

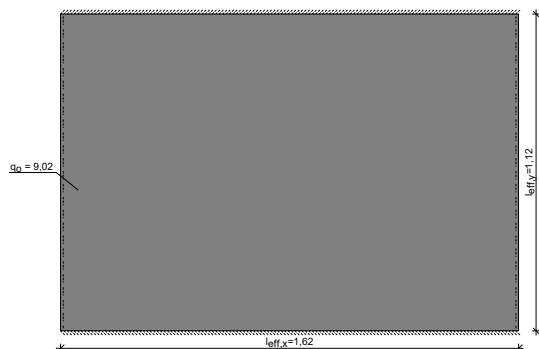
Płyta 1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	warstwa wykończeniowa	2,27	1,20	--	2,72
2.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
3.	Obciążenie zmienne	2,00	1,50	--	3,00
Σ :		7,27	1,24		9,02

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 1,62$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1,12$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 0,12$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 0,10$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 0,08$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 5,05$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 3,16$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 0,39$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 0,32$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 0,26$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 0,90$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sdy,p} = 0,73$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt,p} = 0,60$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 5,05$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 4,05$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP $\rightarrow$ klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów w przęsle w kierunku x $\varnothing_{d,x} = 12$ mm

Średnica prętów w przęsle w kierunku y $\varnothing_{d,y} = 12$ mm

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\varnothing_{g,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 0,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14,97 \text{ kNm/mb}$ (0,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 5,05 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 68,50 \text{ kN/mb}$ (7,4%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 0,39 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 17,33 \text{ kNm/mb}$ (2,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø12 co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 0,90 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 17,33 \text{ kNm/mb}$ (5,2%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 5,05 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 77,07 \text{ kN/mb}$ (6,6%)

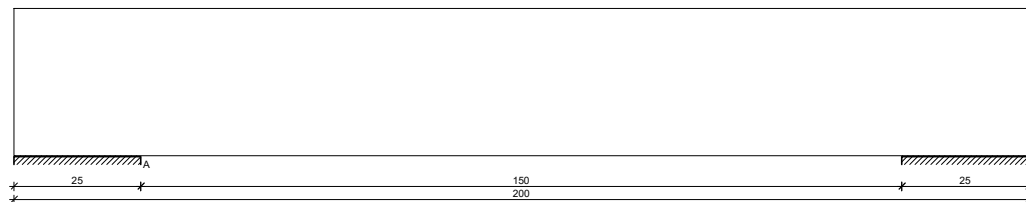
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky,p}$)

Ugięcie całkowite płyty:

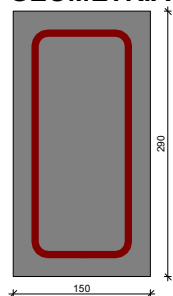
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,02 \text{ mm} < a_{lim} = 5,60 \text{ mm}$ (0,3%)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 15,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 29,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

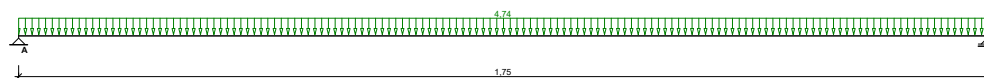
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stałe**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		2,64	1,30	--	3,43	cała belka
2.	Ciężar własny belki [$0,15\text{m} \cdot 0,29\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3$]	1,09	1,20	--	1,31	cała belka
Σ :		3,73	1,27		4,74	

Schemat statyczny belki

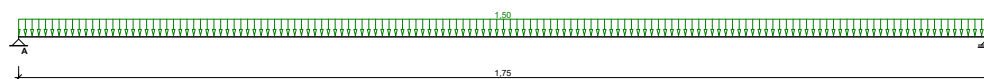


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	zmienne	1,00	1,50	0,35	1,50	przęsło A-B
Σ :		1,00	1,50		1,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

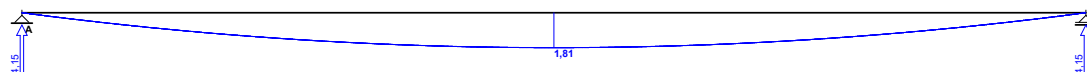
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

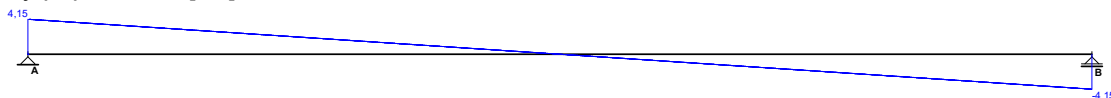
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek: **P1: obc.stale**

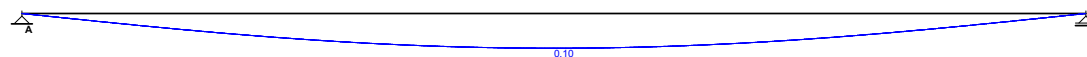
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

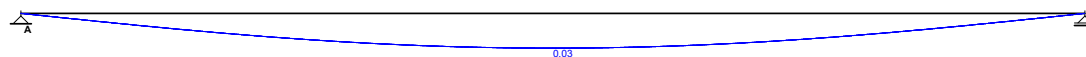
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

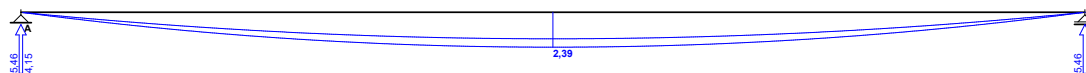


Ugięcia [mm]:

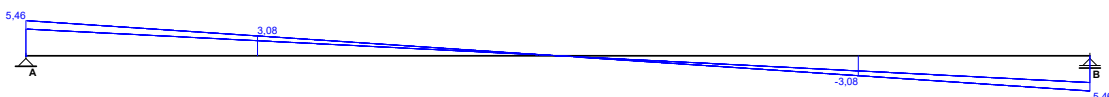


Obwiednia sił wewnętrznych

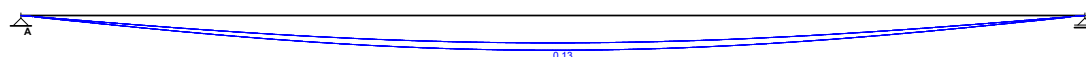
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,39$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3Ø12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,39$ kNm $<$ $M_{Rd} = 33,41$ kNm (7,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 3,08$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 3,08$ kN $<$ $V_{Rd1} = 33,67$ kN (9,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,81$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,56$ kNm

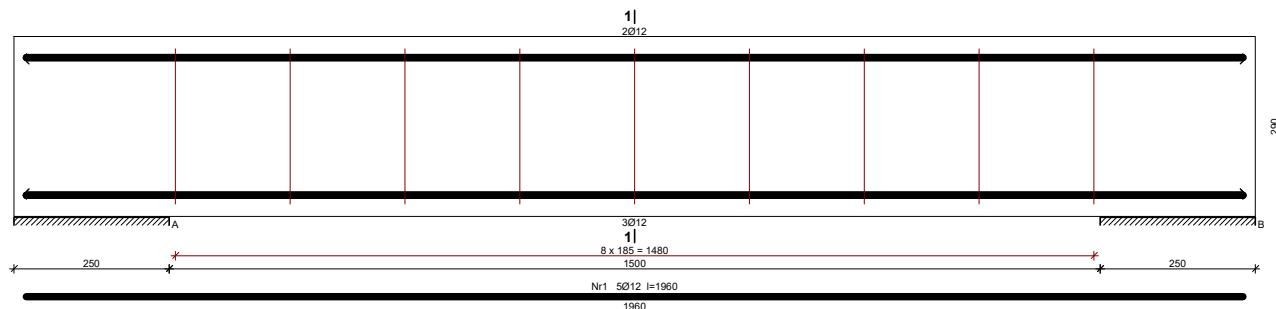
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

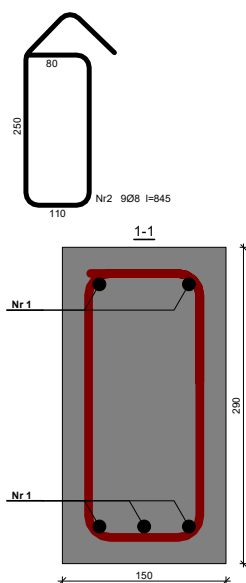
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,13$ mm $<$ $a_{lim} = 1750/200 = 8,75$ mm (1,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 3,06$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

WYKRAJ ZEBROSIENIA						
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø8	Ø12	
Belka 1						
1	12	1960	5		9,80	
2	8	845	9	7,61		
Długość całkowita wg średnic				[m]	7,7	9,8
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	3,0	8,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	11,7	
Masa całkowita				[kg]	12	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)