

Jednostka projektowa:
PRACOWNIA PROJEKTOWA IMPULS
arch. Dariusz Zniszczoł
ul. Gwarków 9
44-245 Żory

STRONA TYTUŁOWA
PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Przebudowa oraz rozbudowa budynku zaplecza stadionu
lekkoatletycznego**

Adres inwestycji: ul. Strzelców Bytomskich 2A, 47-100 Strzelce Opolskie, dz. nr 3

Kategoria obiektu budowlanego: V

Identyfikator działki objętej inwestycją: 161105_4.0082.311

Nazwa jednostki ewidencyjnej: 161105_4 Strzelce Opolskie – Obszar Miejski

Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 161105_4.0082 Strzelce Opolskie

Inwestor: Gmina Strzelce Opolskie, Plac Myśliwca 1, 47-100 Strzelce Opolskie

Projektant – konstrukcja

inż. Sebastian Kopij

uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności

konstrukcyjno - budowlanej nr SLK/0174/PWOK/03

NR PROJEKTU 349

Rybnik, kwiecień 2022

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

- strona tytułowa	str. 1
- spis zawartości opracowania	str. 2
- załączniki	str. 3
Oświadczenie projektanta	str. 3.1
Uprawnienia	str. 3.2
Zaświadczenie o przynależności do izby zawodowej	str. 3.3
- projekt konstrukcji	str. 4-60
- część rysunkowa	str. 61
RYS. K.01 FUNDAMENT	
RYS. K.02 STROP NAD PARTEREM	
RYS. K.03 STROPODACH	
RYS. K.04 SCHODY	
RYS. K.05 TRZPIENIE T1	

• OPIS OGÓLNY

• 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszej części opracowania są:

- Część architektoniczna niniejszego opracowania;
- Ekspertyza geotechniczna o podłożu gruntowym i podłożeniu fundamentów;
- Normy, przepisy prawne i inne wymienniki w pkt. 1.3;

• SPIS NORM, PRZEPISÓW PRAWNYCH ORAZ LITERATURY BRANŻOWEJ

- Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Dz. U. z 2003 r. Nr 33 poz. 270: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Dz. U. z 2004 r. Nr 109 poz. 1156: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Dz. U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (z późn. zmianami);
- Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych;
- PN-82/B-02000: Obciążenia budowli. Zasady ustalenia wartości;
- PN-82/B-02001: Obciążenia budowli. Obciążenia statyczne;
- PN-82/B-02003: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologii i montażowe;
- PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe;
- PN-EN 1990-2004 – Podstawy projektowania konstrukcji;
- PN-EN 1991-1-1-2004, Część 1-1 – Oddziaływanie na konstrukcję; Oddziaływanie ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach;

• OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

• OPIS OGÓLNY BUDYNKU

Projektowany budynek modułowy zlokalizowany w Strzelcach Opolskich przy ul. Strzelców Bytomskich 2a ma funkcję budynku zaplecza stadionu lekkoatletycznego.

Główny układ konstrukcji nośnej obiektu zaprojektowano jako konstrukcje murowane i żelbetowe w technologii tradycyjnej. Posadowienie budynku wykonane będzie na ławach fundamentowych. Żelbetowe ławy fundamentowe 80x40cm wykonać należy z betonu C20/25 na warstwie chudego betonu C10/15. Zbrojenie fundamentów wg. rys. Wykopy prowadzić w sposób nie naruszając struktury gruntu. Niedopuszczalnym jest dopuszczenie do zalania dna wykopów. Przeglębione wykopy wyrównywać warstwą chudego betonu. W przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów nienośnych należy wykonać wymianę gruntu. W wypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nie budowlanych (np. nasypów niekontrolowanych, namulów itp.) a także ilów i pyłów, należy dokonać ich wymiany do poziomu gruntów nośnych. Usunięte grunty należy zastąpić klincem lub chudym betonem. Kliniec zagęszczać warstwami o gr. 20-25cm, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$.

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych o gr. 24cm B15 na zaprawie zwykłej M15 lub jako betonowe monolityczne z betonu C20/25.

Należy pamiętać o przyjęciu otuliny zbrojenia min 5,0 cm .

Wykopy fundamentowe należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- wykop należy wykonywać początkowo do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do właściwej bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu.
- w przypadku „przebrania” dna wykopu poniżej przewidywanego poziomu nie należy wykopu podsypywać luźnym gruntem, ale do wyrównania dna wykopu używać chudego betonu,

Lokalizację fundamentów pokazano na rysunku rzutu fundamentów. Fundamenty oddylatowane od części istniejącej budynku. Przed wykonaniu wykopów należy zweryfikować poziom posadowienia istniejących fundamentów i dostosować poziom fundamentów nowoprojektowanych tak aby były na tym samym poziomie co fundamenty istniejące. Należy wykonać wykop kontrolny.

- **OPIS ELEMENTÓW BUDYNKU**

- Ściany:

Ściany zewnętrzne zaprojektowano grubości 24 cm murowane z bloczków silikatowych na zaprawie M15. Należy wykonać 8 trzpieni żelbetowych 50x24cm zbrojonych prętami ze stali RB500 w ilości 8x12mm i strzemionami ze stali A1 śr.6mm o wymiarach 40x18cm w rozstawie co 12cm. Trzpienie wypuścić z fundamentów i prowadzić do dachu.

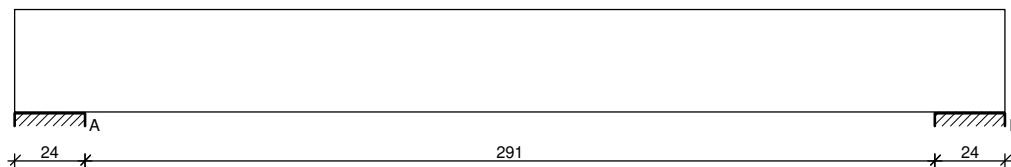
- Stropy:

Wszystkie stropy zaprojektowano jako żelbetowe. Stropy nad parterem zaprojektowano z betonu C25/30 W8 jako krzyżowo-zbrojone, jedynie strop skrajny z prawej strony budynku jako jednokierunkowo zbrojony – zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym stropów i obliczeniami. Strop nad piętrem będący jednocześnie dachem należy wykonać jako jednokierunkowo zbrojony oparty na ścianach zewnętrznych szczytowych i belkach żelbetowych B2 – 9szt. Do wykonania belek B2 należy zamawiać beton na drobnym kruszywie. Do wykonania zbrojenia dolnego należy zastosować 8 prętów śr.25mm układając 5 prętów w pierwszym dolnym pasie na strzemionach i 30mm powyżej wykonując drugi dolny pas zbrojenia z kolejnych 3 prętów śr.25mm czyli razem ma być 8 prętów śr.25mm w strefie dolnej belki B2. Aby beton właściwie mógł zostać zagęszczony należy beton zawibrować, a sama mieszanka betonowa musi być wykonana na drobnym kruszywie wg receptury producenta mieszanki betonowej - z betonu C25/30 W8. W strefie na wejściu zaprojektowano również strop żelbetowy jednokierunkowo zbrojony oparty na ścianach zewnętrznych. Zaprojektowano nadproża monolityczne zbrojone stalą RB500 z betonu C25/30 – wg rysunków konstrukcyjnych, zbrojenie wydano pod obliczeniami. Wokół stropów należy wykonać wieńce żelbetowe z betonu C25/30 zbrojone prętami 4x12mm ze stali RB500 i strzemionami 6mm ze stali A1 co 25cm. W odległości 1,5m od naroży budynku strzemiona w wieńcach należy zagęścić do rozstawu co 15cm. Krawędź dolna wieńca nad I piętrem zaczyna się od poziomu +615cm czyli tak jak krawędź dolna belek B2 oraz krawędź dolna nadproży B7, B8 i B9. W tym przypadku należy zwrócić uwagę aby zbrojenie dolne z belek B2 układać ponad zbrojeniem dolnym wieńcy. W przypadku zbrojenia nadproży B7, B8 i B9 należy do zbrojenia wieńcy dołożyć w dolnym pasie odpowiednią ilość prętów, tak aby pole przekroju zbrojenia dolnego odpowiadało założonemu w obliczeniach. Dla wykonania stropów, belek i nadproży należy ujednolicić klasę betonu i całość wykonać z betonu klasy C25/30 W8.

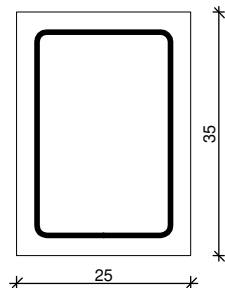
•OBLICZENIA

Belka 1 - parter - do wykonania 1 element

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

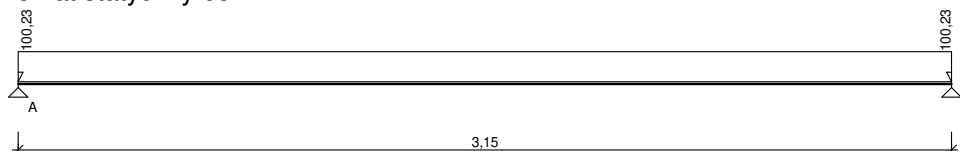
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
3.	strop5	41,47	1,00	--	41,47	cała belka
4.	strop2	56,35	1,00	--	56,35	cała belka
	Σ :	100,01	1,00		100,23	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,46$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

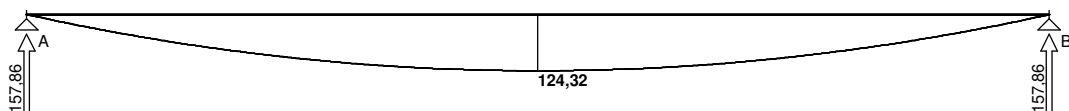
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

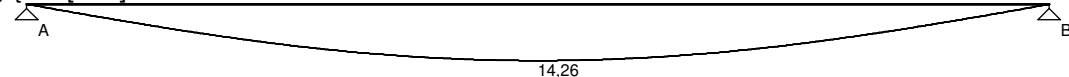
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

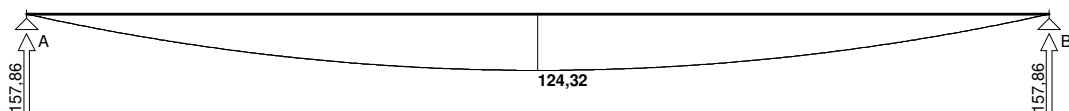


Ugięcia [mm]:

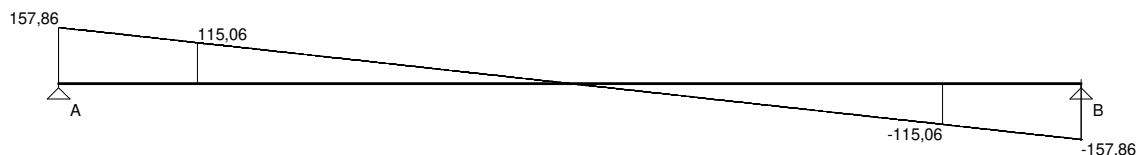


Obwiednia sił wewnętrznych

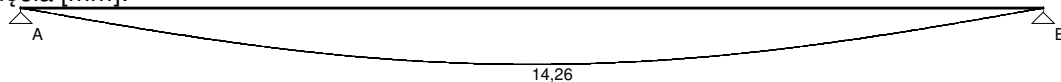
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

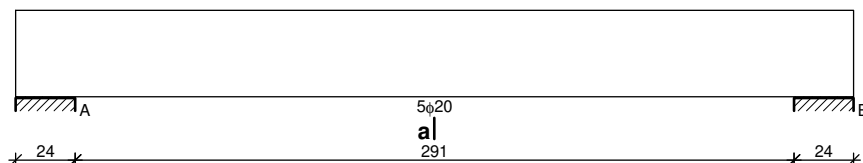


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 124,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 12,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,05\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 124,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,26 \text{ kNm}$ (84,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 115,06 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 70 mm** na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 115,06 \text{ kN} < V_{Rd3} = 166,66 \text{ kN}$ (69,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 124,04 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 124,04 \text{ kNm}$

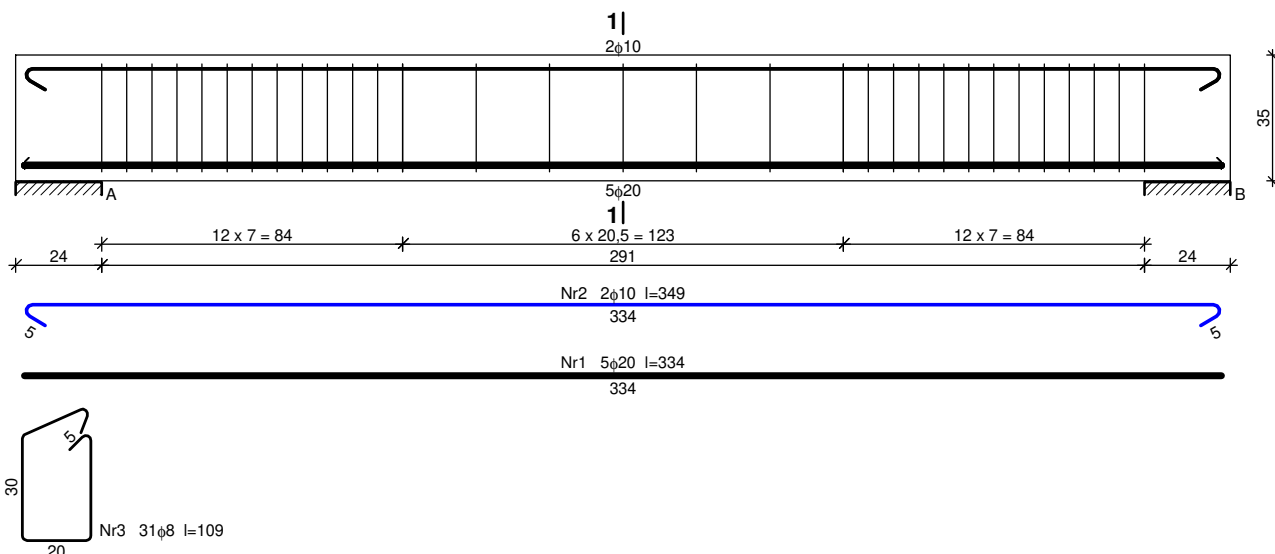
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,2%)

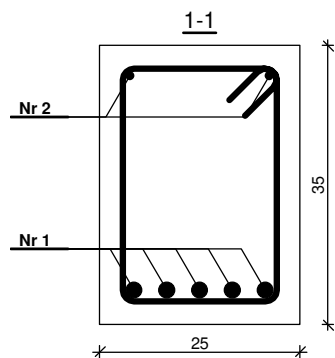
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,26 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (90,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 145,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,4%)

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ20
dla jednej belki						
1	20	334	5			16,70
2	10	349	2		6,98	
3	8	109	31	33,79		

Długość całkowita wg średnic	[m]	33,8	7,0	16,6
------------------------------	-----	------	-----	------

Masa 1mb pręta	[kg/mb]	0,395	0,617	2,466
----------------	---------	-------	-------	-------

Masa prętów wg średnic	[kg]	13,4	4,3	40,9
------------------------	------	------	-----	------

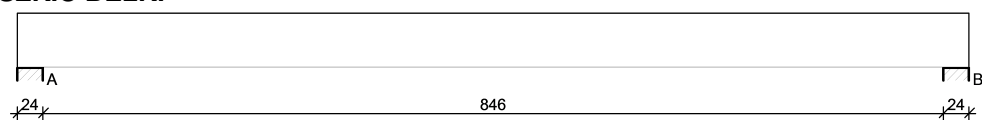
Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	17,7		40,9
-------------------------------	------	------	--	------

Masa całkowita	[kg]	59		
----------------	------	----	--	--

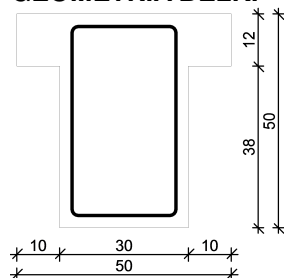
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 2 - piętro - do wykonania 9 elementów

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 50,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 12,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar.	γ_f	k_d	Obc.ob l.	Zasięg [m]
.	Ciężar własny belki [(0,30m·0,50m)+((0,50m-0,30m)·0,12m)·25,0kN/m³]	4,35	1,10	--	4,79	cała belka
.	dach1 [17,250kN/m]	17,2	1,10	--	18,9	cała belka
	Σ :	5 21,6 0	1,10		8 23,7 6	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 25 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 25 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

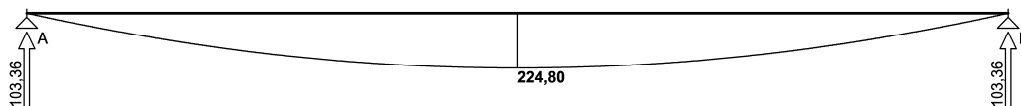
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

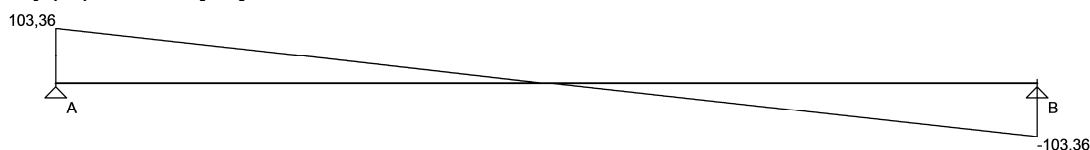
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

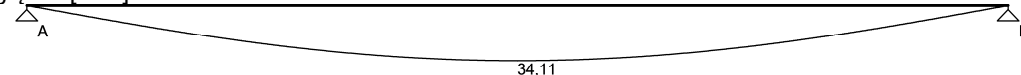
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

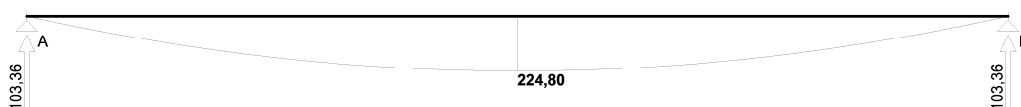


Ugięcia [mm]:

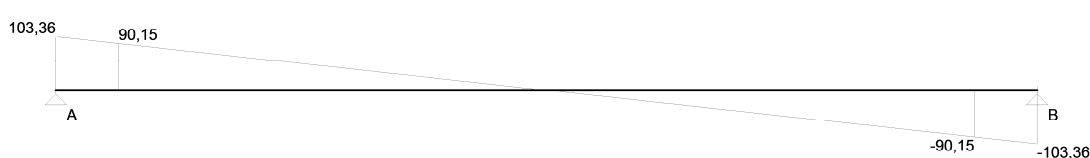


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

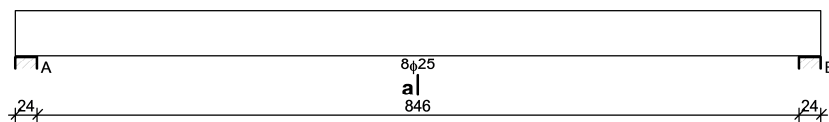


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 224,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 12,67 \text{ cm}^2$. Przyjęto $8\phi 25$ o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,00\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 224,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 506,32 \text{ kNm}$ (44,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)90,15 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 320 mm na caBej dBugoci prz sBa

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)90,15 \text{ kN} < V_{Rd1} = 102,28 \text{ kN}$ (88,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 204,36 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 204,36 \text{ kNm}$

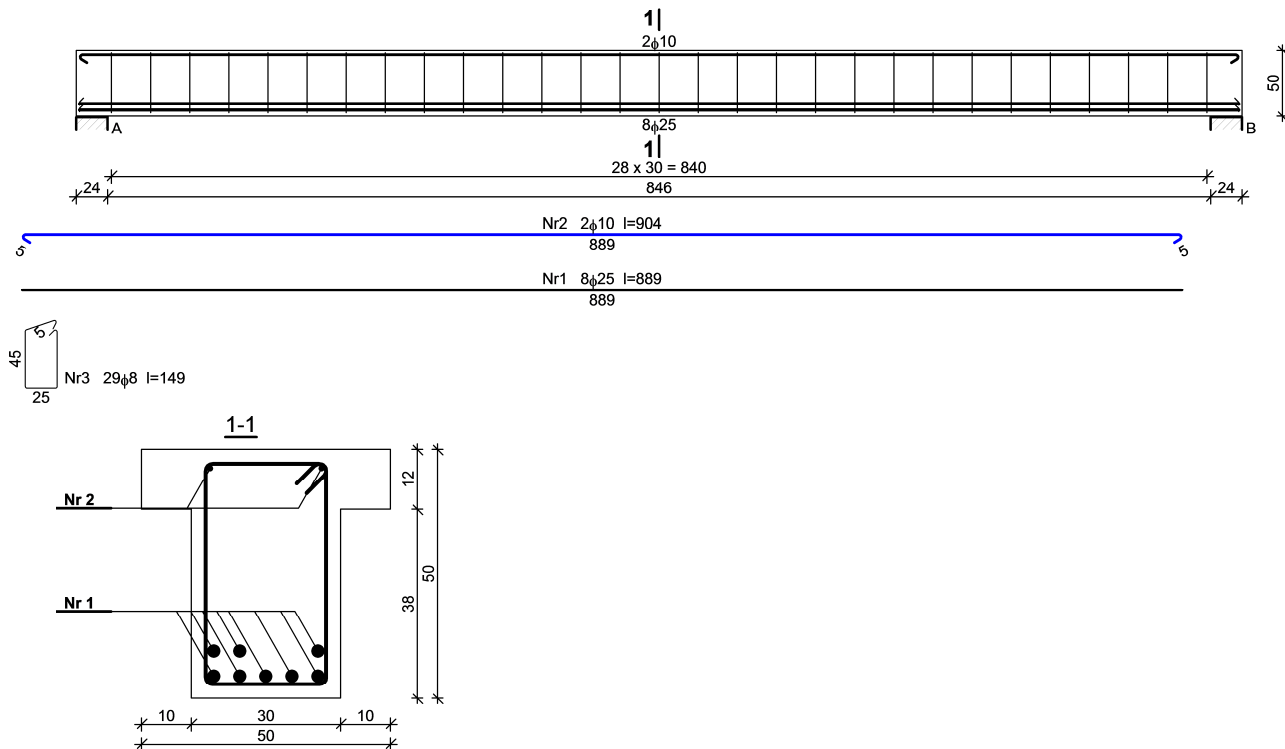
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,109 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 34,11 \text{ mm} < a_{lim} = 8700/250 = 34,80 \text{ mm}$ (98,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 91,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



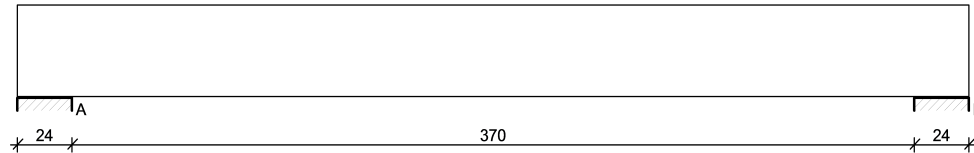
WYKAZ ZBROJENIA dla 1 elementu z 9 do wykonania

r	Średn ica [mm]	Długo ść [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
pręta				φ8	φ10	φ25
dla jednej belki						
	25	889	8			71,12
	10	904	2		18,08	
	8	149	29	43,21		
Długość całkowita wg średnic				[m]	43,3	18,1
Masa 1mb pręta				[kg/m]	0,395	0,617
Masa prętów wg średnic				[kg]	17,1	11,2
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	28,3	274,3
Masa całkowita				[kg]	303	

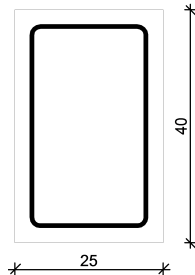
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 3 - parter - do wykonania 1 element

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

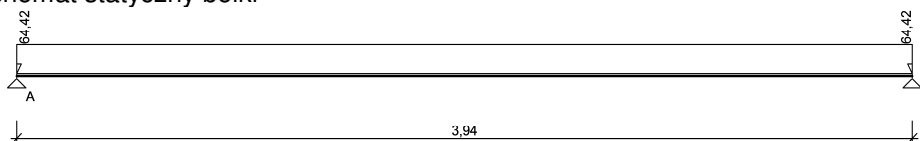
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar.	γ_f	k_d	Obc.ob l.	Zasięg [m]
.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
.	strop5	41,4 7	1,00	--	41,4 7	cała belka
.	dach6	12,5 0	1,00	--	12,5 0	cała belka
	Σ :	56,4 7	1,00		56,7 2	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	O bc.char. lewe	O bc.char. prawe	γ_f	k d	O bc.obl. lewe	O bc.obl. prawe	Z asięg [m]
.	ściana [7,000kN/m]	7 ,00	7 ,00	1 ,10	- -	7 ,70	7 ,70	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,46$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

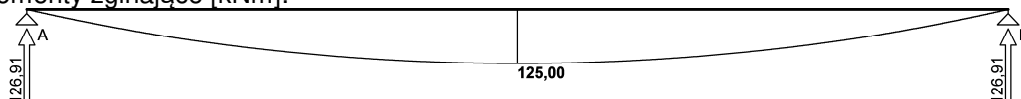
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

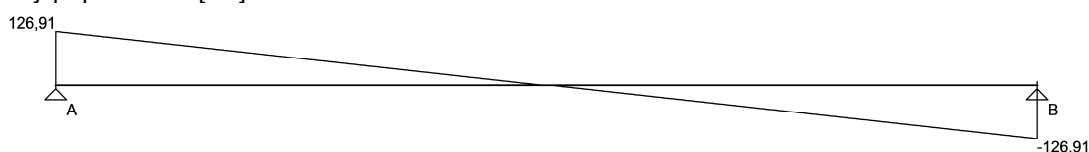
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

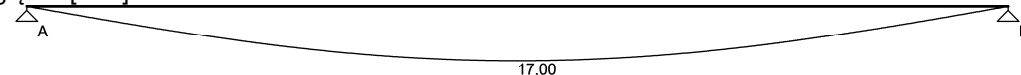
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

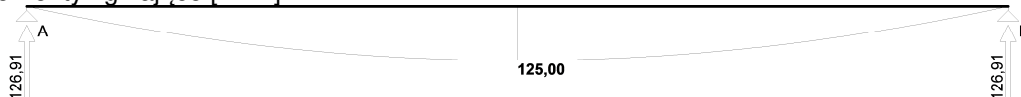


Ugięcia [mm]:

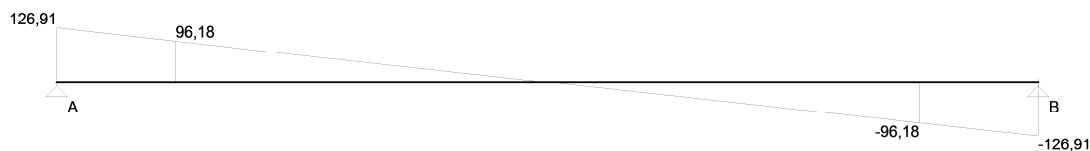


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

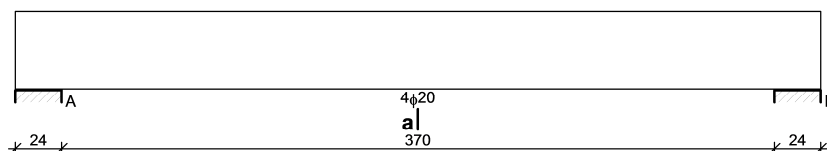


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 125,00 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 9,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 125,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 154,99 \text{ kNm}$ (80,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)96,18 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 110 mm na odcinku $77,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 260 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)96,18 \text{ kN} < V_{Rd3} = 123,33 \text{ kN}$ (78,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 123,16 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 123,16 \text{ kNm}$

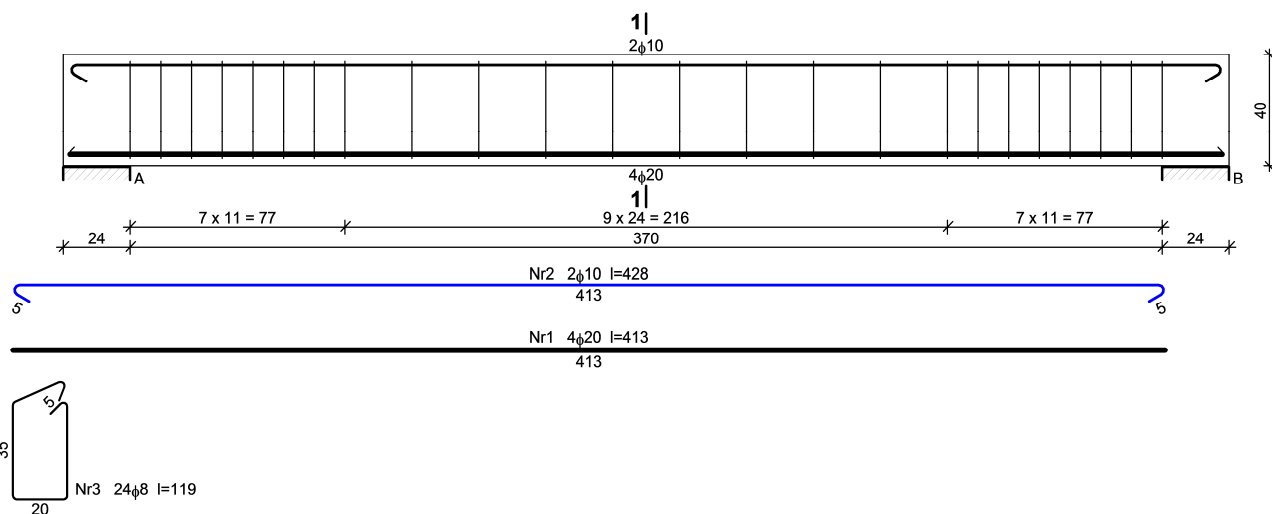
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,6%)

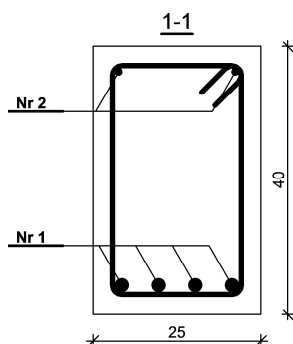
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,00 \text{ mm} < a_{lim} = 3940/200 = 19,70 \text{ mm}$ (86,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 117,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,1%)

SZKIC ZBROJENIA





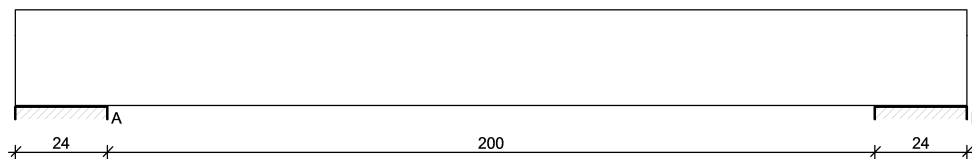
WYKAZ ZBROJENIA

r	Średn ica [mm]	Długo ść [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
pręta				φ8	φ10	φ20
dla jednej belki						
	20	413	4			16,52
	10	428	2		8,56	
	8	119	24	28,56		
Długość całkowita wg średnic			[m]	28,6	8,6	16,6
Masa 1mb pręta			[kg/m b]	0,395	0,617	2,466
Masa prętów wg średnic			[kg]	11,3	5,3	40,9
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	16,6		40,9
Masa całkowita			[kg]	58		

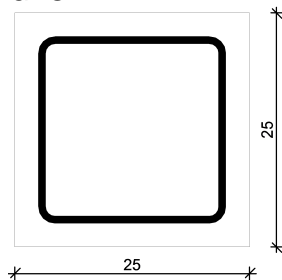
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 4 - parter - do wykonania 1 element

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

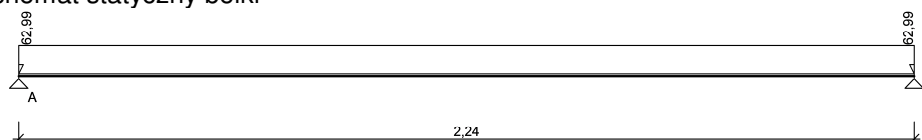
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar.	γ_f	k_d	Obc.ob l.	Zasięg [m]
.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
.	strop5	41,4 7	1,00	--	41,4 7	cała belka
.	schody	19,8 0	1,00	--	19,8 0	cała belka
	Σ :	62,8 3	1,00		62,9 9	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,86$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

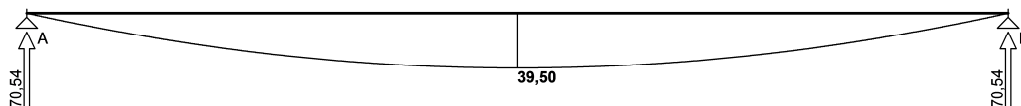
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

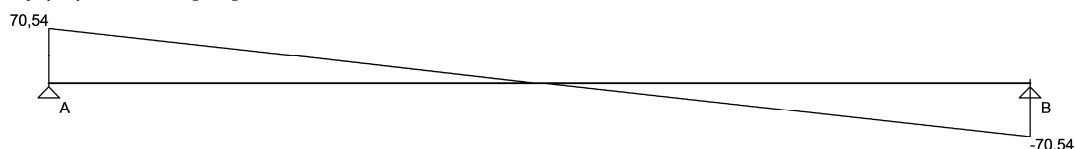
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

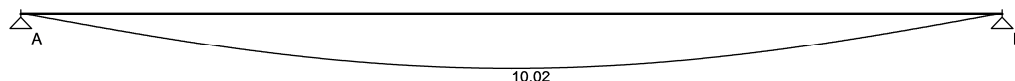
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

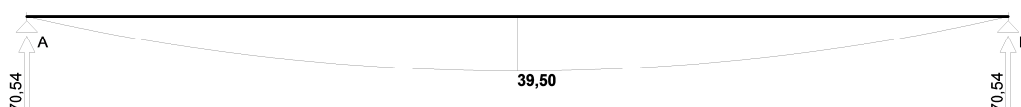


Ugięcia [mm]:

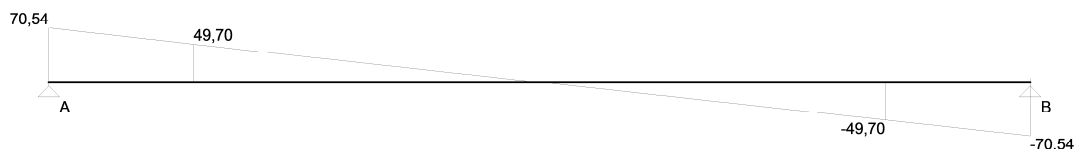


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

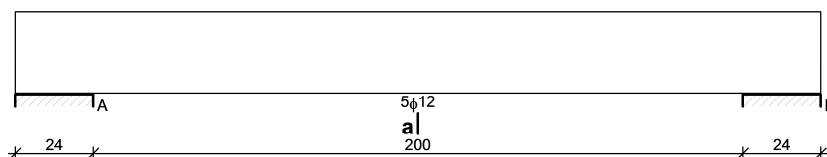


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,50$ kNm

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 5,07$ cm². Przyjęto $5\phi 12$ o $A_s = 5,65$ cm² ($\rho = 1,07\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,50$ kNm < $M_{Rd} = 43,34$ kNm (91,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)49,70$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 120 mm na odcinku 48,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)49,70 \text{ kN} < V_{Rd3} = 66,82 \text{ kN}$ (74,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 39,41 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 39,41 \text{ kNm}$

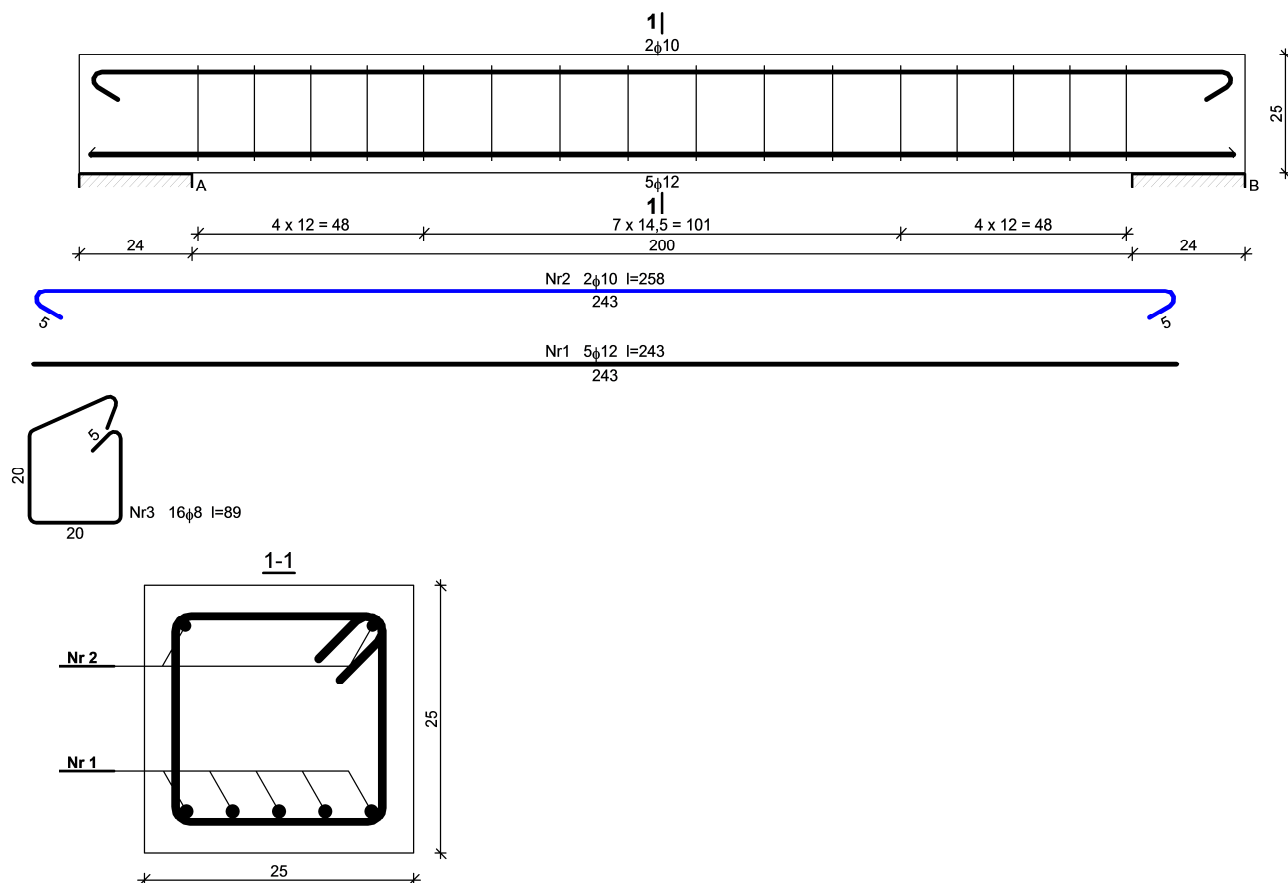
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,02 \text{ mm} < a_{lim} = 2240/200 = 11,20 \text{ mm}$ (89,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 62,82 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA



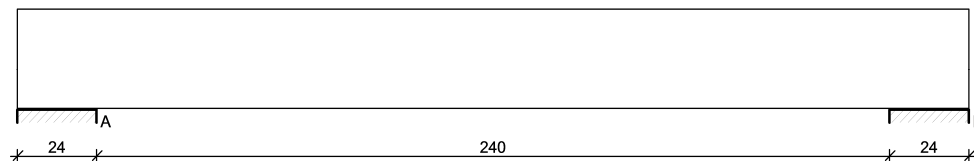
WYKAZ ZBROJENIA

ręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ12
dla jednej belki						
	12	243	5			12,15
	10	258	2		5,16	
	8	89	16	14,24		
Długość całkowita wg średnic			[m]	14,3	5,2	12,2
Masa 1mb pręta			[kg/m b]	0,395	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	5,6	3,2	10,8
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	8,8		10,8
Masa całkowita			[kg]	20		

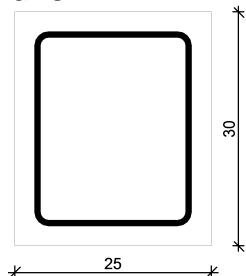
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 5 - parter - do wykonania 2 elementy

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

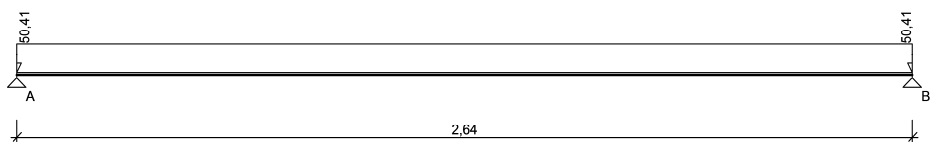
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar.	γ_f	k_d	Obc.ob l.	Zasięg [m]
.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
.	strop5	41,4 7	1,00	--	41,4 7	cała belka
	Σ :	43,3 5	1,00		43,5 4	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	bc.char. lewe	bc.char. prawe	γ_f	k_d	bc.obl. lewe	bc.obl. prawe	Z asięg [m]
.	ściana [6,250kN/m]	6 ,25	6 ,25	1 ,10	- -	6 ,88	6 ,88	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,82$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

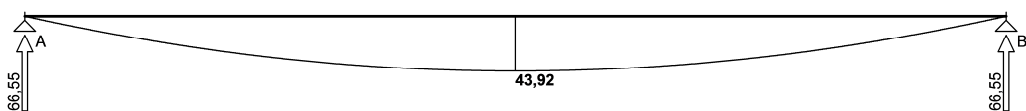
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

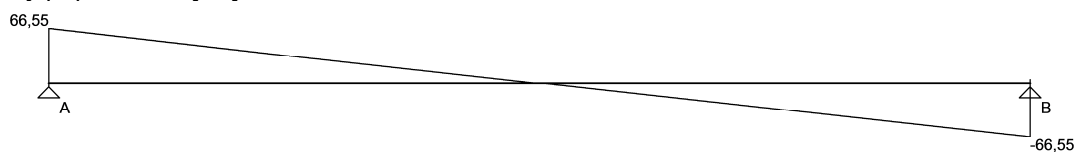
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

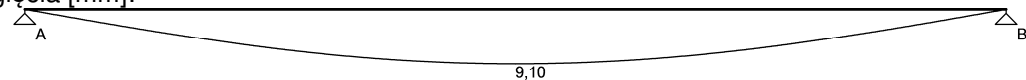
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

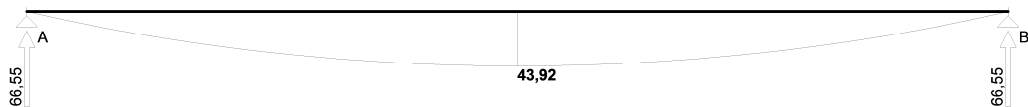


Ugięcia [mm]:

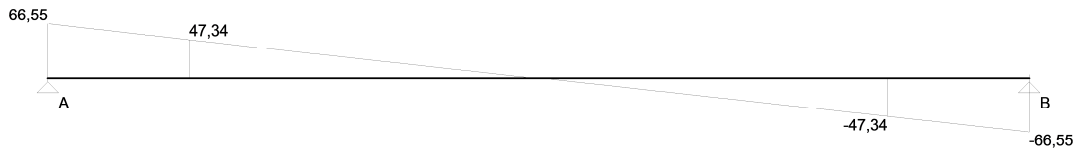


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

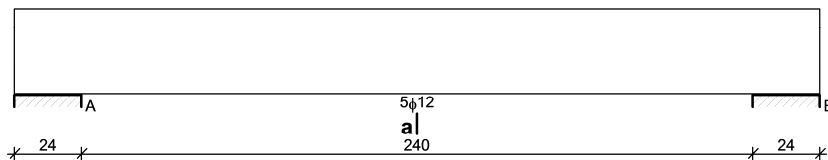


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,92$ kNm

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 4,38$ cm². Przyjęto **5φ12** o $A_s = 5,65$ cm² ($\rho = 0,87\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,92$ kNm < $M_{Rd} = 55,22$ kNm (79,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 47,34$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ8 co 190 mm na caBej dBugoci prz sBa

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 47,34$ kN < $V_{Rd1} = 56,76$ kN (83,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,21$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,21$ kNm

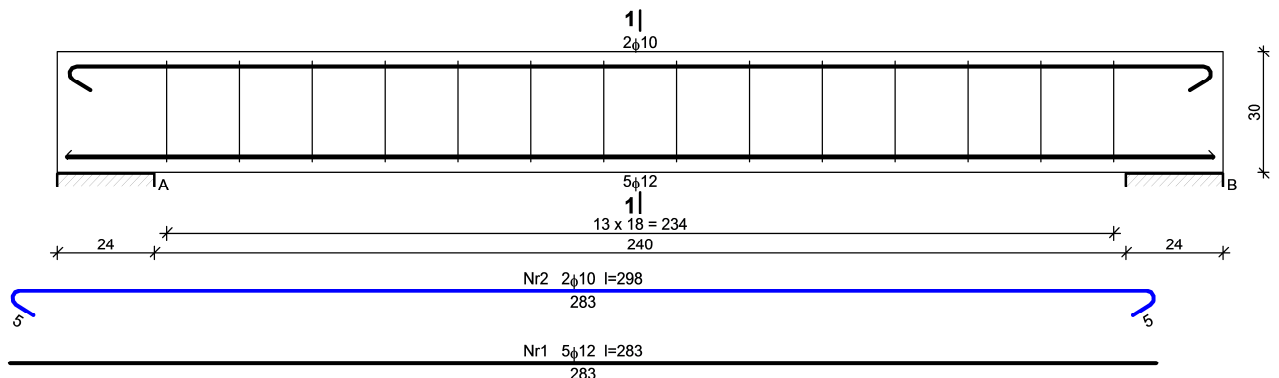
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (77,9%)

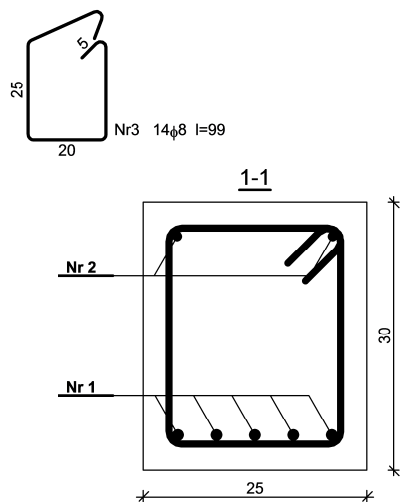
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,10$ mm < $a_{lim} = 2640/200 = 13,20$ mm (68,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 59,52$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





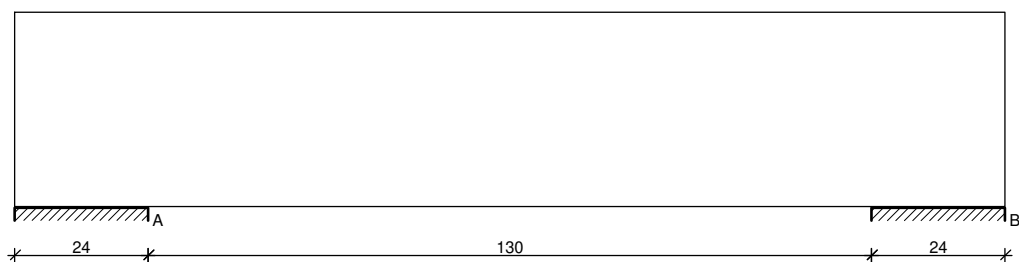
WYKAZ ZBROJENIA

r	Średn ica [mm]	Długo ść [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
pręta				φ8	φ10	φ12
dla jednej belki						
	12	283	5			14,15
	10	298	2		5,96	
	8	99	14	13,86		
Długość całkowita wg średnic			[m]	13,9	6,0	14,2
Masa 1mb pręta			[kg/m]	0,395	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	5,5	3,7	12,6
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	9,2		12,6
Masa całkowita			[kg]	22		

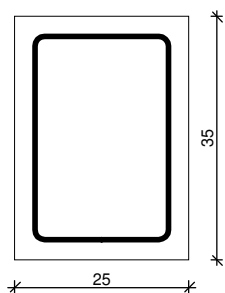
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 6 - parter - zaplecze - do wykonania 1 element

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

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

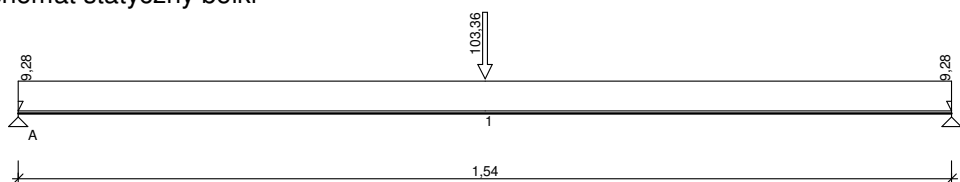
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	ściana [6,250kN/m]	6,25	6,25	1,10	--	6,88	6,88	cała belka

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z belki	103,36	0,65	1,00	--	103,36

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

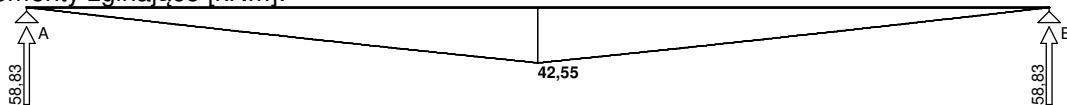
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

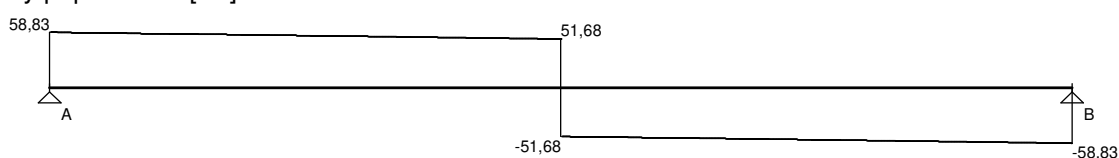
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

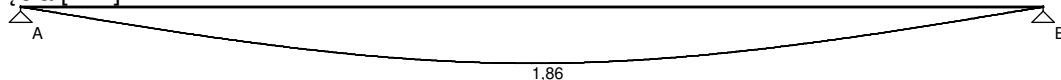
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

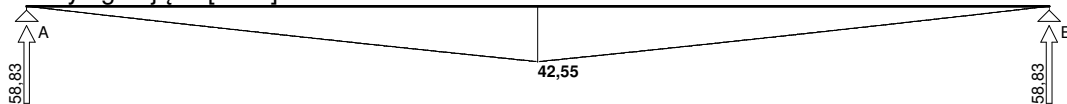


Ugięcia [mm]:

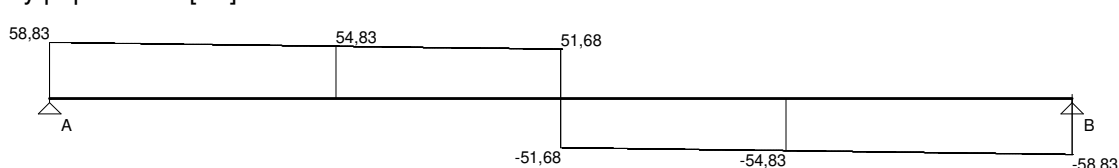


Obwiednia sił wewnętrznych

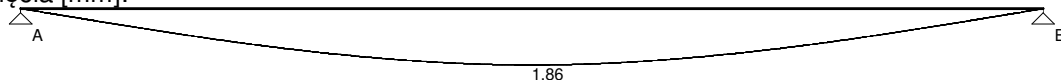
Momenty zginające [kNm]:



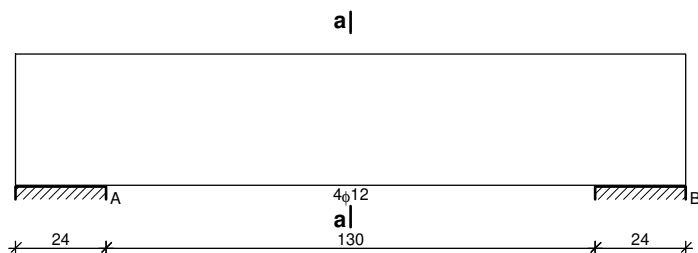
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 3,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,76 \text{ kNm}$ (77,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,83 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,83 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,31 \text{ kN}$ (90,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,30 \text{ kNm}$

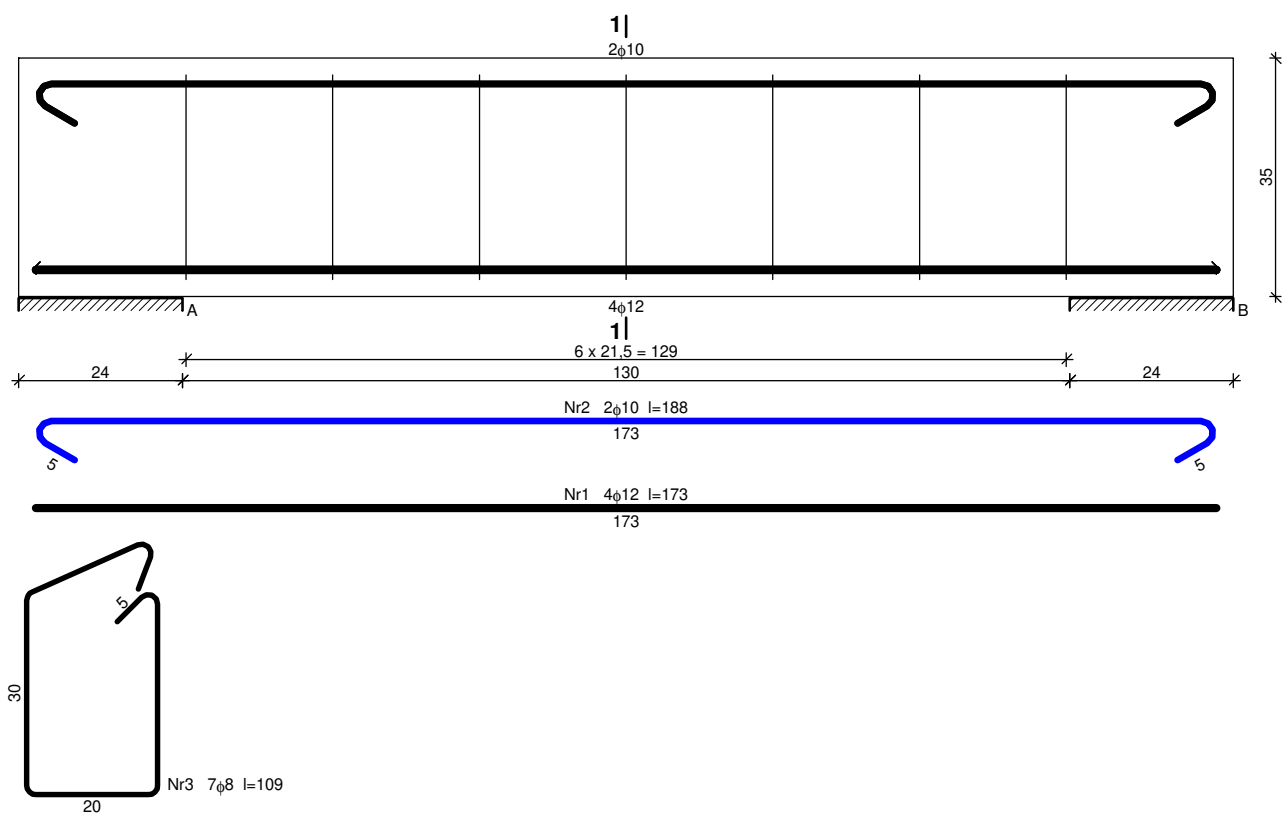
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,0%)

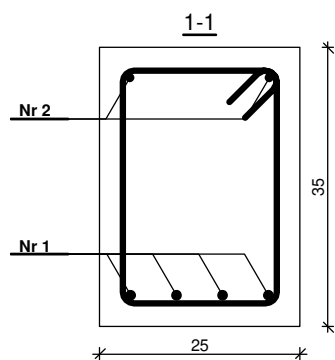
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,86 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$ (24,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 57,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ12
dla jednej belki						
1	12	173	4			6,92
2	10	188	2		3,76	
3	8	109	7	7,63		

Długość całkowita wg średnic	[m]	7,7	3,8	7,0
------------------------------	-----	-----	-----	-----

Masa 1mb pręta	[kg/mb]	0,395	0,617	0,888
----------------	---------	-------	-------	-------

Masa prętów wg średnic	[kg]	3,0	2,3	6,2
------------------------	------	-----	-----	-----

Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	5,3		6,2
-------------------------------	------	-----	--	-----

Masa całkowita	[kg]	12		
----------------	------	----	--	--

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

DACH – 6 nad wejściem

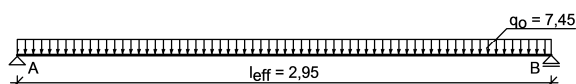
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

p.	Opis obciążenia	Obc.c har.	γ _f	k _d	Obc.o bl.
.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
.	Sufit podwieszany elektryka	0,50	1,00	--	0,50
.	Membrana EPDM	0,15	1,30	--	0,19
.	Łatyropi n grub. 60 m [0,45kN/m ³ ·0,60m]	0,27	1,30	--	0,35
.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu	0,50	1,40	0,80	0,70

	z dostępem poprzez wylaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]				
	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , nachylenie połaci 1,7 st. -> C ₁ =0,8) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=300 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=7,4 m, -> C _e =0,87, budowla zamknięta, wymiary budynku H=7,4 m, B=27,3 m, L=9,3 m -> wsp. aerodyn. C=0,7, beta=1,80) [0,329kN/m ²]	0,33	1,50	0,00	0,50
	Σ:	6,22	1,20		7,45

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,95$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 8,10$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 6,77$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 5,52$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 10,98$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,65$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ12 co 18,0 cm** o $A_s = 6,28$ cm²/mb ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 8,10$ kNm/mb < $M_{\text{Rd}} = 29,31$ kNm/mb (27,6%)

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

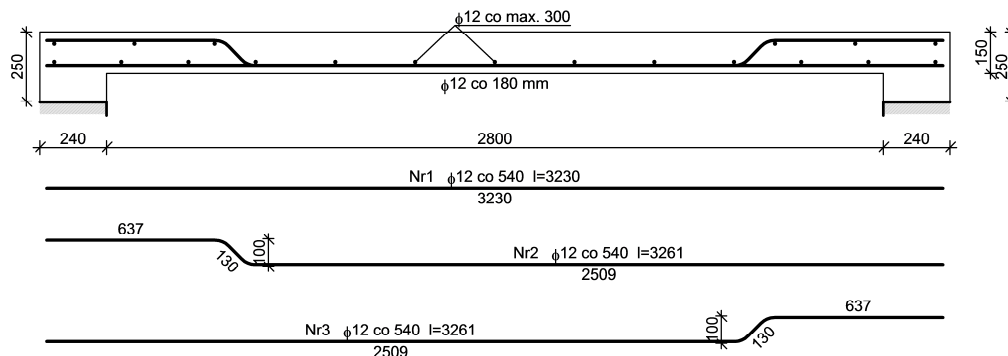
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 1,97$ mm < $a_{\text{lim}} = 14,75$ mm (13,4%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 10,98$ kN/mb < $V_{\text{Rd1}} = 96,64$ kN/mb (11,4%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 12$ co max.30,0 cm o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

WYKRAJ ZBROJENIA						
			Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
ręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów w	RB500
						φ12
dla pojedynczej płyty						
	12	3230	1,85	1	1,85	5,98
	12	3261	1,85	1	1,85	6,04
	12	3261	1,85	1	1,85	6,04
	12	1050	19	1	19	19,95
Długość całkowita wg średnic					[m]	38,1
Masa 1mb pręta					[kg/m]	0,88
					b]	8
Masa prętów wg średnic					[kg]	33,8
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	33,8
Masa całkowita					[kg]	34

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

DACH – 7

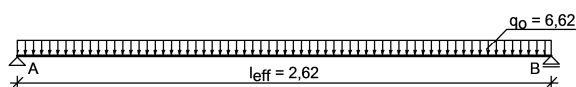
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

p.	Opis obciążenia	Obc.c har.	γ_f	k_d	Obc.o bl.
.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
.	Sufit podwieszany elektryka	0,50	1,00	--	0,50
.	Membrana EPDM	0,15	1,30	--	0,19
.	□tyropi□n grub. 60 □m [0,45kN/m ³ ·0,60m]	0,27	1,30	--	0,35
.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz	0,50	1,40	0,80	0,70

.	stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]				
.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 1,7 st. -> $C_1=0,8$) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, $H=300 \text{ m}$ n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=7,4 \text{ m}$, -> $C_e=0,87$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=7,4 \text{ m}$, $B=27,3 \text{ m}$, $L=9,3 \text{ m}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,7$, $\beta=1,80$) [0,329kN/m ²]	0,33	1,50	0,00	0,50
	Σ :	5,47	1,21		6,62

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,62 \text{ m}$

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{sd}} = 5,68 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{sk}} = 4,69 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{sk,lt}} = 3,71 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,67 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd}} = 5,68 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 26,74 \text{ kNm/mb}$ (21,2%)

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{\text{cr}} > M_{\text{sk}}$)

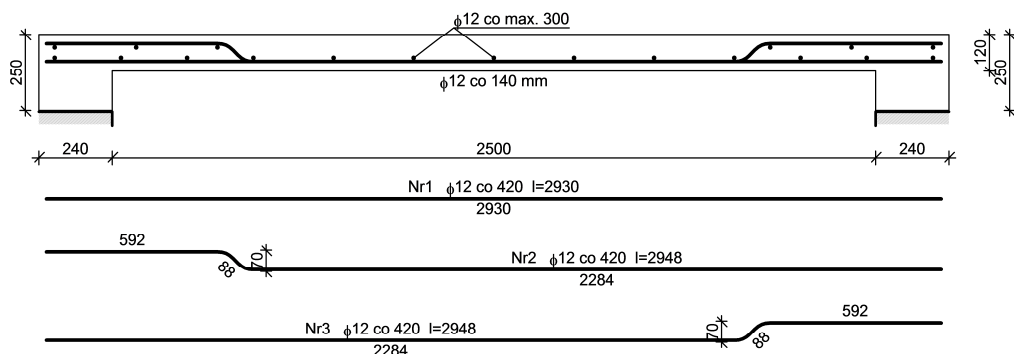
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{sk,lt}}$: $a(M_{\text{sk,lt}}) = 2,09 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 13,10 \text{ mm}$ (16,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 8,67 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 78,03 \text{ kN/mb}$ (11,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 12$ co max.30,0 cm o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



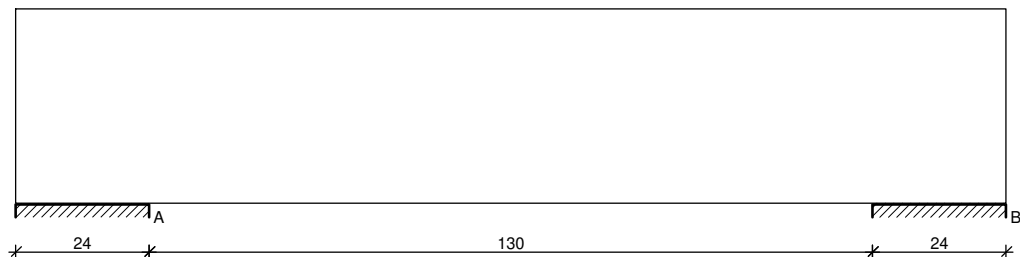
WYKAZ ZBROJENIA

r	Średn ica [mm]	Długo ść [mm]	Liczba [szt.]			Dług ość całkowita [m]
			prętó w w 1 elemencie	elem entów	całko wita prętó w	
reżeta						RB5 00 $\phi 12$
dla pojedynczej płyty						
	12	2930	2,38	1	2,38	6,98
	12	2948	2,38	1	2,38	7,02
	12	2948	2,38	1	2,38	7,02
	12	1050	19	1	19	19,9
						5
Długość całkowita wg średnic					[m]	41,0
Masa 1mb pręta					[kg/m b]	0,88 8
Masa prętów wg średnic					[kg]	36,4
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	36,4
Masa całkowita					[kg]	37

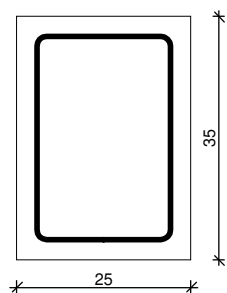
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 7 - piętro - do wykonania 1 element

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

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

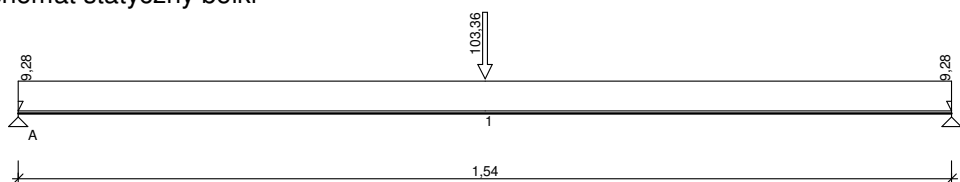
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	ściana [6,250kN/m]	6,25	6,25	1,10	--	6,88	6,88	cała belka

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z belki	103,36	0,65	1,00	--	103,36

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

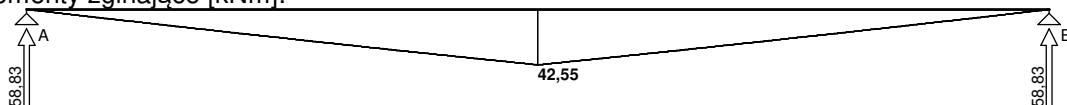
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

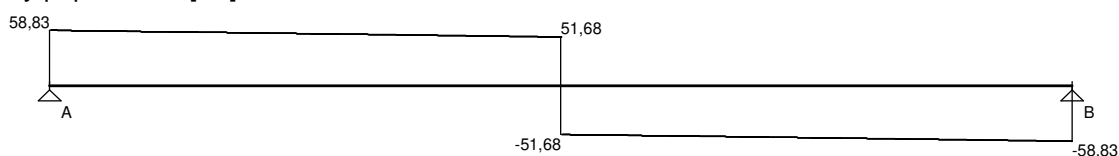
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

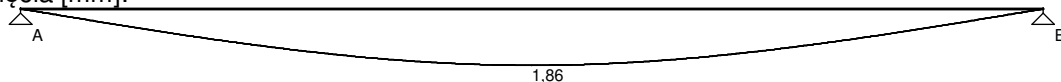
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

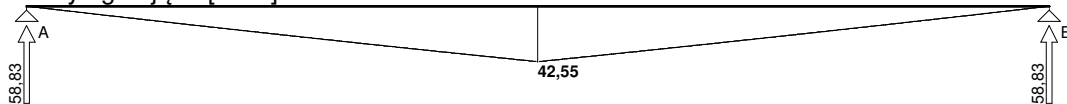


Ugięcia [mm]:

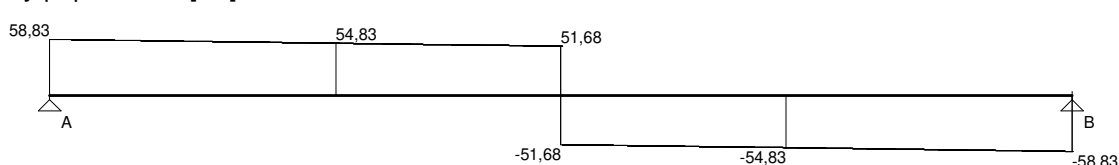


Obwiednia sił wewnętrznych

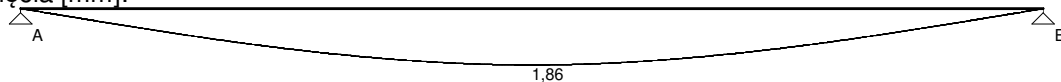
Momenty zginające [kNm]:



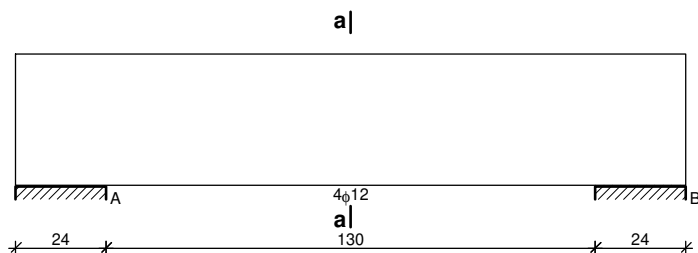
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 3,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,76 \text{ kNm}$ (77,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,83 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,83 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,31 \text{ kN}$ (90,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,30 \text{ kNm}$

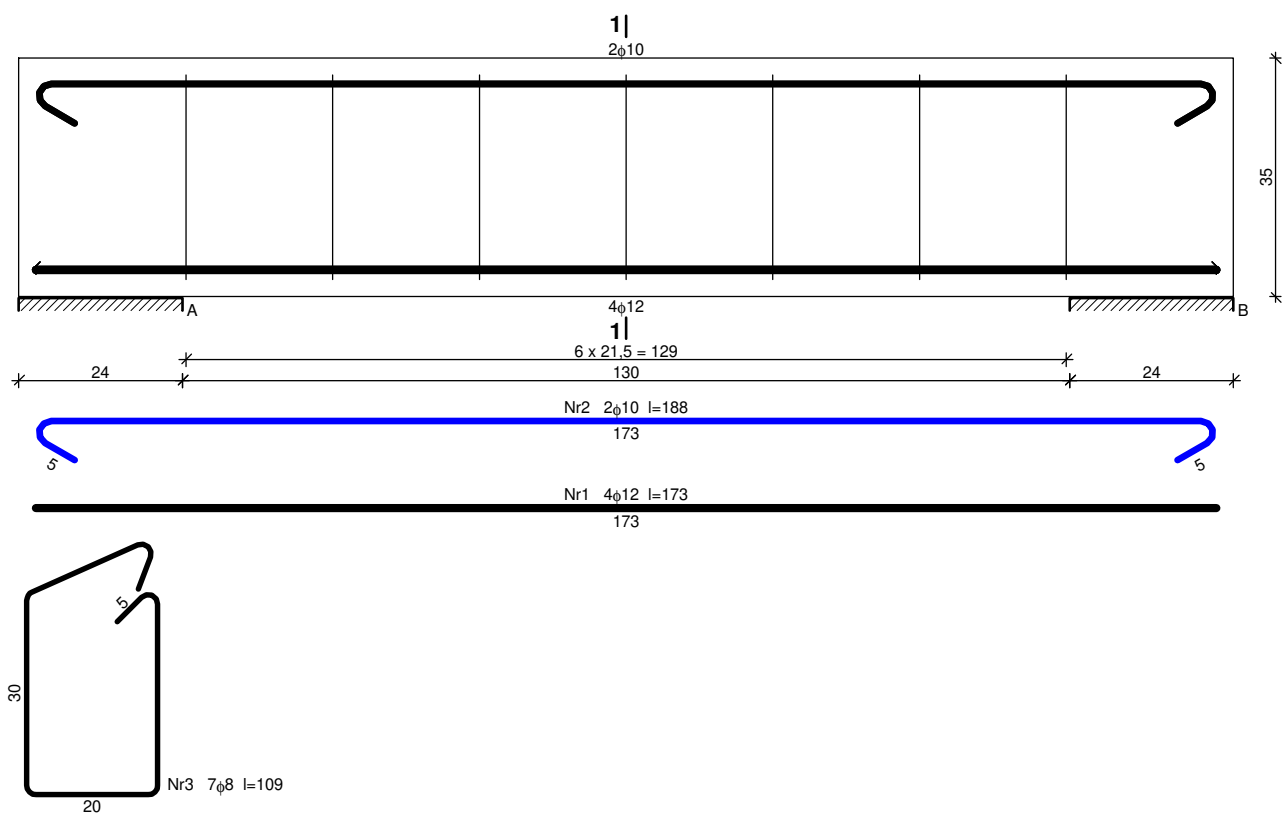
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,0%)

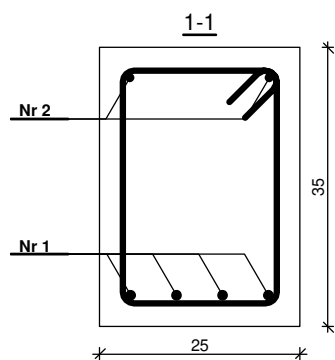
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,86 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$ (24,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 57,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ12
dla jednej belki						
1	12	173	4			6,92
2	10	188	2		3,76	
3	8	109	7	7,63		

Długość całkowita wg średnic	[m]	7,7	3,8	7,0
------------------------------	-----	-----	-----	-----

Masa 1mb pręta	[kg/mb]	0,395	0,617	0,888
----------------	---------	-------	-------	-------

Masa prętów wg średnic	[kg]	3,0	2,3	6,2
------------------------	------	-----	-----	-----

Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	5,3		6,2
-------------------------------	------	-----	--	-----

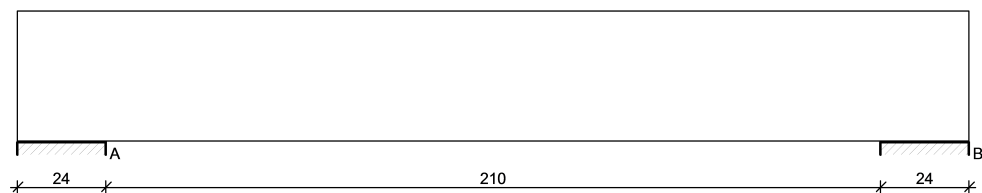
Masa całkowita	[kg]	12		
----------------	------	-----------	--	--

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

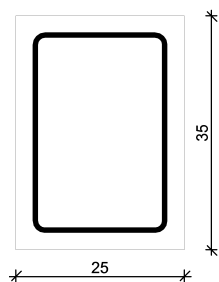
Belka B8 - piętro - do wykonania 2 elementy

Do wykonania 2 elementy B8

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,35m · 25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
3.	strop	20,13	1,00	--	20,13	cała belka
	Σ :	22,32	1,01		22,54	

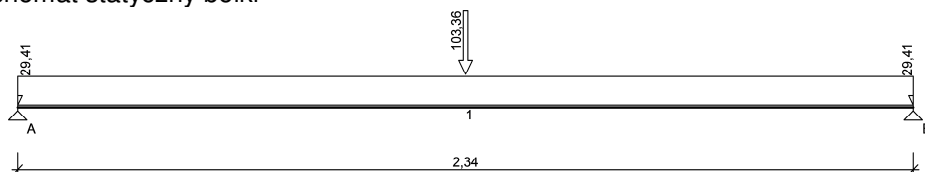
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	ściana [6,250kN/m]	6,25	6,25	1,10	--	6,88	6,88	cała belka

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z belki	103,36	1,05	1,00	--	103,36

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

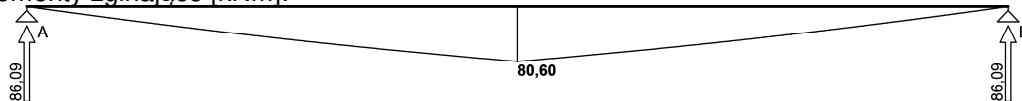
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

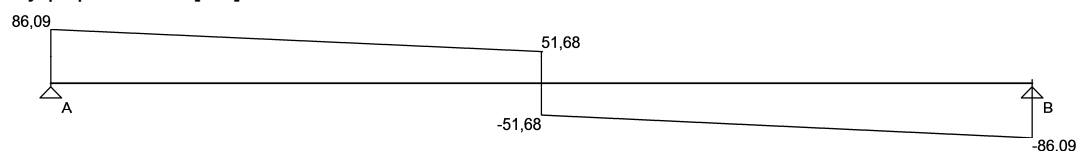
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

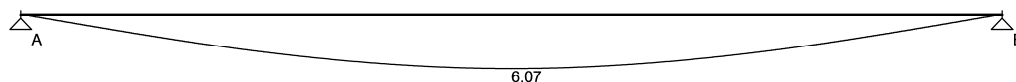
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

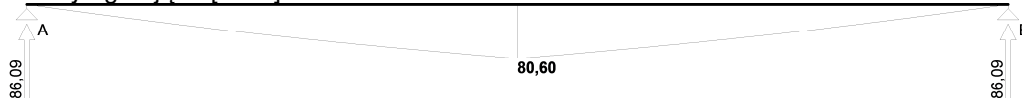


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



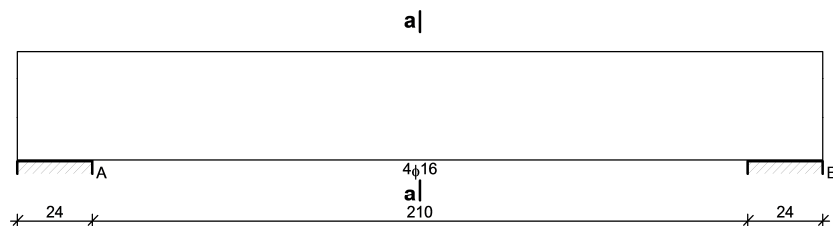
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 80,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 7,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 80,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 90,68 \text{ kNm}$ (88,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 73,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 140 mm na odcinku $56,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 73,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 83,87 \text{ kN}$ (87,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 80,02 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 80,02 \text{ kNm}$

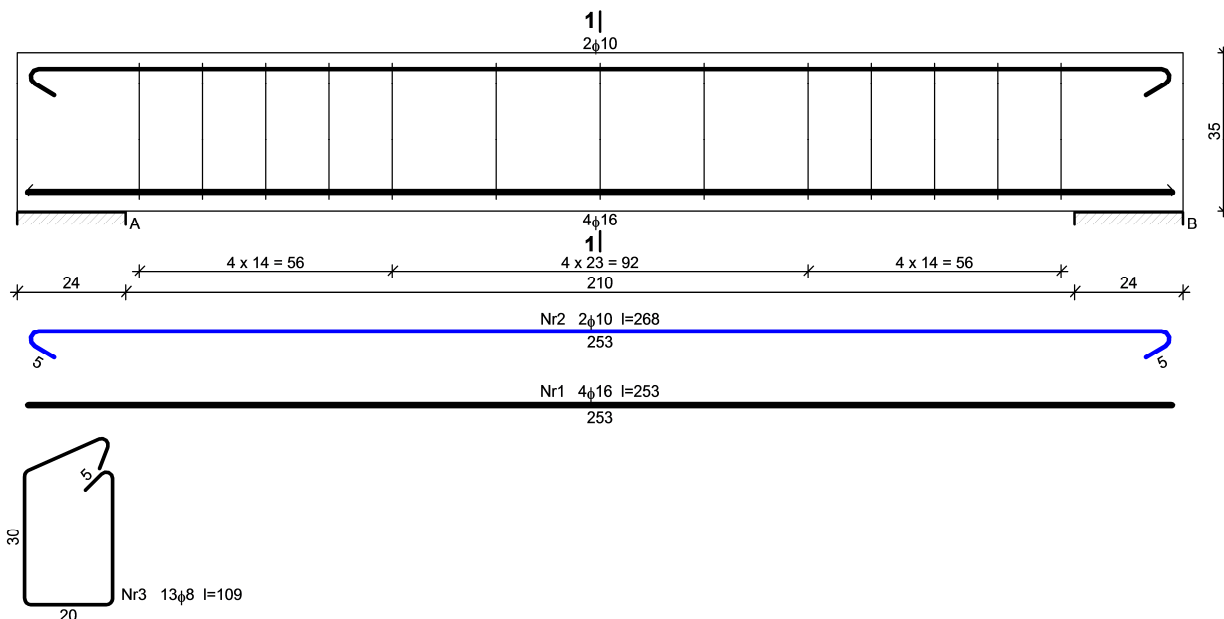
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,9%)

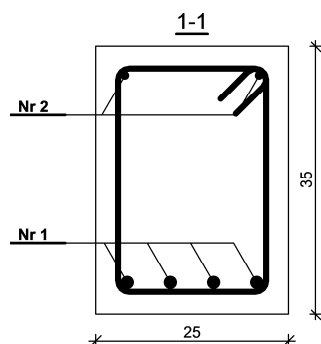
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,07 \text{ mm} < a_{lim} = 2340/200 = 11,70 \text{ mm}$ (51,9%)

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

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,4%)

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

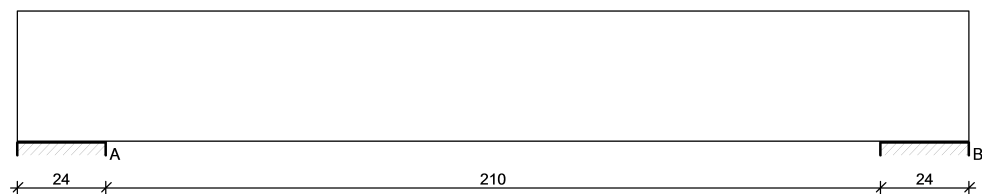
Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ16
dla jednej belki						
1	16	253	4			10,12
2	10	268	2		5,36	
3	8	109	13	14,17		
Długość całkowita wg średnic			[m]	14,2	5,4	10,2
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,395	0,617	1,578
Masa prętów wg średnic			[kg]	5,6	3,3	16,1
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	8,9		16,1
Masa całkowita			[kg]	25		
			Razem kg	50		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

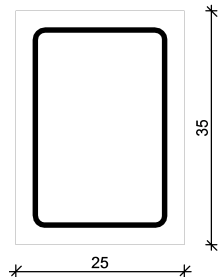
Belka B9 - piętro - do wykonania 5 elementów

Do wykonania 5 elementów B9

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
3.	strop	30,06	1,00	--	30,06	cała belka
	Σ :	32,25	1,01		32,47	

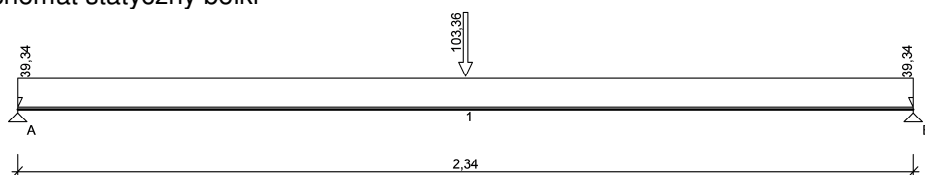
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	ściana [6,250kN/m]	6,25	6,25	1,10	--	6,88	6,88	cała belka

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z belki	103,36	1,05	1,00	--	103,36

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

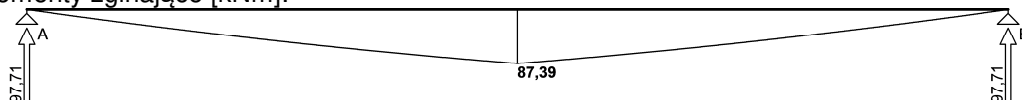
Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

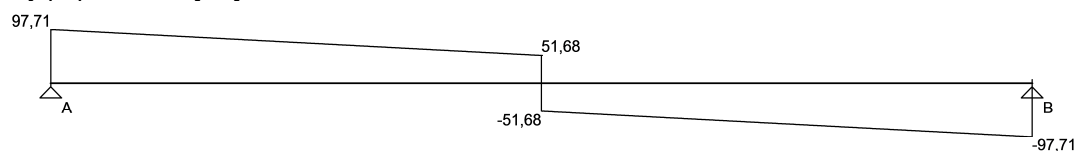
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

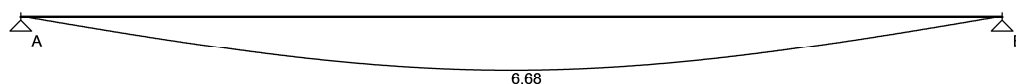
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

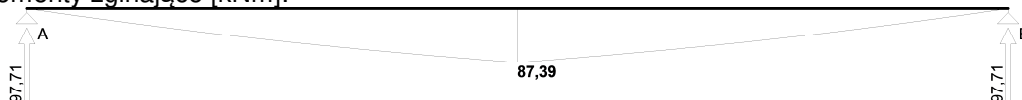


Ugięcia [mm]:

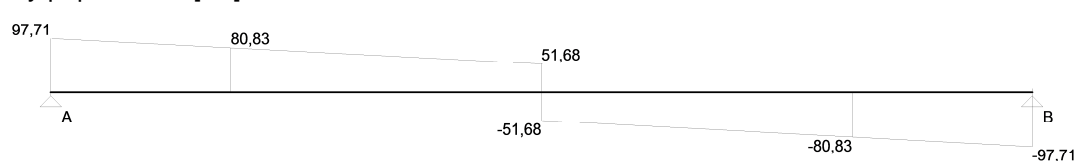


Obwiednia sił wewnętrznych

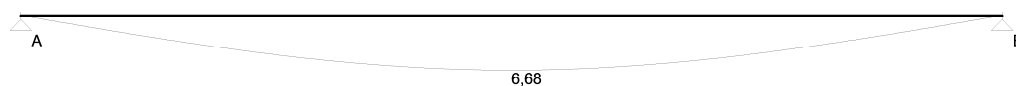
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

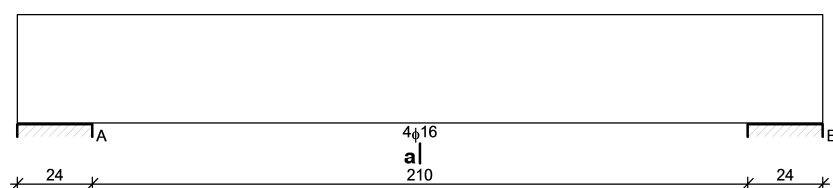


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 87,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 7,70 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 87,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 90,68 \text{ kNm}$ (96,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 80,83 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuczętymi $\phi 8$ co 120 mm na odcinku $72,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 80,83 \text{ kN} < V_{Rd3} = 97,85 \text{ kN}$ (82,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 86,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 86,82 \text{ kNm}$

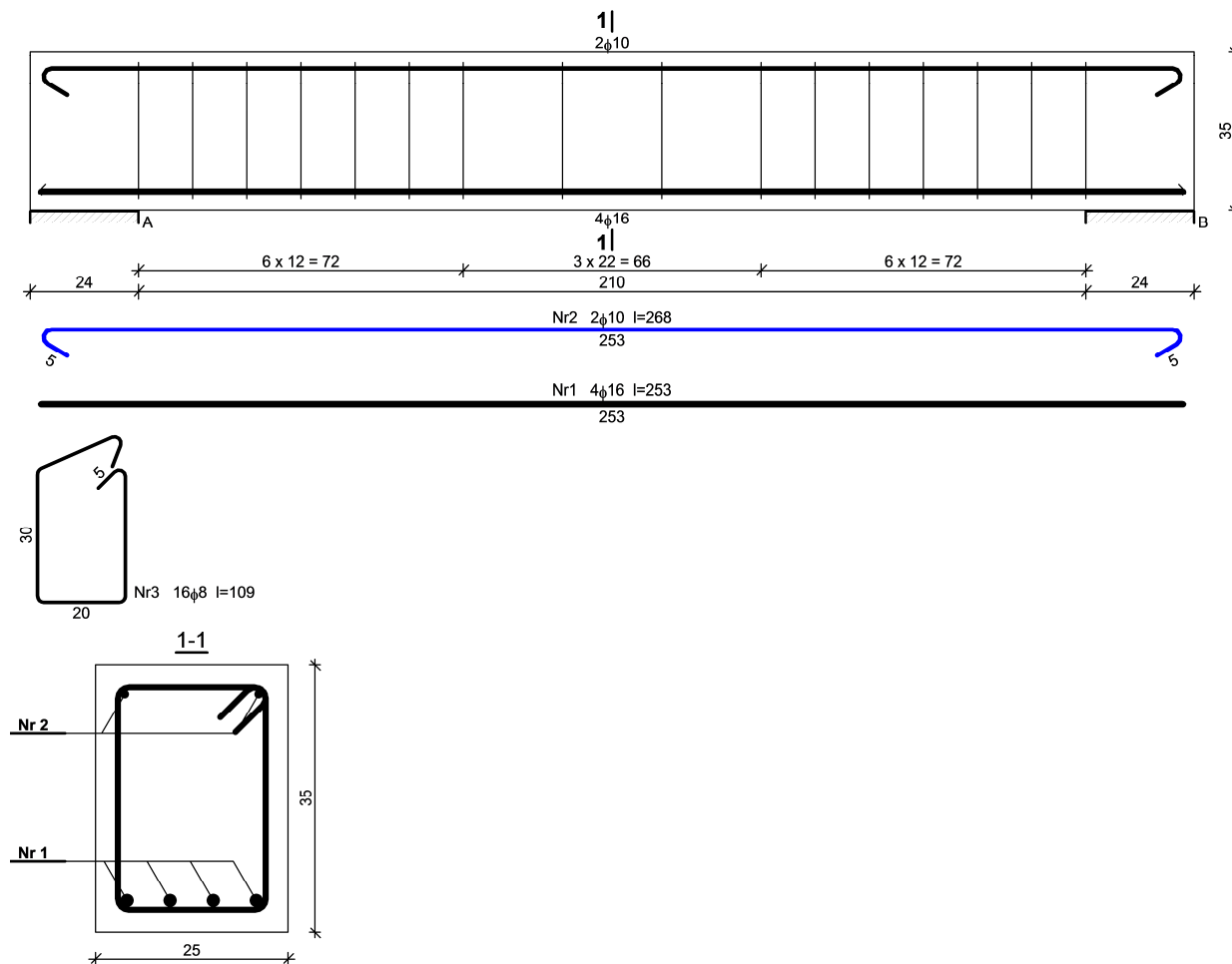
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,68 \text{ mm} < a_{lim} = 2340/200 = 11,70 \text{ mm}$ (57,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 92,10 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ16
dla jednej belki						
1	16	253	4			10,12
2	10	268	2		5,36	

3	8	109	16	17,44		
Długość całkowita wg średnic			[m]	17,5	5,4	10,2
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,395	0,617	1,578
Masa prętów wg średnic			[kg]	6,9	3,3	16,1
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	10,2		16,1
Masa całkowita			[kg]	27		
			Razem kg]	135		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

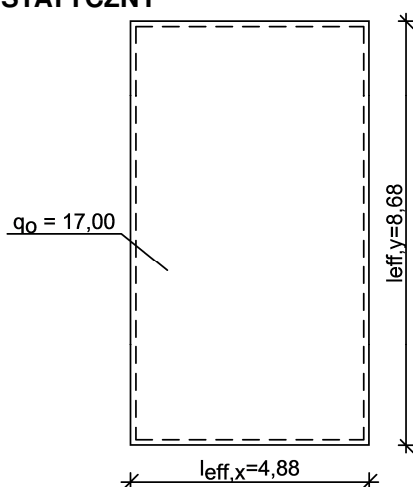
Strop 1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 7 cm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Łatyropi grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub.22 cm	5,50	1,10	--	6,05
5.	Sufit podwieszany i elektryka	0,50	1,30	--	0,65
6.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,80	6,50
7.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 12 cm [7,500kN/m ³ ·0,12m]	0,90	1,30	--	1,17
	Σ :	13,92	1,22		17,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,88$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 8,68$ m

Grubość płyty 22,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 34,98 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 28,65 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 26,59 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 41,47 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 35,84 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 11,06 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 9,06 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 8,41 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 41,47 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 25,92 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,61$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

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 $A_s = 4,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 15,0 cm** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 34,98 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 56,84 \text{ kNm/mb}$ (61,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,163 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,3%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 41,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 143,34 \text{ kN/mb}$ (28,9%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 15,0 cm** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 11,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 53,04 \text{ kNm/mb}$ (20,8%)

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

Podpora:

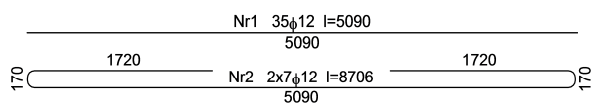
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 41,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 135,96 \text{ kN/mb}$ (30,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

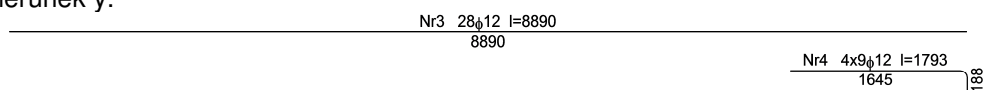
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,53 \text{ mm} < a_{lim} = 24,40 \text{ mm}$ (51,4%)

SZKIC ZBROJENIA

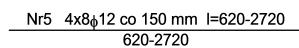
Kierunek x:



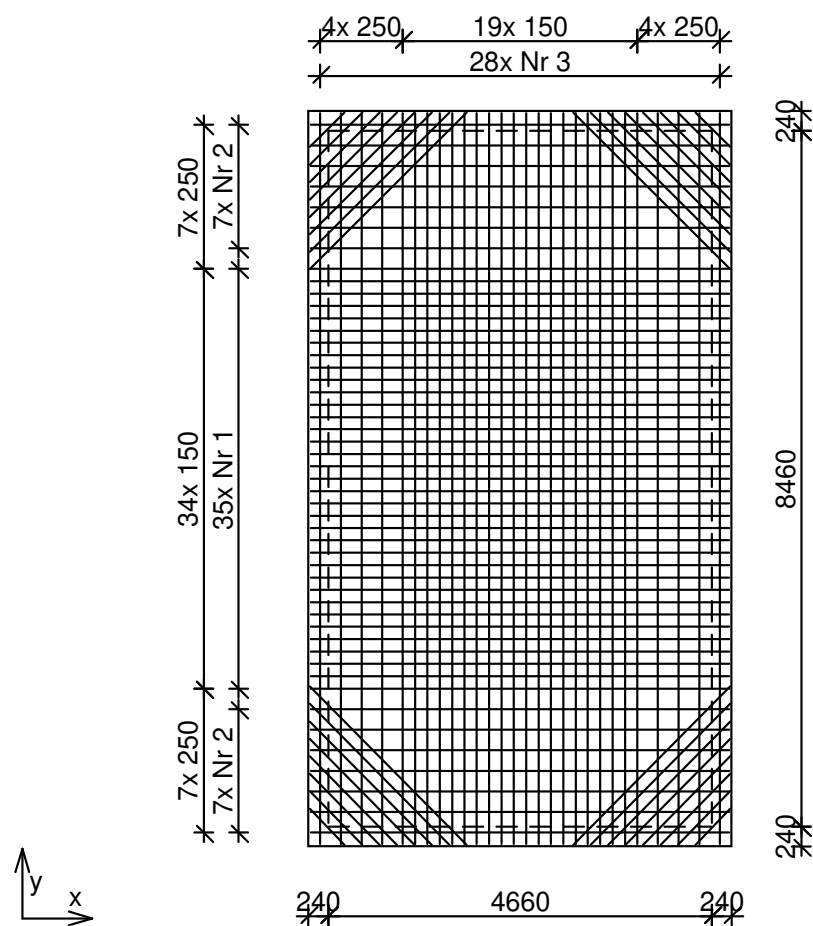
Kierunek y:

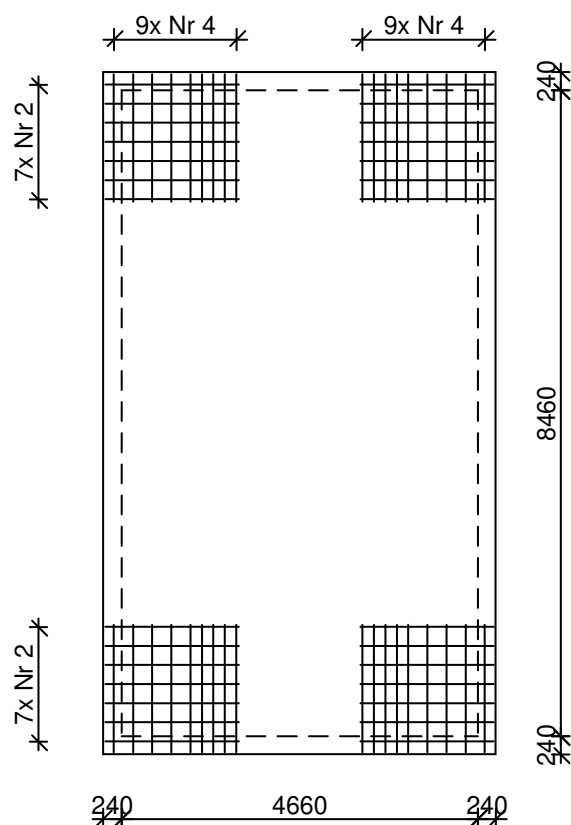


Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):





WYKAZ ZBROJENIA

			Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB500 φ12
dla pojedynczej płyty						
1	12	5090	35	1	35	178,15
2	12	8706	14	1	14	121,88
3	12	8890	28	1	28	248,92
4	12	1793	36	1	36	64,55
5a	12	620	4	1	4	2,48
5b	12	920	4	1	4	3,68
5c	12	1220	4	1	4	4,88
5d	12	1520	4	1	4	6,08
5e	12	1820	4	1	4	7,28
5f	12	2120	4	1	4	8,48
5g	12	2420	4	1	4	9,68
5h	12	2720	4	1	4	10,88
Długość całkowita wg średnic					[m]	667,0
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0.888
Masa prętów wg średnic					[kg]	592,3
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	592,3
Masa całkowita					[kg]	593

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

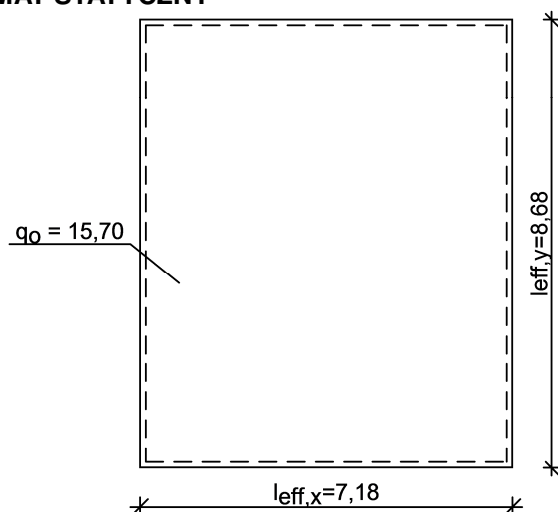
Strop 2

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 7 cm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Łatyropi 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 22 cm	5,50	1,10	--	6,05
5.	Sufit podwieszany i elektryka	0,50	1,30	--	0,65
6.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, świątyniach, oraz poczekalnie i szatnie przy dużych salach.) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,80	5,20
7.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 12 cm [7,500kN/m ³ ·0,12m]	0,90	1,30	--	1,17
Σ:		12,92	1,21		15,70

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 7,18$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 8,68$ m

Grubość płyty 22,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 42,14$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx,k} = 34,68$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 32,54$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 56,35$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 41,06$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 28,83$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy,k} = 23,73$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 22,26$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 56,35$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 35,22$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,61$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 16 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co $10,0 \text{ cm}$** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 42,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 136,52 \text{ kNm/mb}$ (30,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,058 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (19,5%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 56,35 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 157,04 \text{ kN/mb}$ (35,9%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co $10,0 \text{ cm}$** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 28,83 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 123,01 \text{ kNm/mb}$ (23,4%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,055 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (18,2%)

Podpora:

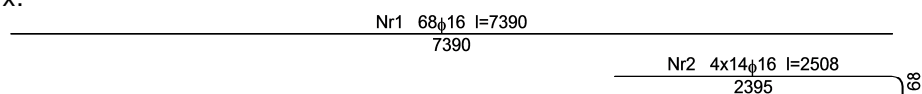
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 56,35 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 147,29 \text{ kN/mb}$ (38,3%)

Ugięcie całkowite płyty:

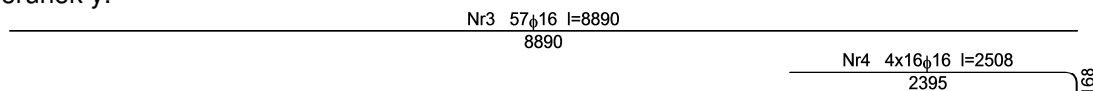
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,39 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (94,6%)

SZKIC ZBROJENIA

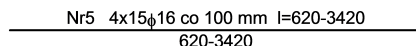
Kierunek x:



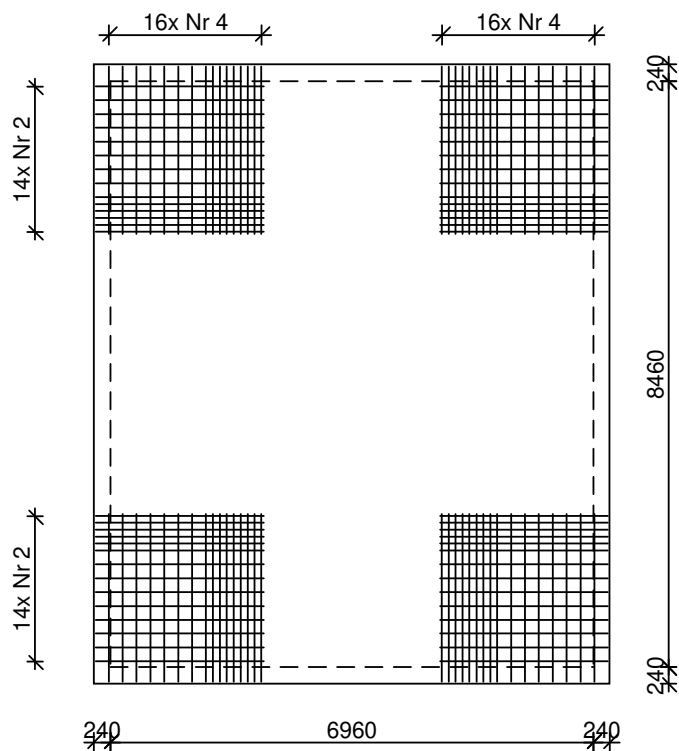
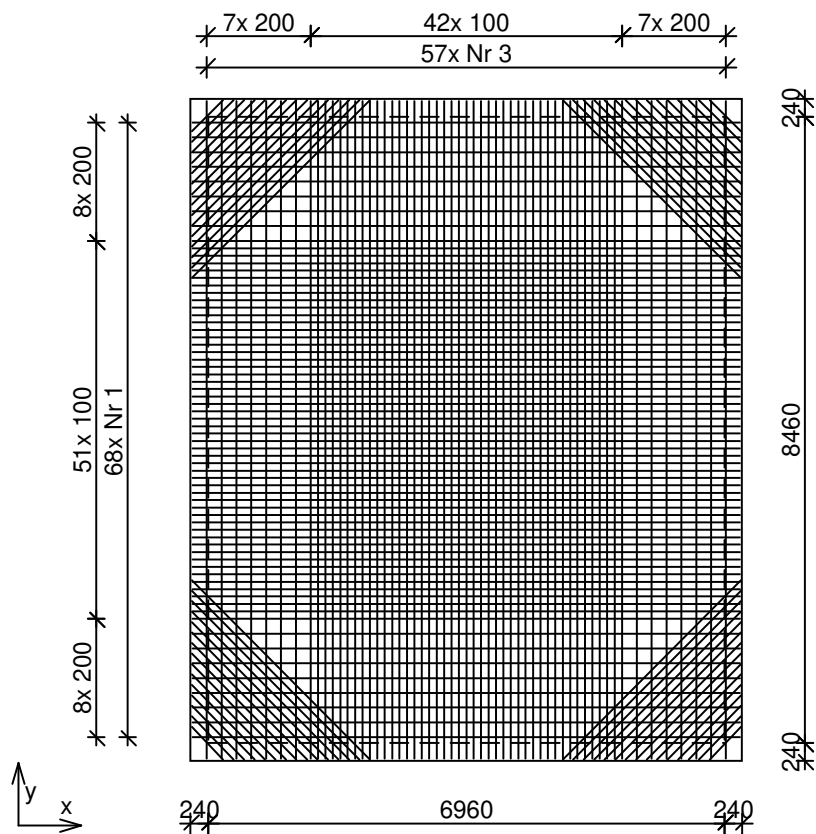
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

			Liczba [szt.]	Długość całkowita
--	--	--	---------------	-------------------

						[m]
Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemente	elementów	całkowita prętów	RB500
						φ16
dla pojedynczej płyty						
1	16	7390	68	1	68	502,52
2	16	2508	56	1	56	140,45
3	16	8890	57	1	57	506,73
4	16	2508	64	1	64	160,51
5a	16	620	4	1	4	2,48
5b	16	820	4	1	4	3,28
5c	16	1020	4	1	4	4,08
5d	16	1220	4	1	4	4,88
5e	16	1420	4	1	4	5,68
5f	16	1620	4	1	4	6,48
5g	16	1820	4	1	4	7,28
5h	16	2020	4	1	4	8,08
5i	16	2220	4	1	4	8,88
5j	16	2420	4	1	4	9,68
5k	16	2620	4	1	4	10,48
5l	16	2820	4	1	4	11,28
5m	16	3020	4	1	4	12,08
5n	16	3220	4	1	4	12,88
5o	16	3420	4	1	4	13,68
Długość całkowita wg średnic					[m]	1431,5
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	1,578
Masa prętów wg średnic					[kg]	2258,9
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	2258,9
Masa całkowita					[kg]	2259

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

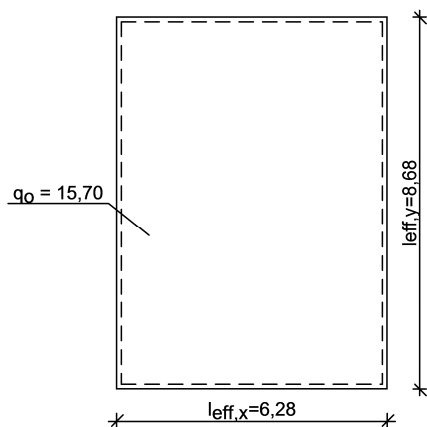
Strop 3

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 7 mm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Łatyropi n grub. 5 mm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 22 cm	5,50	1,10	--	6,05
5.	Sufit podwieszany i elektryka	0,50	1,30	--	0,65
6.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, świątyniach, oraz poczekalnie i szatnie przy dużych salach.) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,80	5,20
7.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 12 cm [7,500kN/m ³ ·0,12m]	0,90	1,30	--	1,17
	Σ:	12,92	1,21		15,70

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 6,28 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 8,68 \text{ m}$

Grubość płyty 22,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx,p}} = 39,94 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 32,88 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,it}} = 30,84 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{\text{ox,max}} = 49,29 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{\text{ox}} = 38,72 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 20,91 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 17,21 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,it}} = 16,14 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{\text{oy,max}} = 49,29 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{\text{oy}} = 30,80 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,61$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{\text{d},x} = 14 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{\text{d},y} = 14 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{\text{nom,g}} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{\text{nom,d}} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 14$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 10,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd},x} = 39,94 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd},x} = 75,46 \text{ kNm/mb}$ (52,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,140 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,7%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 49,29 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 145,96 \text{ kN/mb}$ (33,8%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,92 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **15,0 cm** o $A_s = 10,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 20,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 69,43 \text{ kNm/mb}$ (30,1%)

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

Podpora:

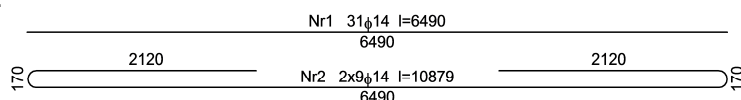
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 49,29 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 137,35 \text{ kN/mb}$ (35,9%)

Ugięcie całkowite płyty:

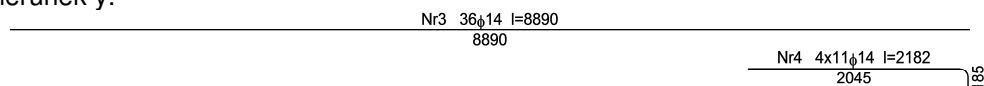
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,97 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (73,2%)

SZKIC ZBROJENIA

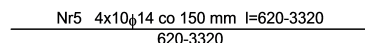
Kierunek x:



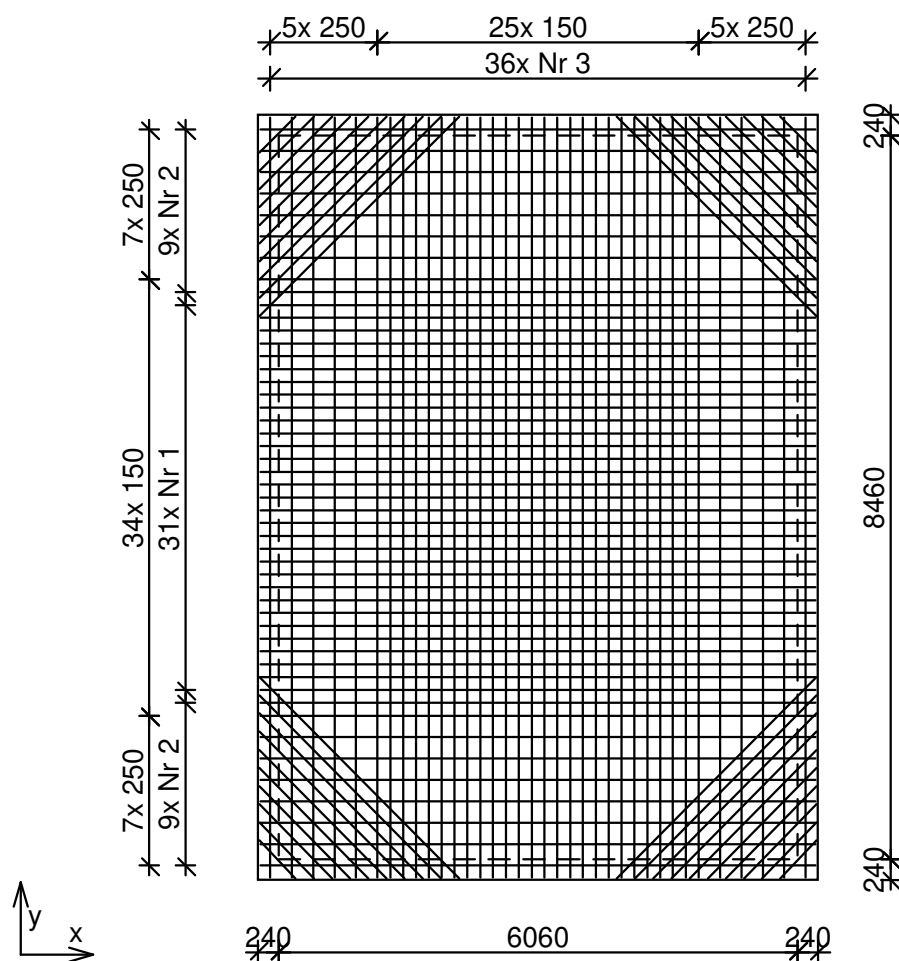
Kierunek y:

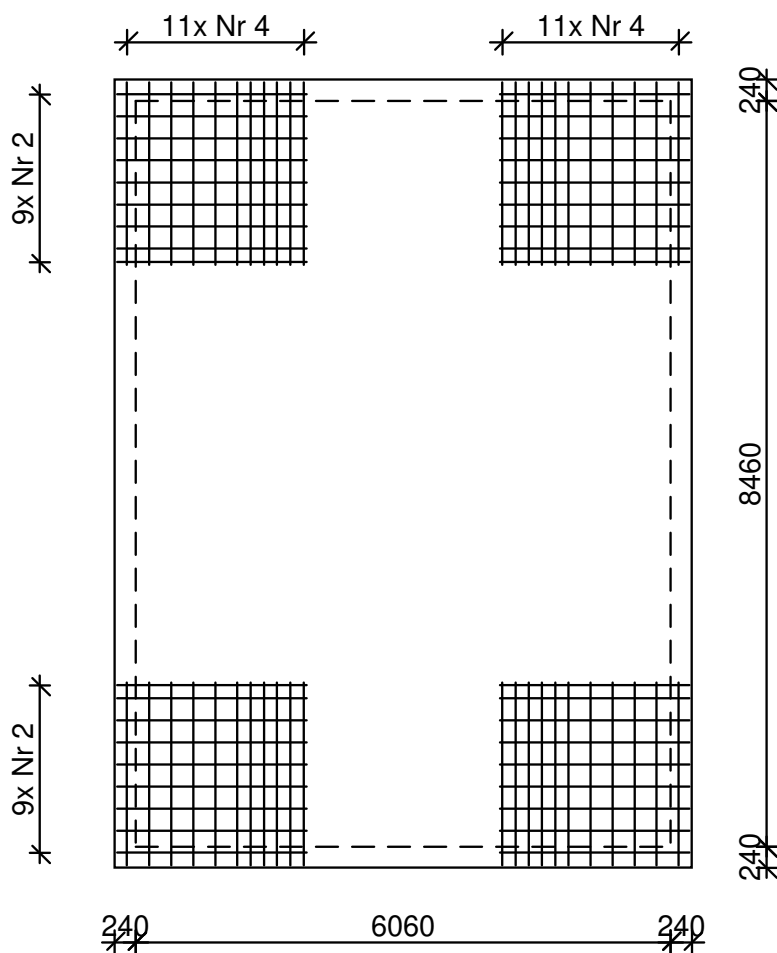


Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):





WYKAZ ZBROJENIA

			Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB500 φ14
dla pojedynczej płyty						
1	14	6490	31	1	31	201,19
2	14	10879	18	1	18	195,82
3	14	8890	36	1	36	320,04
4	14	2182	44	1	44	96,01
5a	14	620	4	1	4	2,48
5b	14	920	4	1	4	3,68
5c	14	1220	4	1	4	4,88
5d	14	1520	4	1	4	6,08
5e	14	1820	4	1	4	7,28
5f	14	2120	4	1	4	8,48
5g	14	2420	4	1	4	9,68
5h	14	2720	4	1	4	10,88
5i	14	3020	4	1	4	12,08
5j	14	3320	4	1	4	13,28
Długość całkowita wg średnic					[m]	891,9
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	1,208
Masa prętów wg średnic					[kg]	1077,4
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	1077,4
Masa całkowita					[kg]	1078

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

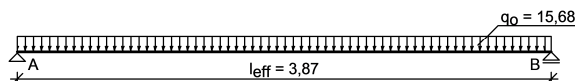
Strop 4

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 7 cm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Łatyropiła grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 22 cm	5,50	1,10	--	6,05
5.	Sufit podwieszany elektryka	0,50	1,00	--	0,50
6.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,80	6,50
Σ:		13,02	1,20		15,68

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,87$ m

Grubość płyty 22,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 29,35$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,37$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,50$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 30,33$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (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) $\phi = 2,61$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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)

Prześło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,79 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **15,0 cm** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 56,84 \text{ kNm/mb}$ (51,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,7%)

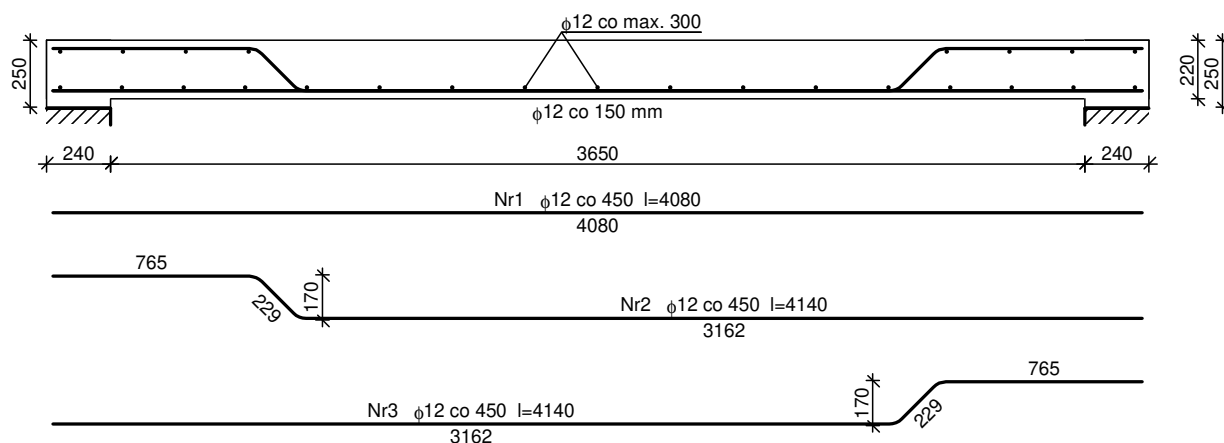
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,19 \text{ mm} < a_{lim} = 19,35 \text{ mm}$ (42,3%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,33 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 143,34 \text{ kN/mb}$ (21,2%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 12$ co **max.30,0 cm** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

			Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB500 ø12
dla pojedynczej płyty						
1	12	4080	2,22	1	2,22	9,07
2	12	4140	2,22	1	2,22	9,20
3	12	4140	2,22	1	2,22	9,20
4	12	1050	25	1	25	26,25
Długość całkowita wg średnic					[m]	53,8
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	47,8
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	47,8
Masa całkowita					[kg]	48

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

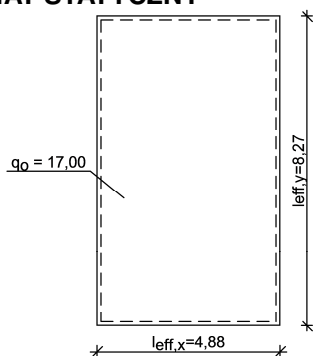
Strop 5 – klatka schodowa

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 7 mm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Łatyropi n grub. 5 mm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 22 cm	5,50	1,10	--	6,05
5.	Sufit podwieszany i elektryka	0,50	1,30	--	0,65
6.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,80	6,50
7.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 12 cm [7,500kN/m ³ ·0,12m]	0,90	1,30	--	1,17
Σ:		13,92	1,22		17,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,88$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 8,27$ m

Grubość płyty 22,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 33,45$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx,k} = 27,39$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 25,42$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 41,47$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 35,32$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 11,65$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy,k} = 9,54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 8,85$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 41,47$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 25,92$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67$ 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) $\phi = 2,61$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

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 $A_s = 4,34 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 33,45 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 56,84 \text{ kNm/mb}$ (58,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,7%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 41,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 143,34 \text{ kN/mb}$ (28,9%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 11,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 53,04 \text{ kNm/mb}$ (22,0%)

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

Podpora:

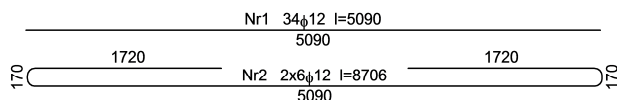
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 41,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 135,96 \text{ kN/mb}$ (30,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

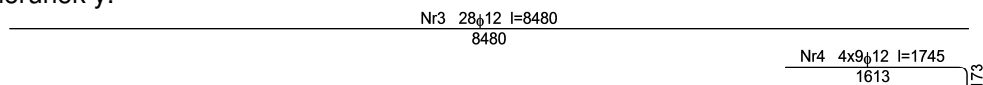
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,79 \text{ mm} < a_{lim} = 24,40 \text{ mm}$ (48,3%)

SZKIC ZBROJENIA

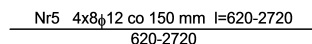
Kierunek x:



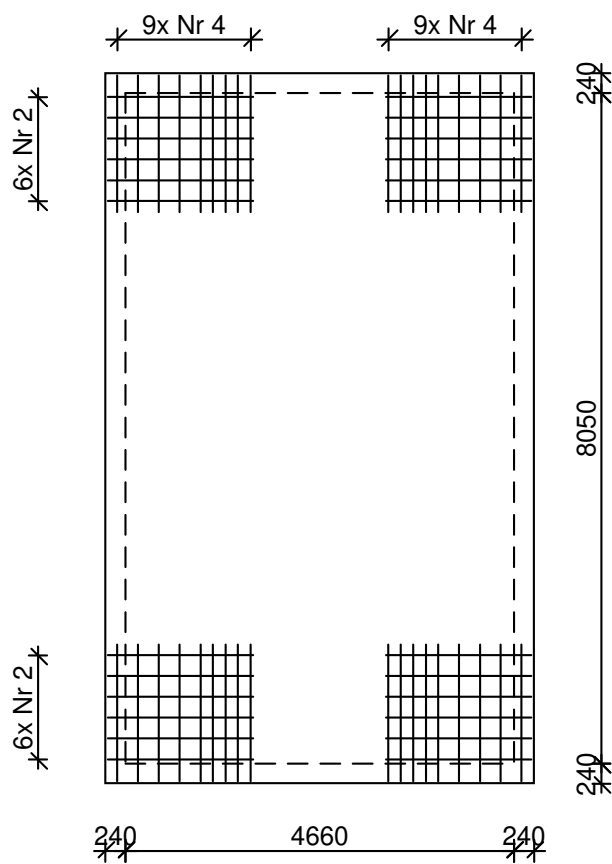
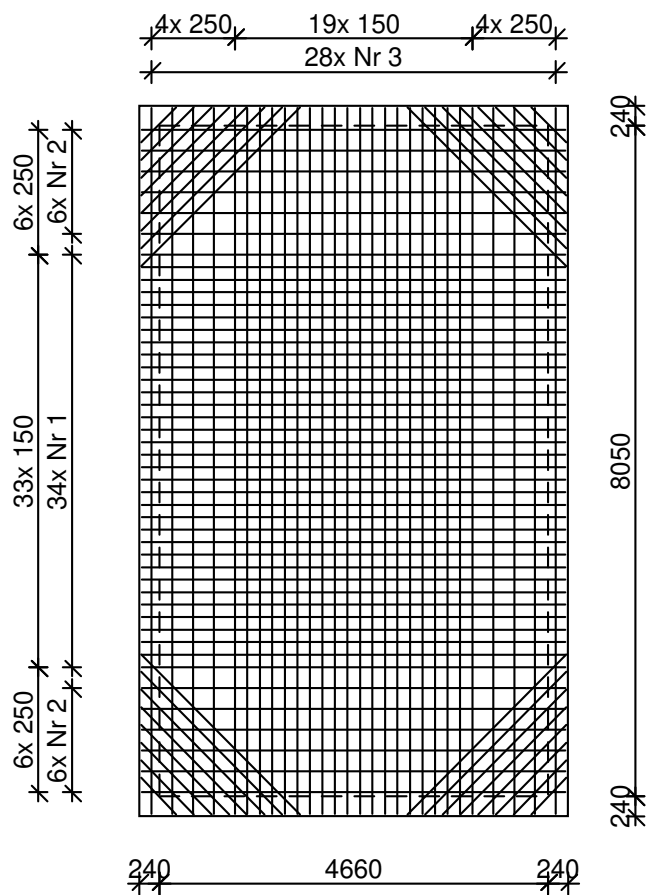
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

			Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB500
						φ12
dla pojedynczej płyty						
1	12	5090	34	1	34	173,06
2	12	8706	12	1	12	104,47
3	12	8480	28	1	28	237,44
4	12	1745	36	1	36	62,82
5a	12	620	4	1	4	2,48
5b	12	920	4	1	4	3,68
5c	12	1220	4	1	4	4,88
5d	12	1520	4	1	4	6,08
5e	12	1820	4	1	4	7,28
5f	12	2120	4	1	4	8,48
5g	12	2420	4	1	4	9,68
5h	12	2720	4	1	4	10,88
Długość całkowita wg średnic					[m]	631,3
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	560,6
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	560,6
Masa całkowita					[kg]	561

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Zbrojenie belek i stropów podano pod obliczeniami	59,00
	2727,00
	58,00
	20,00
	44,00
	12,00
	408,00
	12,00
	50,00
	135,00
	2260,00
	1078,00
	561,00
	432,00
596,00	
14824,86	