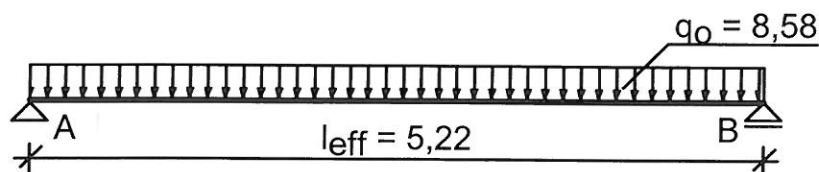


Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 1, A=27 m n.p.m. -> $s_k = 0,7$ kN/m ² , nachylenie połaci 2,0 st. -> 0,8) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
2.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa II -> $q_k = 0,42$ kN/m ² , teren A, z=H=5,2 m, -> $C_e=0,76$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,2 m, B=7,5 m, L=5,9 m -> wsp. aerodyn. C=0,7, beta=1,80) [0,402kN/m ²]	0,40	1,50	0,00	0,60
3.	Lepik, papa grub. 0,6 cm [11,0kN/m ³ -0,006m]	0,07	1,30	--	0,09
4.	Styropian grub. 23 cm [0,45kN/m ³ -0,23m]	0,10	1,30	--	0,13
5.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ -0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
6.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ :		7,08	1,21		8,58

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 5,22$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 29,21$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,11$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,48$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 22,38$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 18,0 cm

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,92$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (RB400W)** → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 12$ co max. 14,0 cm, stal **A-III (RB400W)**

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 40,54 \text{ kNm/mb}$ (72,0%)

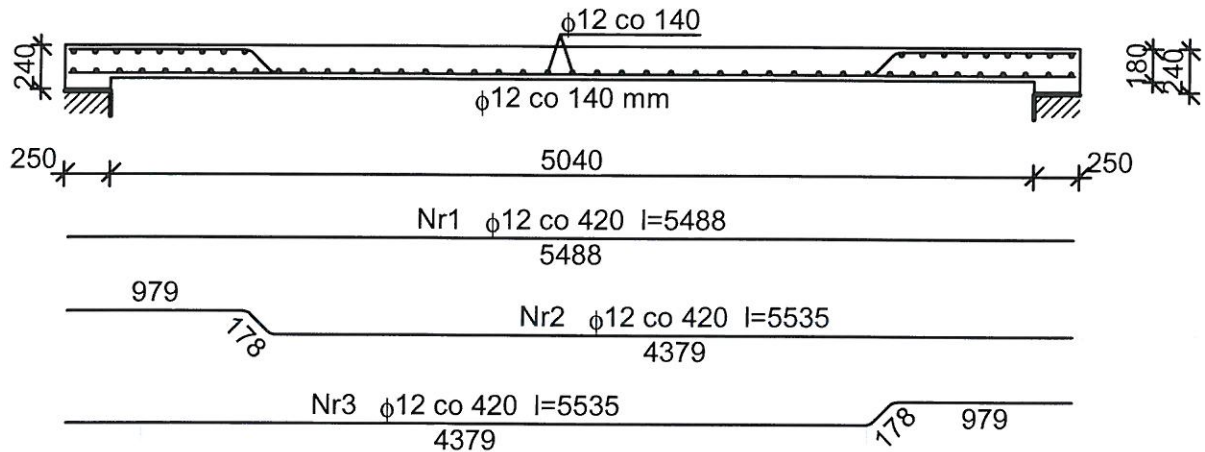
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,136 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,18 \text{ mm} < a_{lim} = 26,10 \text{ mm}$ (96,5%)

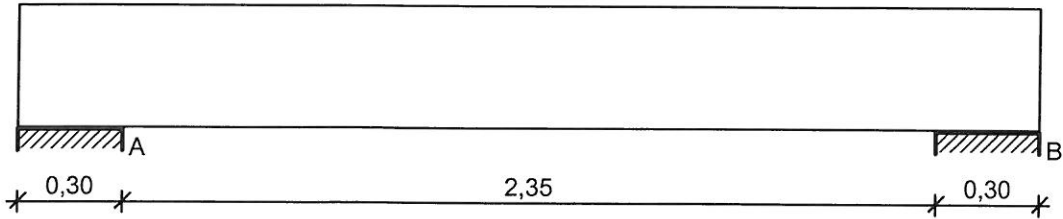
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,38 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 101,70 \text{ kN/mb}$ (22,0%)

Szkic zbrojenia:



SZKIC BELKI

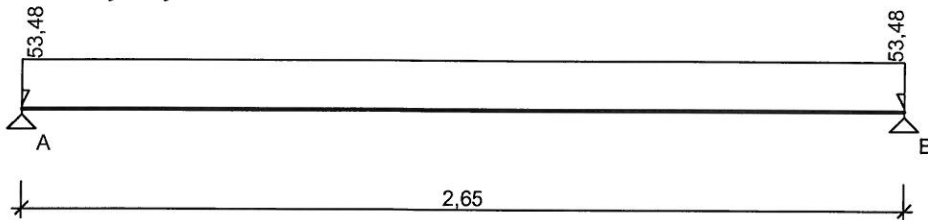


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,30 m i szer.3,00 m [18,000kN/m ³ ·0,30m·3,00m]	16,20	1,30	--	21,06	cała belka
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,24 m i szer.3,00 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·3,00m]	18,00	1,30	--	23,40	cała belka
3.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,24 m i szer.3,00 m [7,500kN/m ³ ·0,24m·3,00m]	5,40	1,35	--	7,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,18m·0,35m·25,0kN/m ³]	1,57	1,10	--	1,73	cała belka
Σ :		41,17	1,30		53,48	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 3,38$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**RB400W**) $\rightarrow f_{yk} = 400 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 440 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-III (**RB400W**) $\rightarrow f_{yk} = 400 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 440 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (**RB400W**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

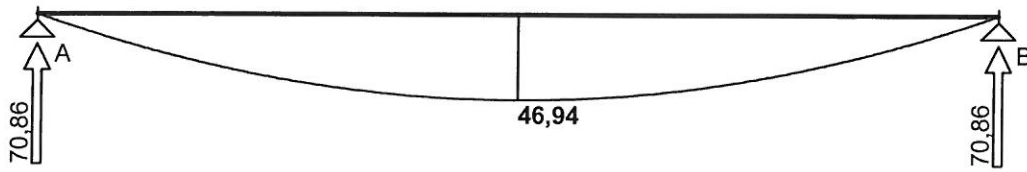
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

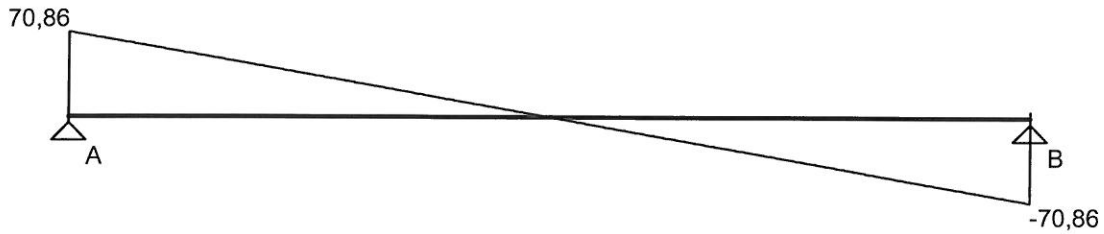
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

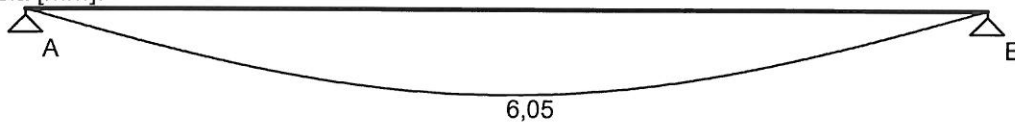
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

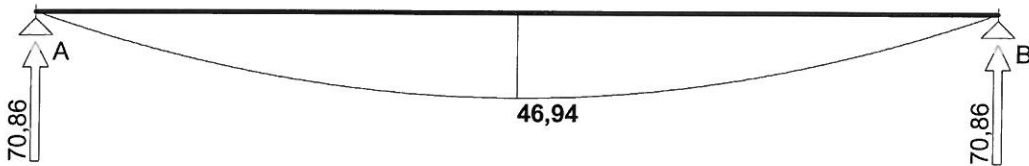


Ugięcia [mm]:

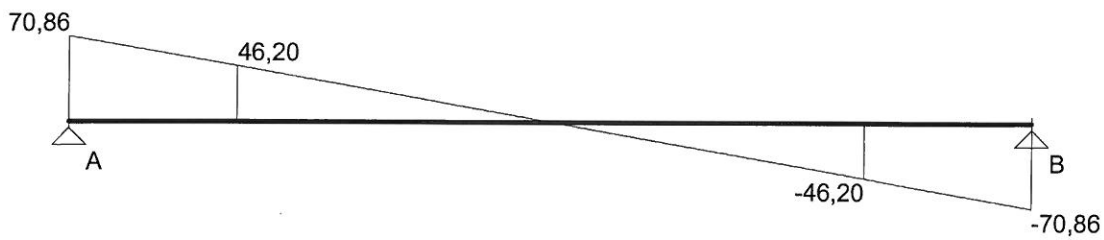


Obwiednia sił wewnętrznych

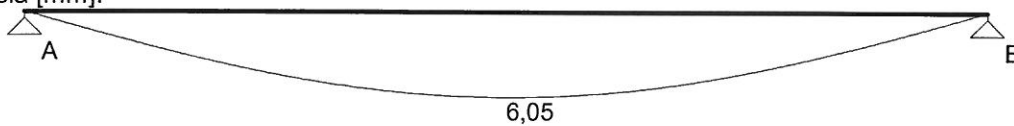
Momenty zginające [kNm]:



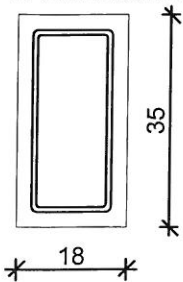
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 18,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 53,76 \text{ kNm}$ (87,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 46,20 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na odcinku $69,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 46,20 \text{ kN} < V_{Rd3} = 85,64 \text{ kN}$ (54,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 36,14 \text{ kNm}$

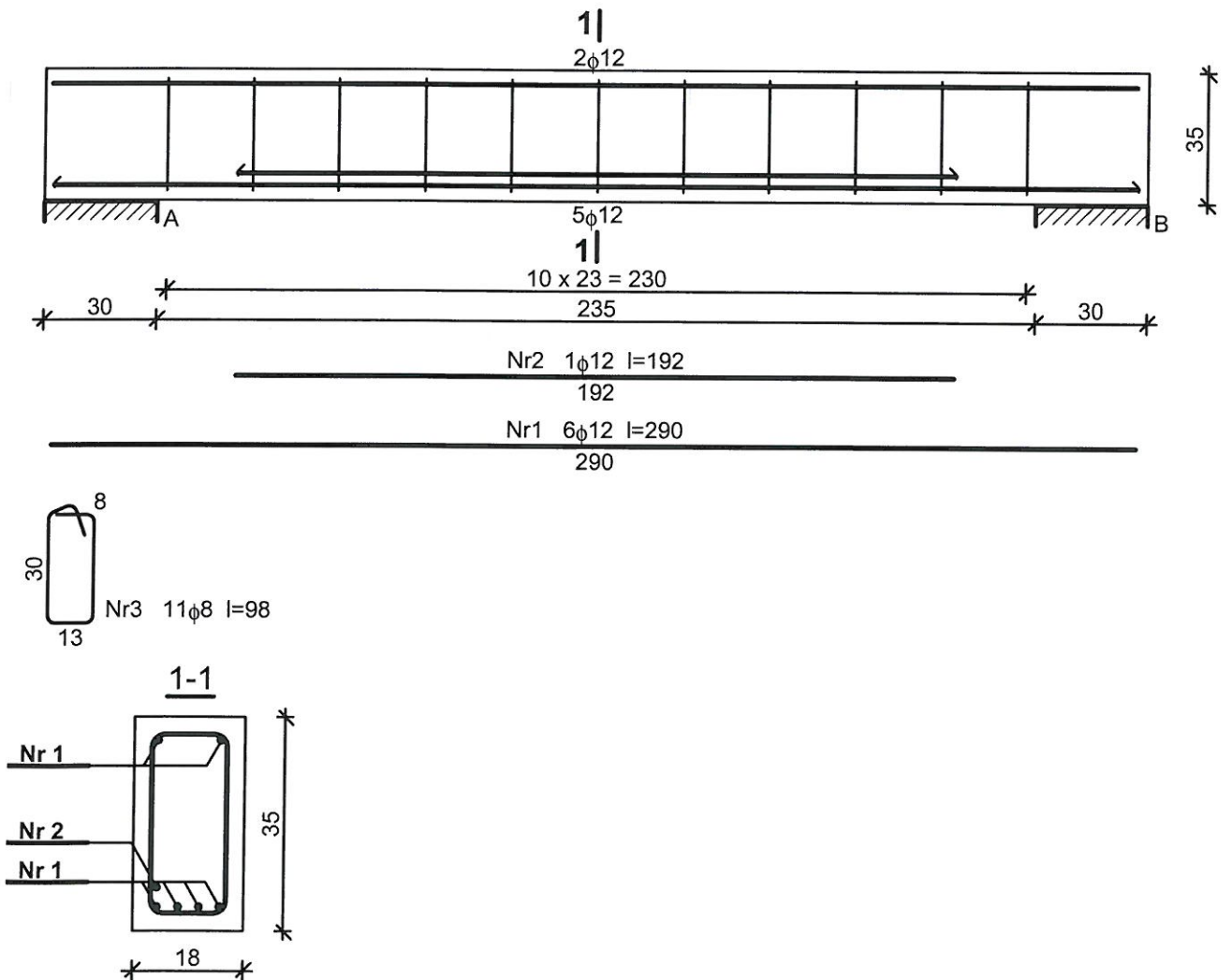
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 6,05 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$ (45,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,0%)

SZKIC ZBROJENIA:

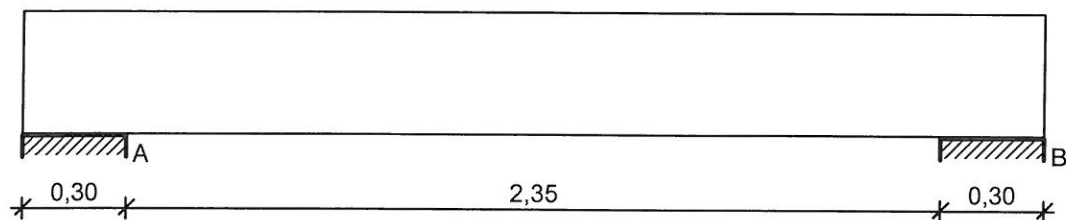


Wykaz zbrojenia

	Długość ogólna [m]

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	RB400W	
				φ8	φ12
1.	12	290	6		17,40
2.	12	192	1		1,92
3.	8	99	11	10,89	
Długość ogólna wg średnic [m]				10,9	19,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,3	17,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				21,5	
Masa całkowita [kg]				22	

SZKIC BELKI

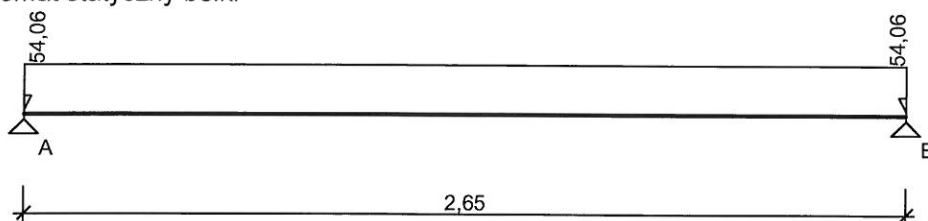


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,30 m i szer. 3,00 m [18,000kN/m ³ ·0,30m·3,00m]	16,20	1,30	--	21,06	cała belka
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,24 m i szer. 3,00 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·3,00m]	18,00	1,30	--	23,40	cała belka
3.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,24 m i szer. 3,00 m [7,500kN/m ³ ·0,24m·3,00m]	5,40	1,35	--	7,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		41,70	1,30		54,06	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ 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) $\phi = 2,80$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**RB400W**) → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-III (**RB400W**) → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (**RB400W**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

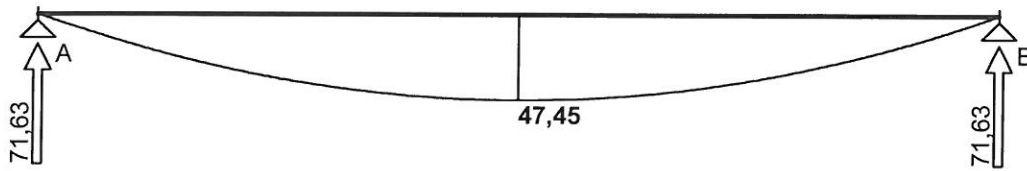
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

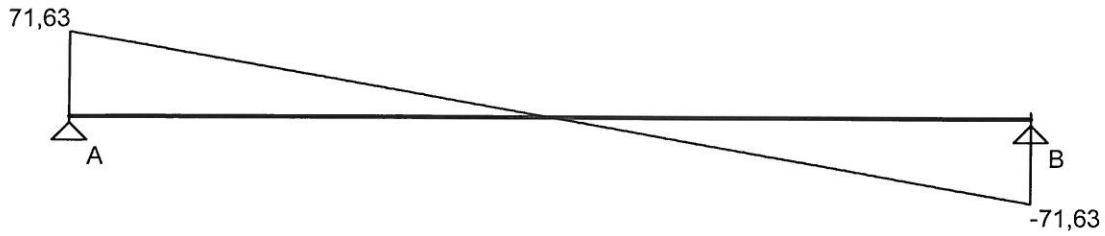
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

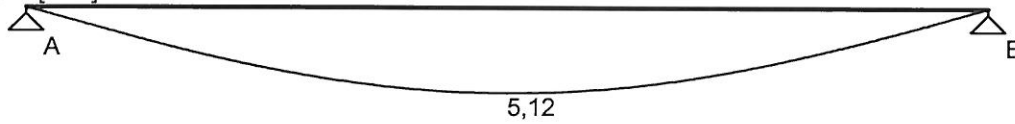
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

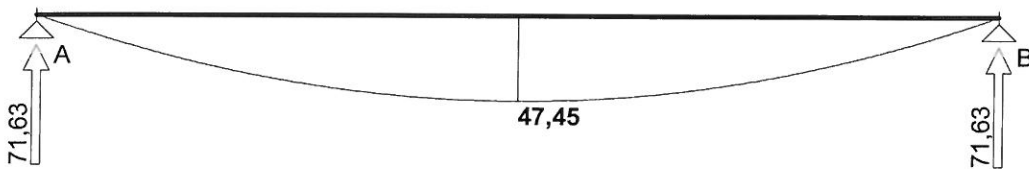


Ugięcia [mm]:

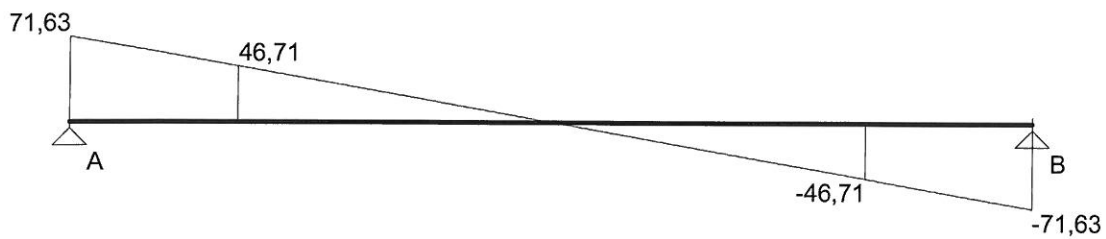


Obwiednia sił wewnętrznych

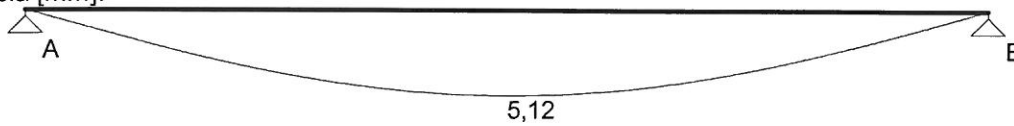
Momenty zginające [kNm]:



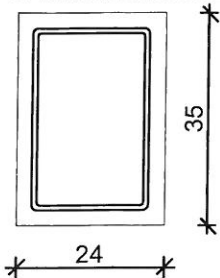
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,45 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,67 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,66 \text{ kNm}$ (83,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 46,71 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 46,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,29 \text{ kN}$ (80,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,60 \text{ kNm}$

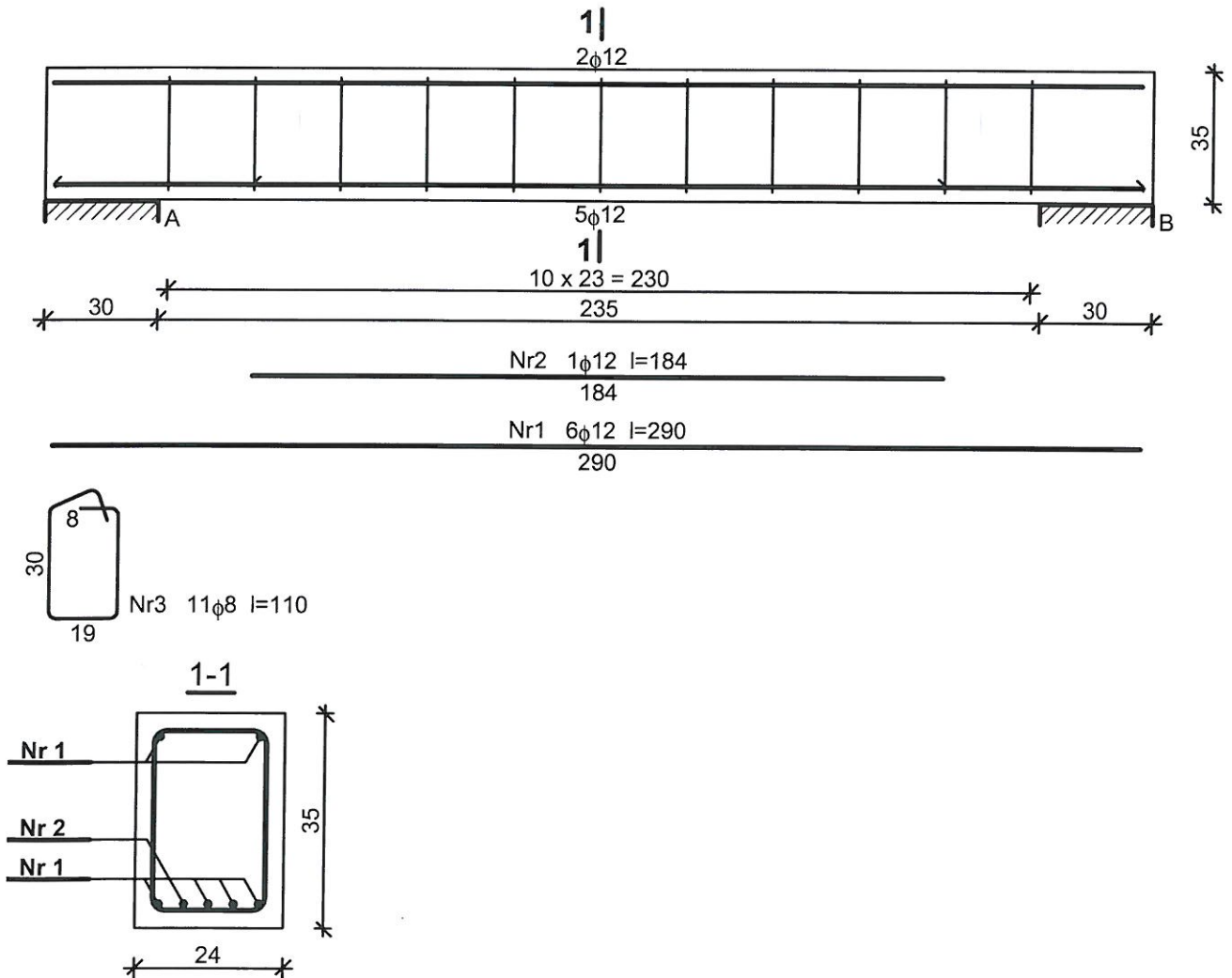
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,12 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$ (38,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 49,00 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA:

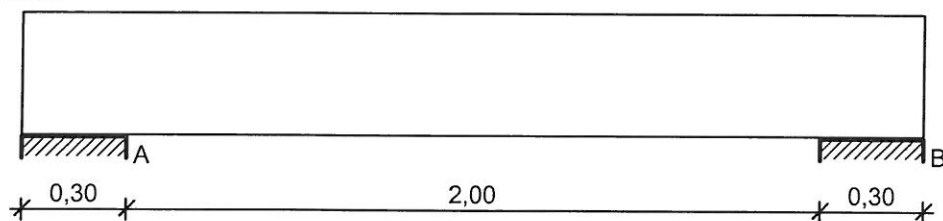


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica	Długość	Liczba	Długość ogólna [m]
				RB400W

	[mm]	[cm]	[szt.]	φ8	φ12
1.	12	290	6		17,40
2.	12	184	1		1,84
3.	8	111	11	12,21	
Długość ogólna wg średnic [m]				12,3	19,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,9	17,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				22,0	
Masa całkowita [kg]				22	

SZKIC BELKI

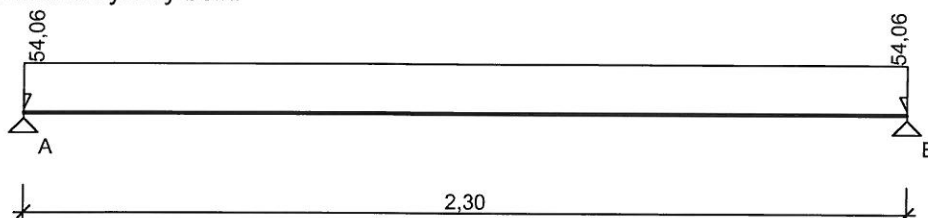


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,30 m i szer. 3,00 m [18,000kN/m ³ ·0,30m·3,00m]	16,20	1,30	--	21,06	cała belka
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,24 m i szer. 3,00 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·3,00m]	18,00	1,30	--	23,40	cała belka
3.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,24 m i szer. 3,00 m [7,500kN/m ³ ·0,24m·3,00m]	5,40	1,35	--	7,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		41,70	1,30		54,06	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ 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) $\phi = 2,80$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**RB400W**) → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-III (**RB400W**) → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (**RB400W**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

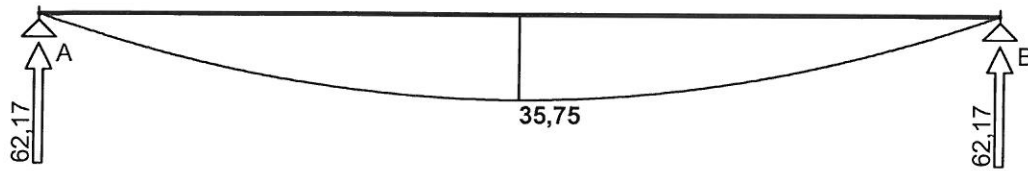
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

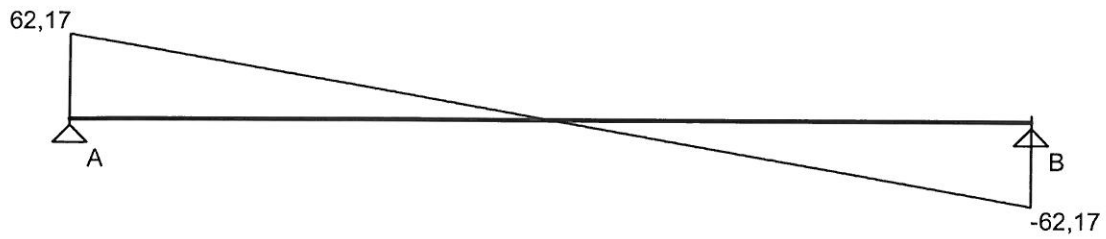
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

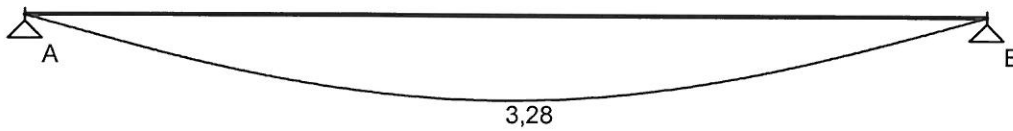
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

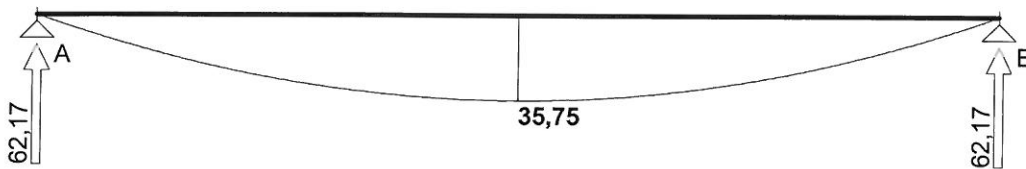


Ugięcia [mm]:

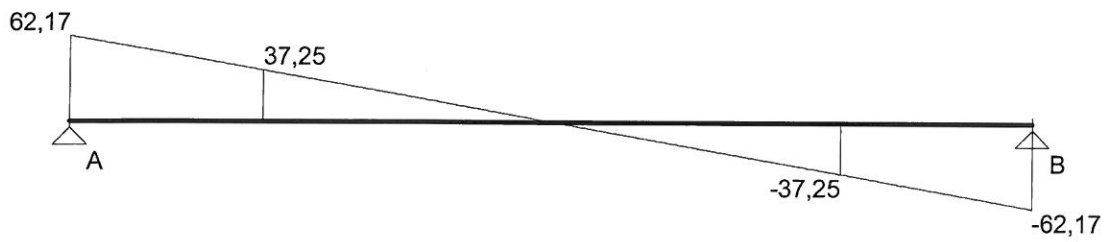


Obwiednia sił wewnętrznych

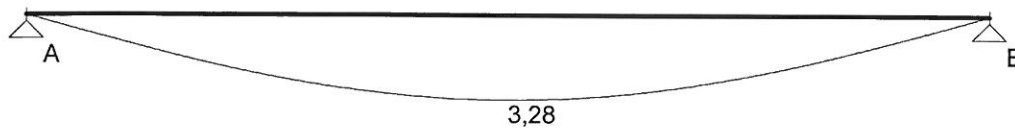
Momenty zginające [kNm]:



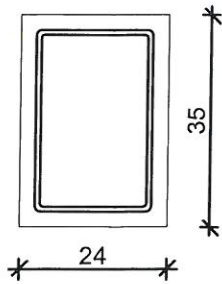
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,75 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 46,11 \text{ kNm}$ (77,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 37,25 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,25 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,84 \text{ kN}$ (66,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,57 \text{ kNm}$

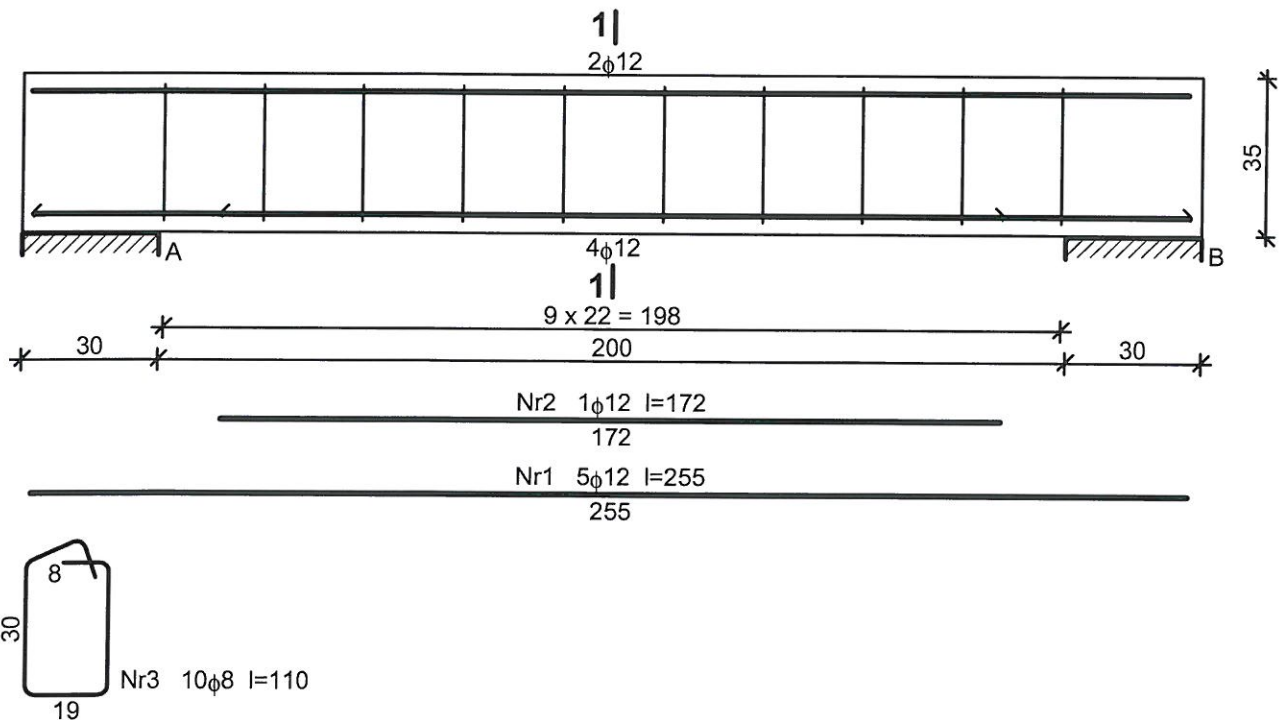
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,5%)

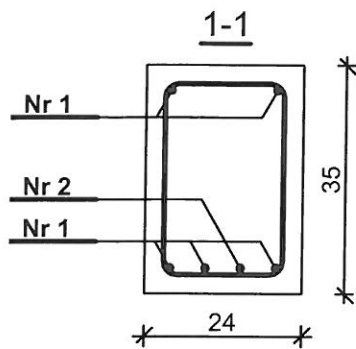
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,28 \text{ mm} < a_{lim} = 2300/200 = 11,50 \text{ mm}$ (28,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,70 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA:





Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				RB400W	
				φ8	φ12
1.	12	255	5		12,75
2.	12	172	1		1,72
3.	8	111	10	11,10	
Długość ogólna wg średnic [m]				11,1	14,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,4	12,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				17,3	
Masa całkowita [kg]				18	