 \text{ kNm}$ (72,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)326,69 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ10 co 220 mm** na odcinku 154,0 cm przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)326,69 \text{ kN} < V_{Rd2,ll} = 437,18 \text{ kN}$ (74,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 222,60 \text{ kNm}$

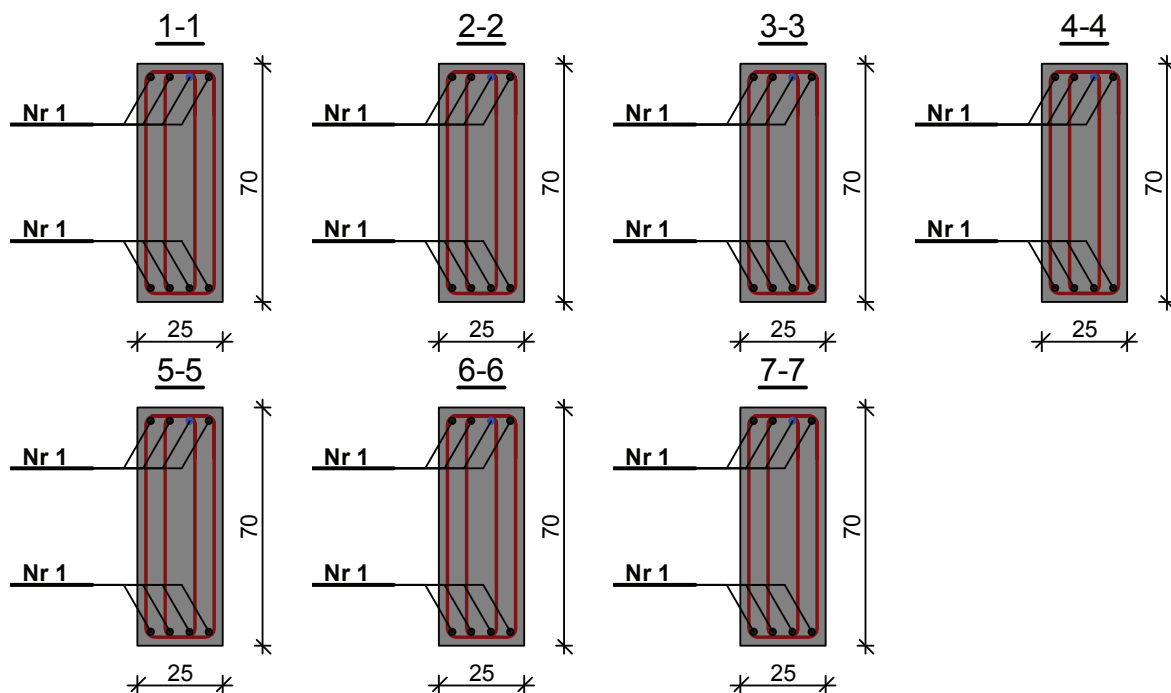
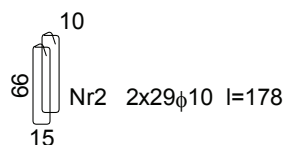
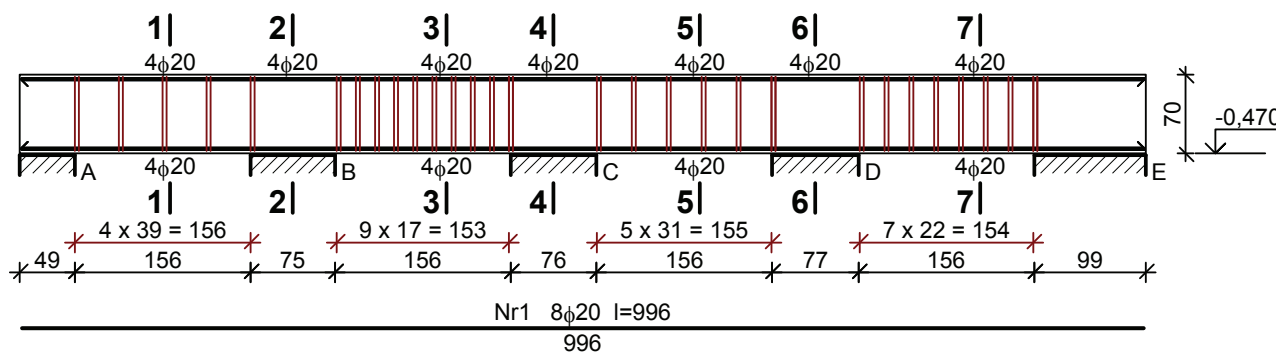
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,237 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,56 \text{ mm} < a_{lim} = 2295/200 = 11,47 \text{ mm}$ (13,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 326,45 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,280 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,3%)

SZKIC ZBROJENIA:

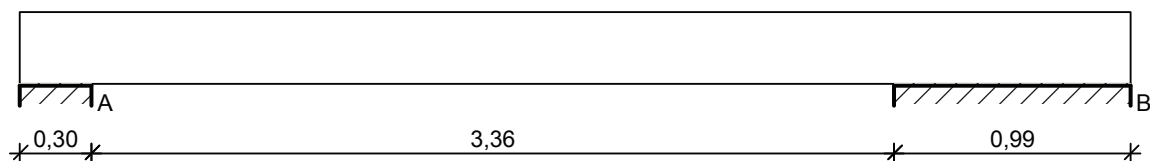


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				RB500W	
				φ10	φ20
1.	20	996	8		79,68
2.	10	179	58	103,82	
Długość ogólna wg średnic [m]				103,9	79,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				64,1	196,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				260,6	
Masa całkowita [kg]				261	

POZYCJA 5,22

SZKIC BELKI

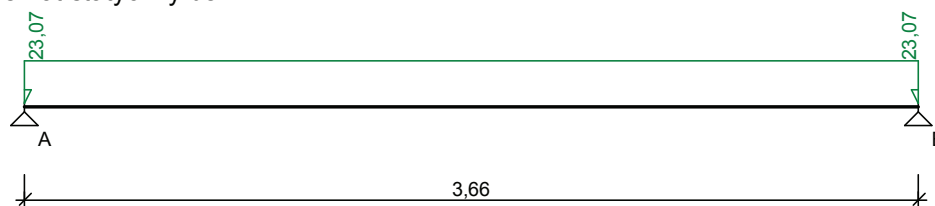


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	21,00	1,00	--	21,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ :		22,88	1,01		23,07	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

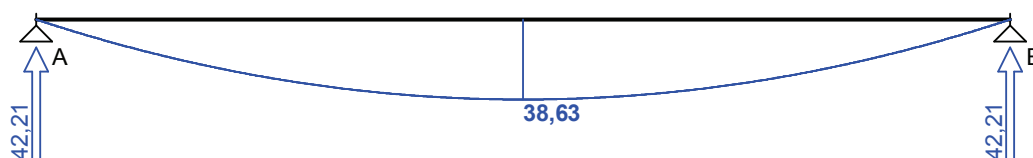
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

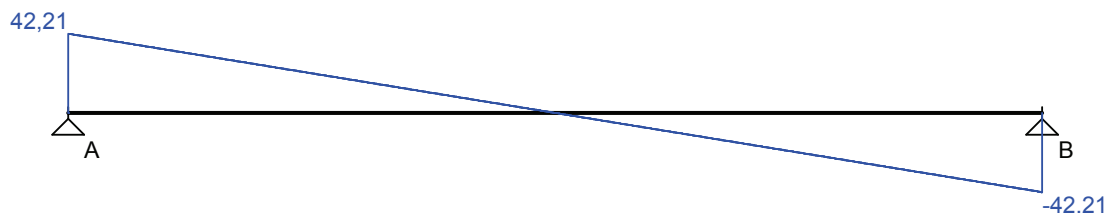
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

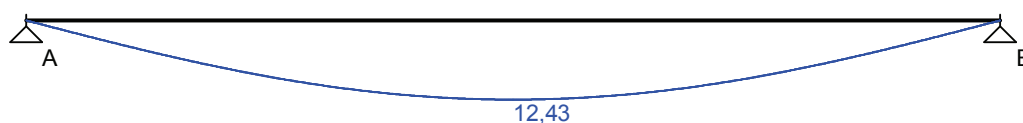
Momenty zginające [kNm]:



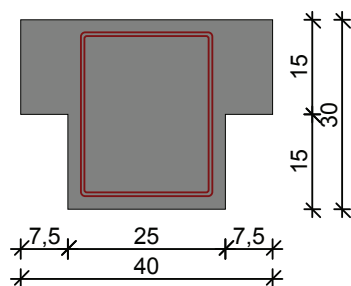
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 38,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 38,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 61,37 \text{ kNm}$ (62,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 32,62 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,62 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,52 \text{ kN}$ (67,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 38,31 \text{ kNm}$

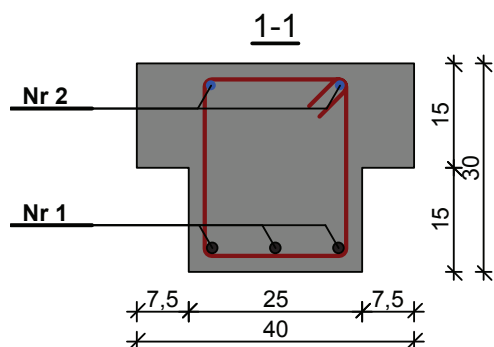
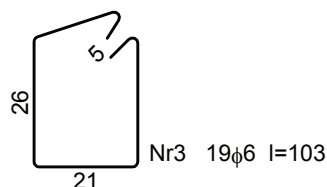
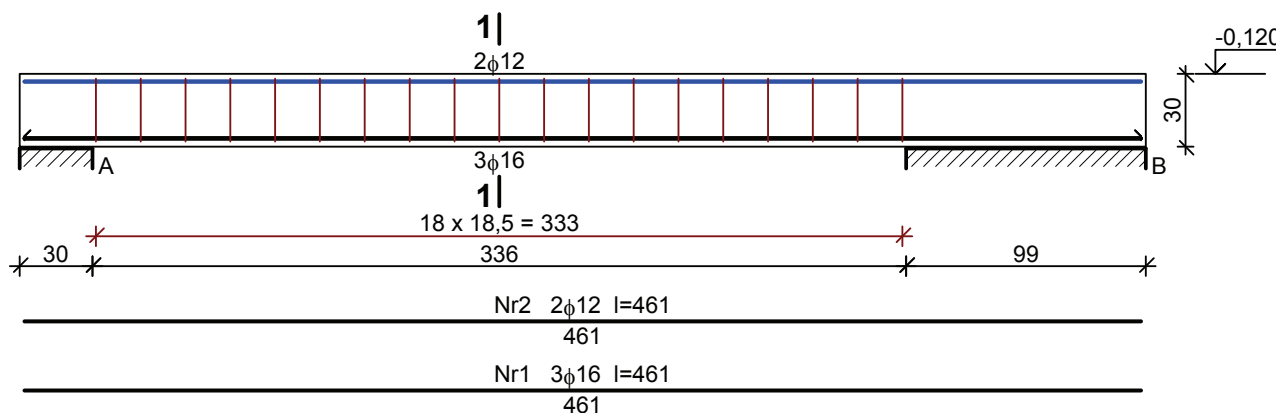
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,43 \text{ mm} < a_{lim} = 3660/200 = 18,30 \text{ mm}$ (67,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 38,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

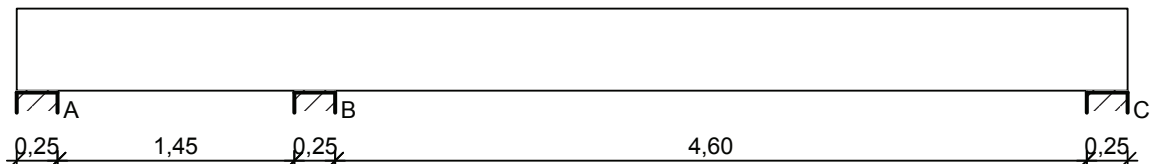


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	461	3			13,83
2.	12	461	2		9,22	
3.	6	103	19	19,57		
Długość ogólna wg średnic [m]				19,6	9,3	13,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,4	8,3	21,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,4	30,2	
Masa całkowita [kg]				35		

POZYCJA 5,23

SZKIC BELKI

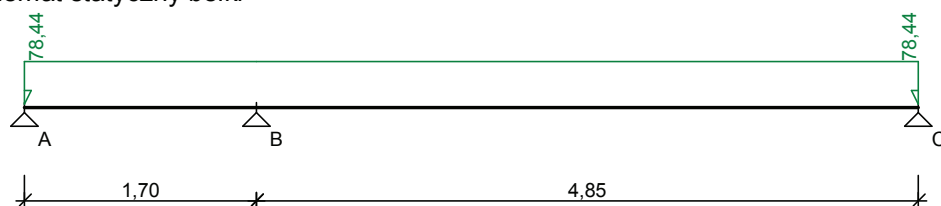


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	75,00	1,00	--	75,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,50m·25,0kN/m3]	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
Σ:		78,13	1,00		78,44	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,02$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

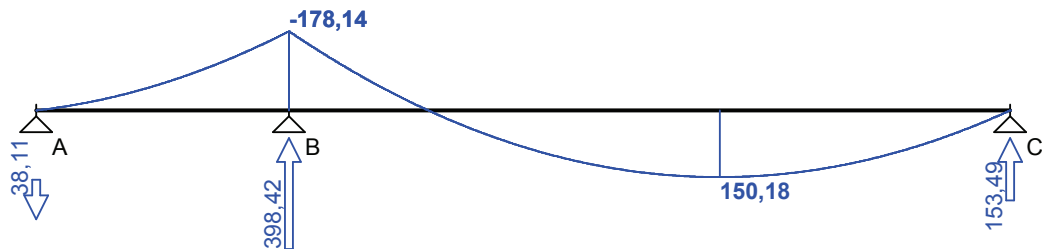
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

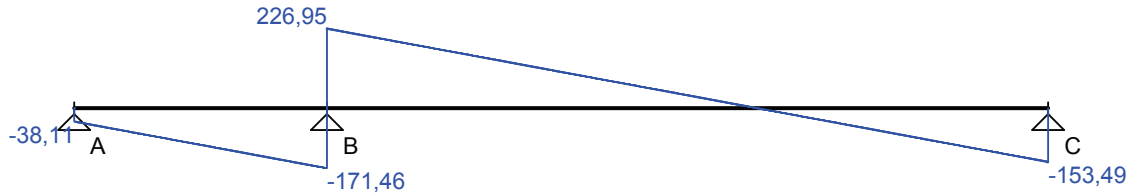
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

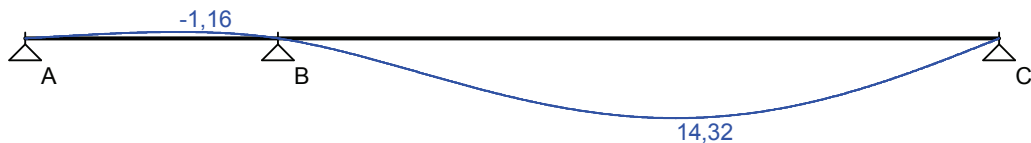
Momenty zginające [kNm]:



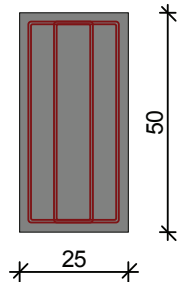
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)125,26 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co **120 mm** na odcinku 144,0 cm przy lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)125,26 \text{ kN} < V_{Rd3} = 149,56 \text{ kN}$ (83,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)177,43 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1700/200 = 8,50 \text{ mm}$ (13,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 161,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,4%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)178,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 $\phi 20$** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)178,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,11 \text{ kNm}$ (87,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)177,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 150,18 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,74 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 150,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,11 \text{ kNm}$ (73,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 180,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **ϕ 6 co 80 mm** na odcinku 184,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 96,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 180,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 224,34 \text{ kN}$ (80,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 149,58 \text{ kNm}$

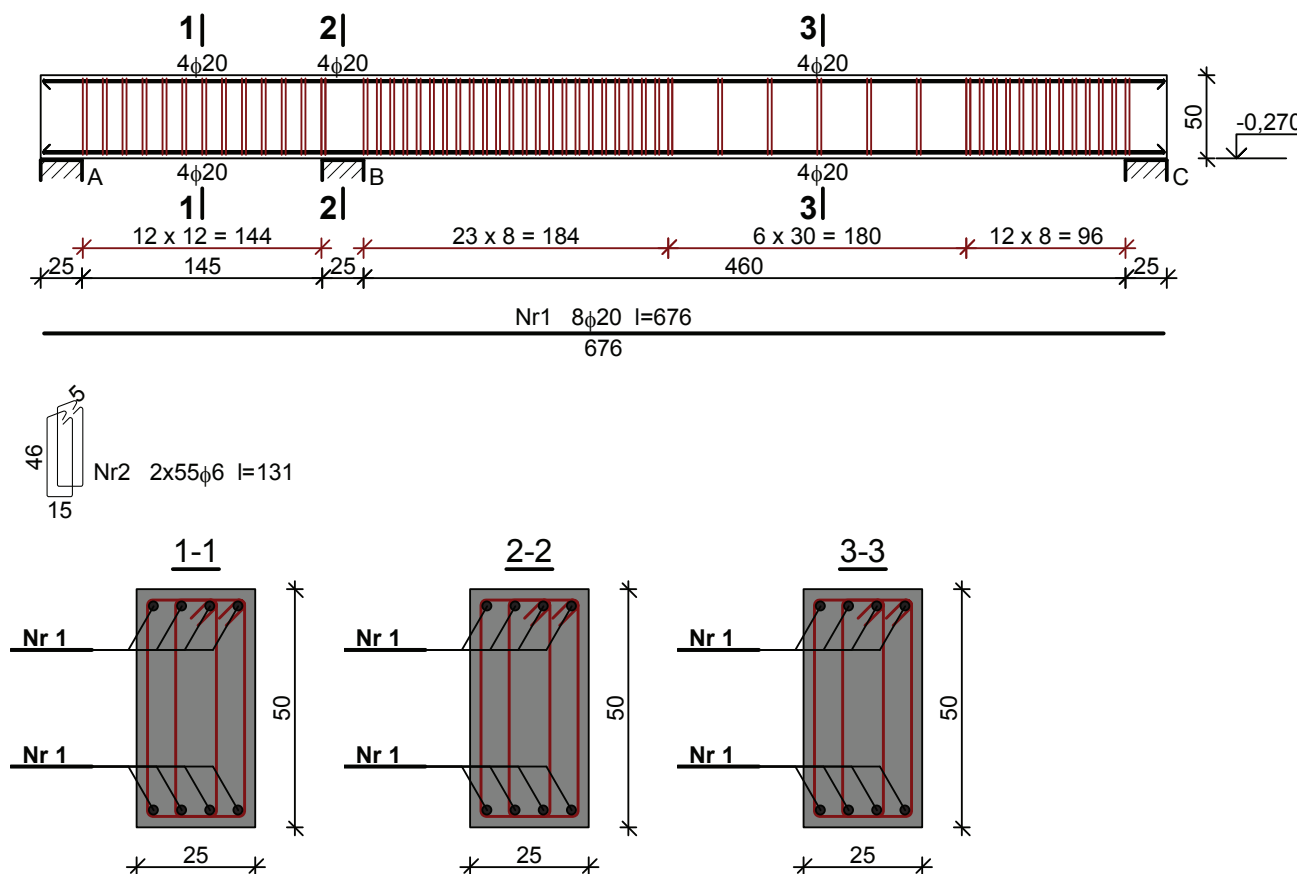
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,32 \text{ mm} < a_{lim} = 4850/200 = 24,25 \text{ mm}$ (59,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 216,28 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,2%)

SZKIC ZBROJENIA:

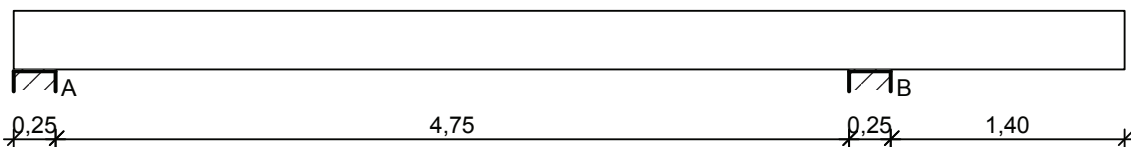


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b ϕ 6	RB500W ϕ 20
1.	20	676	8		54,08
2.	6	132	110	145,20	
Długość ogólna wg średnic [m]				145,2	54,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				32,2	133,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				32,2	133,4
Masa całkowita [kg]				166	

POZYCJA 5,24

SZKIC BELKI

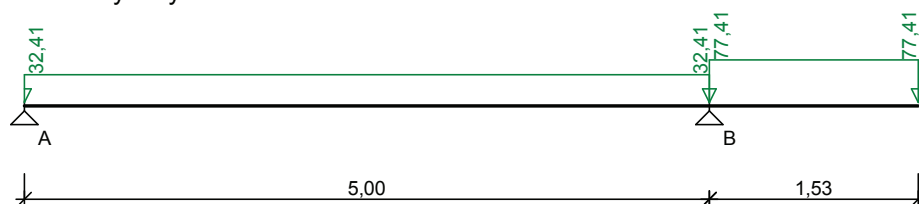


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	30,00	1,00	--	30,00	przęsło A-B
2.		75,00	1,00	--	75,00	prawy wspornik
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ :		107,19	1,00		107,41	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

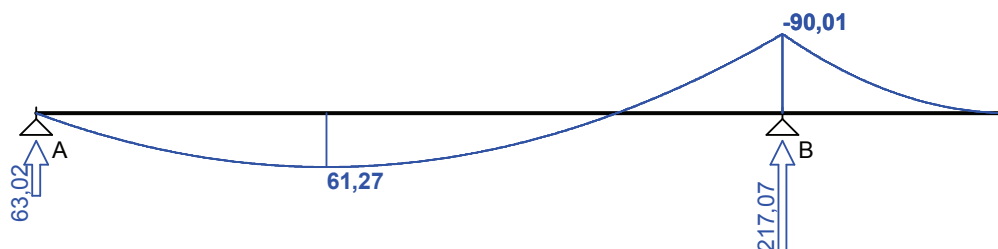
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

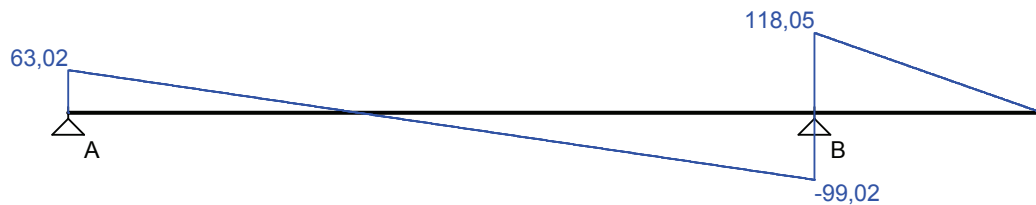
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

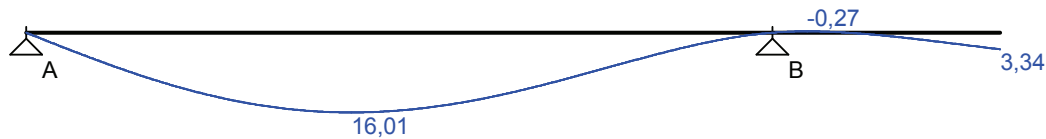
Momenty zginające [kNm]:



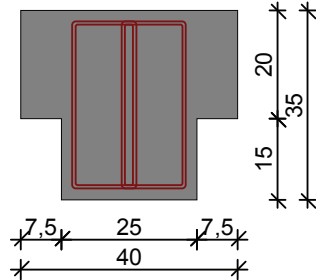
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 20,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 61,27 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,92 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,02\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 61,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 96,04 \text{ kNm}$ (63,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)84,73 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **140 mm** na odcinku 126,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)84,73 \text{ kN} < V_{Rd3} = 87,30 \text{ kN}$ (97,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 60,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,01 \text{ mm} < a_{lim} = 5000/200 = 25,00 \text{ mm}$ (64,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 94,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,2%)

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)90,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 8,09 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)90,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 106,68 \text{ kNm}$ (84,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 83,91 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **120 mm** na odcinku 84,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 83,91 \text{ kN} < V_{Rd3} = 101,86 \text{ kN}$ (82,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)89,76 \text{ kNm}$

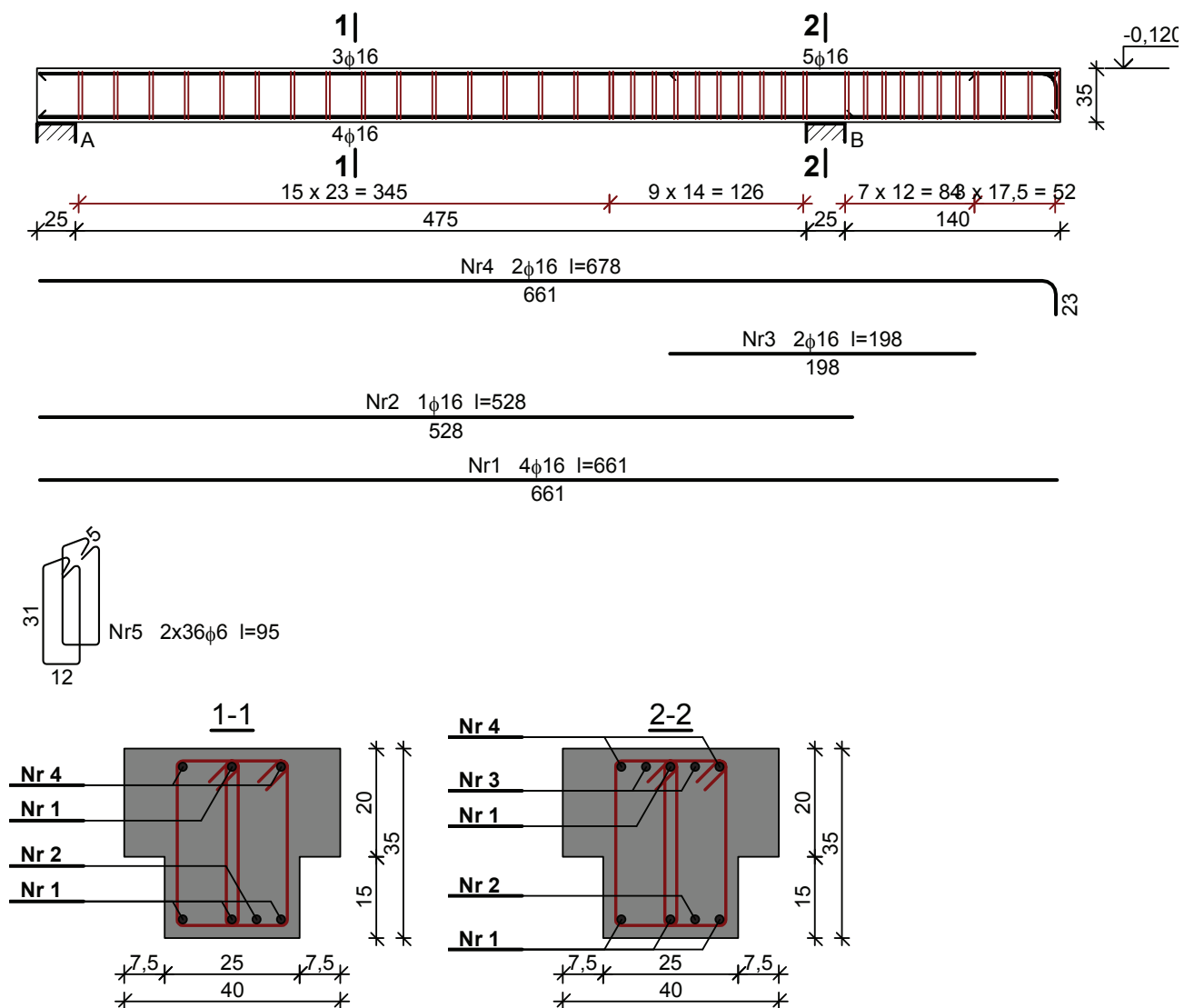
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,245 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,34 \text{ mm} < a_{lim} = 1525/150 = 10,17 \text{ mm}$ (32,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 108,07 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,8%)

SZKIC ZBROJENIA:

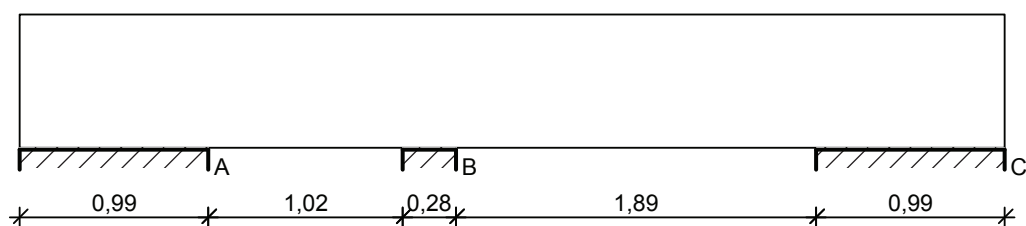


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b $\phi 6$	RB500W $\phi 16$
1.	16	661	4		26,44
2.	16	528	1		5,28
3.	16	198	2		3,96
4.	16	678	2		13,56
5.	6	95	72	68,40	
Długość ogólna wg średnic [m]				68,5	49,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				15,2	77,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				15,2	77,8
Masa całkowita [kg]				93	

POZYCJA 5,25

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

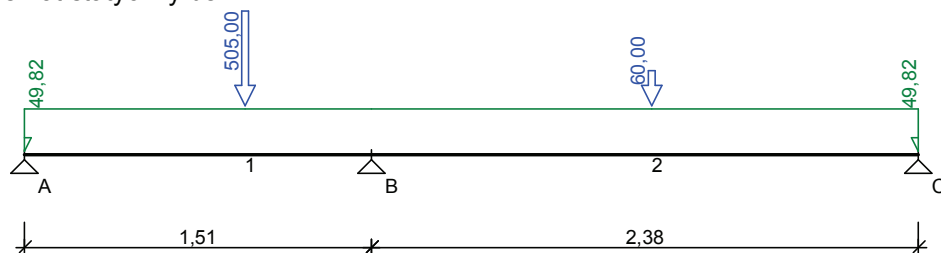
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OBCIĄŻENIE	45,00	1,00	--	45,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,70m·25,0kN/m ³]	4,38	1,10	--	4,82	cała belka
Σ :		49,38	1,01		49,82	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	obciążenie	505,00	0,61	1,00	--	505,00
2.	obciążenie	60,00	2,38	1,00	--	60,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,93$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (**RB500W**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

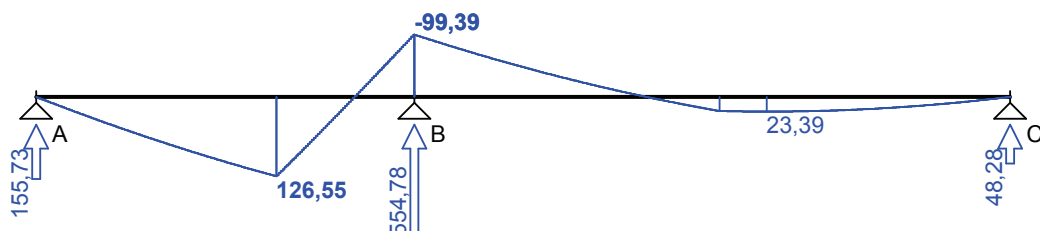
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

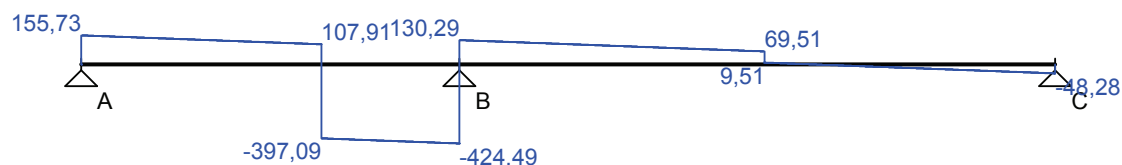
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

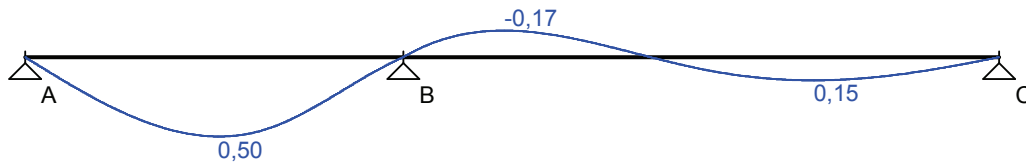
Momenty zginające [kNm]:



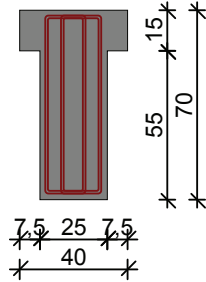
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 70,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$, $h_f = 15,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 126,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,68 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,49\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 126,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 212,92 \text{ kNm}$ (59,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)417,52 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 10$ co 170 mm na całej długości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)417,52 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 438,51 \text{ kN}$ (95,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = 126,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,207 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 0,50 \text{ mm} < a_{lim} = 1510/200 = 7,55 \text{ mm}$ (6,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 417,09 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,4%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)99,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)99,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 158,08 \text{ kNm}$ (62,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = (-)99,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,13 \text{ kNm}$ (21,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 90,33 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 10$ co 400 mm na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 90,33 \text{ kN} < V_{Rd3} = 419,27 \text{ kN}$ (21,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = 23,19 \text{ kNm}$

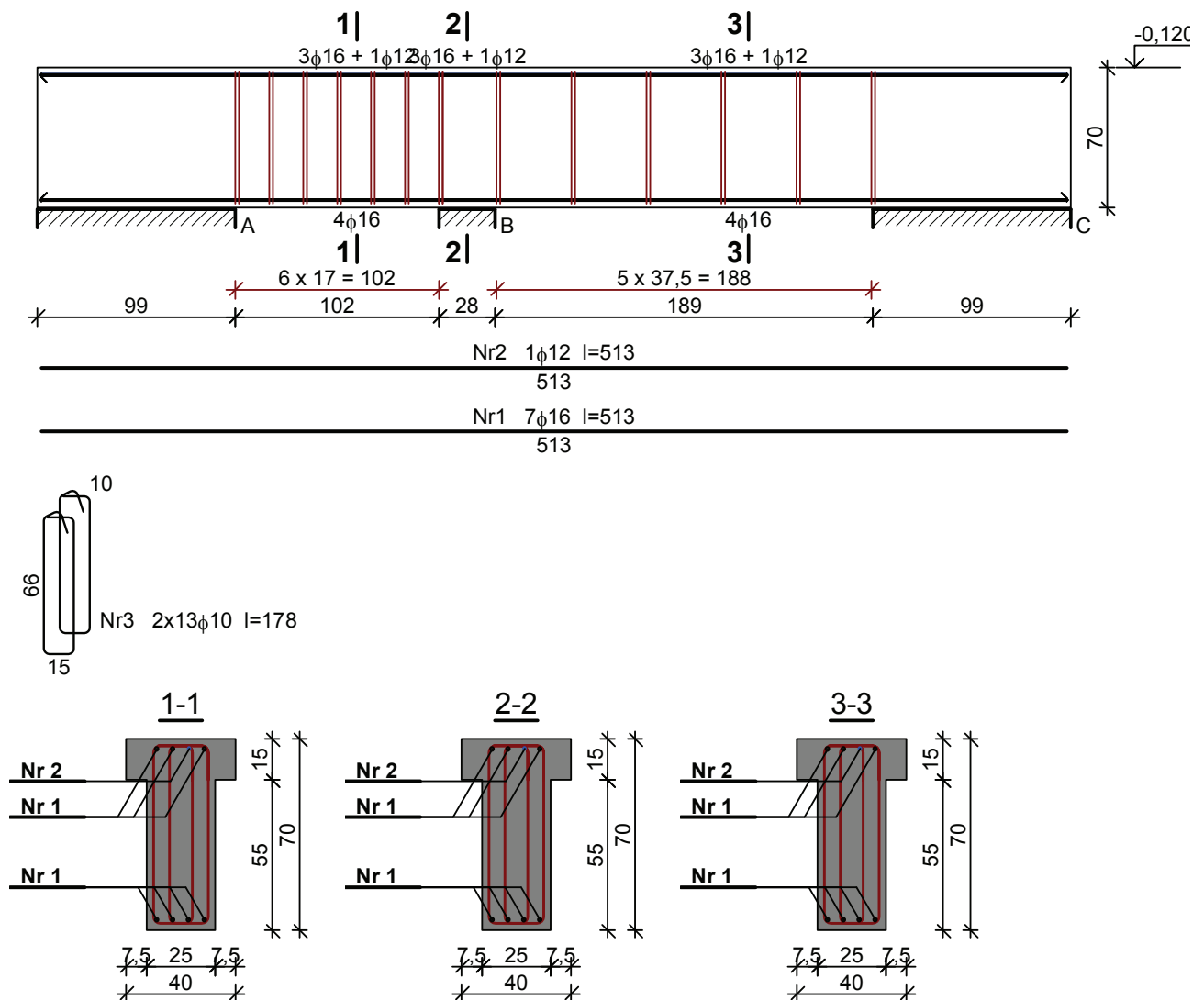
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = (-)99,15 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = (-)0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 2380/200 = 11,90 \text{ mm}$ (1,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 122,75 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,130 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,4%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				RB500W		
				φ10	φ12	φ16
1.	16	513	7			35,91
2.	12	513	1		5,13	
3.	10	178	26	46,28		
Długość ogólna wg średnic [m]				46,3	5,2	36,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				28,6	4,6	56,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				90,0		
Masa całkowita [kg]				90		

WIENIEC W1

DANE MATERIAŁOWE:

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) $\phi = 2,87$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$