

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 311

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. 4-47
- część rysunkowa	str. 48
RYS. K.01 FUNDAMENT	str. 49
RYS. K.02 STROP NAD PARTEREM	str. 50
RYS. K.03 STROPODACH	str. 51
RYS. K.04 SCHODY	str. 52

ZAŁĄCZNIKI

1. OPIS OGÓLNY

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszej części opracowania są:

- Część architektoniczna niniejszego opracowania;
- Ekspertyza geotechniczna o podłożu gruntowym i posadowieniu fundamentów;
- Normy, przepisy prawa i inne wymienione w pkt. 1.3;

1.2. 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 późniejszymi 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 ustalania wartości;
- PN-82/B-02001: Obciążenia budowli. Obciążenia stałe;
- PN-82/B-02003: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe;
- PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1990-2004 – Podstawy projektowania konstrukcji;
- PN-EN 1991-1-1-2004, Część 1-1 – Oddziaływania na konstrukcje; Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach;

2. OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

2.1. 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 iłów 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.

2.2. 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 AI śr.6mm o wymiarach 40x19cm w rozstawie co 12cm. Trzpień wypuścić z fundamentów i prowadzić do dachu.

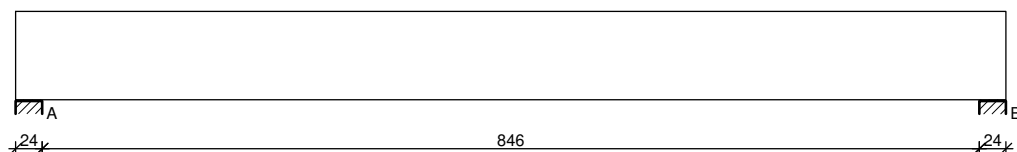
➤ Stropy:

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. 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 AI co 25cm. W odległości 1,5m od naroży budynku strzemiona w wieńcach należy zagęścić do rozstawu co 15cm.

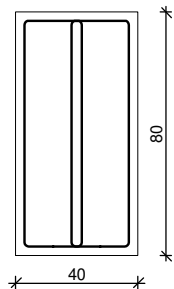
3. OBLICZENIA

Belka 1 - parter

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

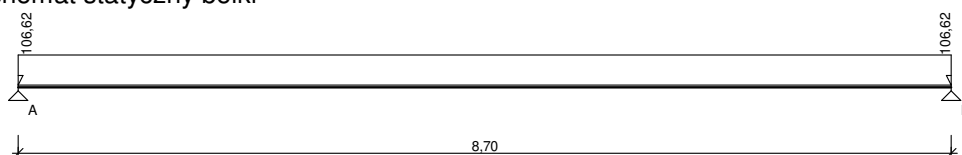
Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 40,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 80,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCEZestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar.	γ_f	k_d	Obc.ob l.	Zasięg [m]
.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
.	Ciężar własny belki	8,00	1,10	--	8,80	cała belka
.	[0,40m·0,80m·25,0kN/m ³]					
.	strop1	41,4	1,00	--	41,4	cała belka
.		7			7	belka
.	strop2	56,3	1,00	--	56,3	cała belka
.		5			5	belka
	Σ :	105, 82	1,01		106, 62	

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 2,27$

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

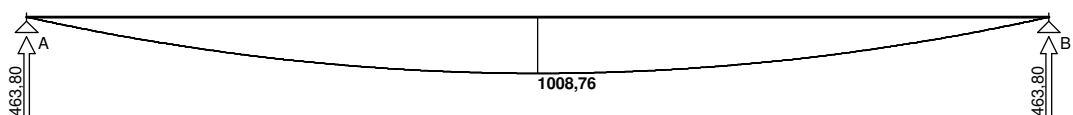
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

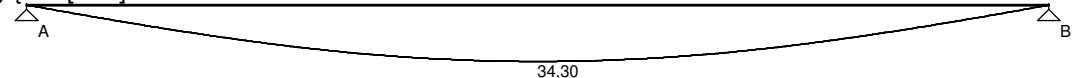
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

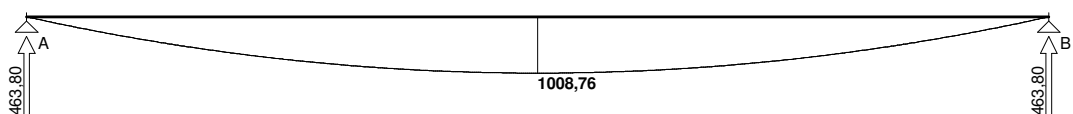


Ugięcia [mm]:

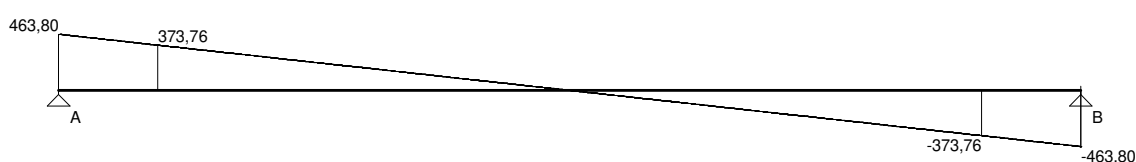


Obwiednia sił wewnętrznych

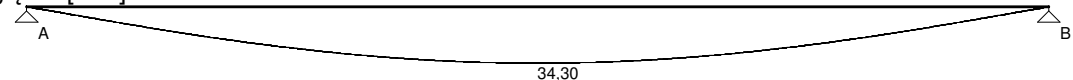
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

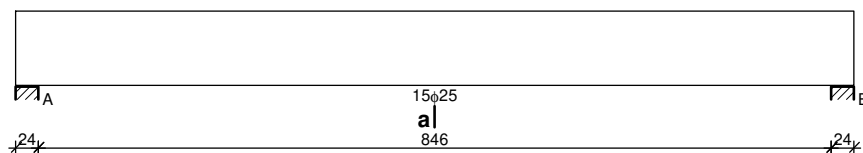


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1008,76 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 36,87 \text{ cm}^2$. Przyjęto $15\phi 25$ o $A_s = 73,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,54\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1008,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1574,70 \text{ kNm}$ (64,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 373,76 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi $\phi 8$ co 130 mm na odcinku 221,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 221,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 373,76 \text{ kN} < V_{Rd3} = 423,56 \text{ kN}$ (88,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1001,19 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1001,19 \text{ kNm}$

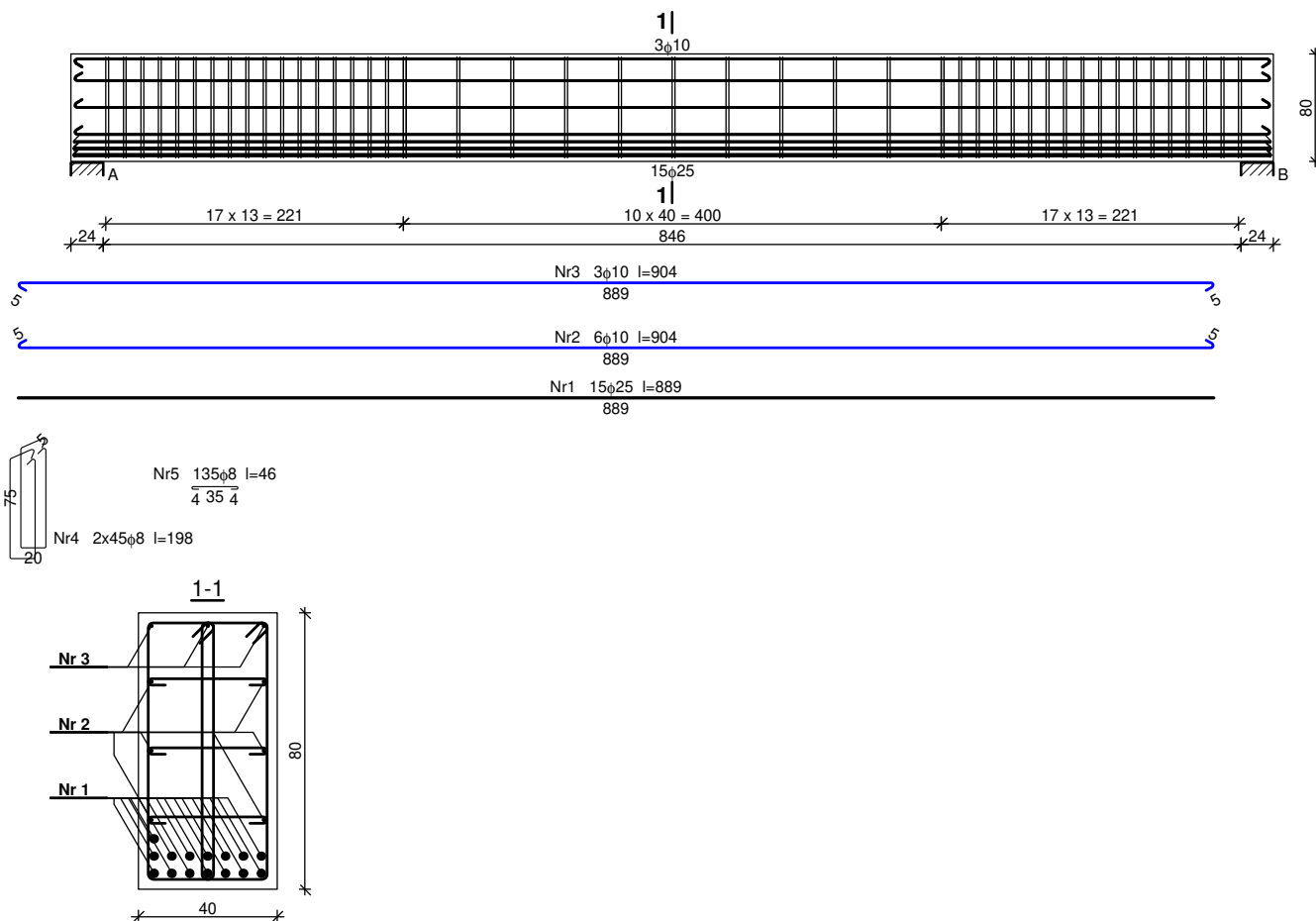
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,168 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 34,30 \text{ mm} < a_{lim} = 8700/250 = 34,80 \text{ mm}$ (98,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 447,61 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,6%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

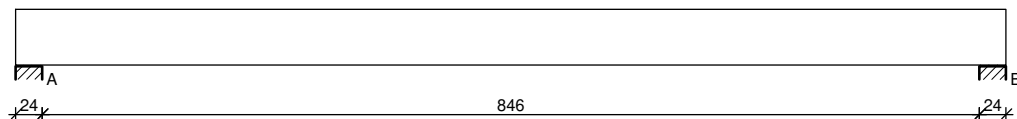
ręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ25
dla jednej belki						
	25	889	15			133,35
	10	904	6		54,24	
	10	904	3		27,12	
	8	198	90	178,20		
	8	46	135	62,10		
Długość całkowita wg średnic				240,2	81,4	133,4

Masa 1mb pręta	[kg/m b]	0,39 5	0,61 7	3,85 3
Masa prętów wg średnic	[kg]	94,9	50,2	514, 0
Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	145,1		514, 0
Masa całkowita	[kg]	660		

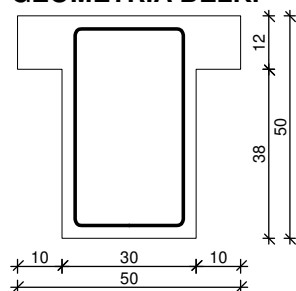
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 2 - parter

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 30,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 50,0$ cm

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

Wysokość półki górnej $h_f = 12,0$ cm

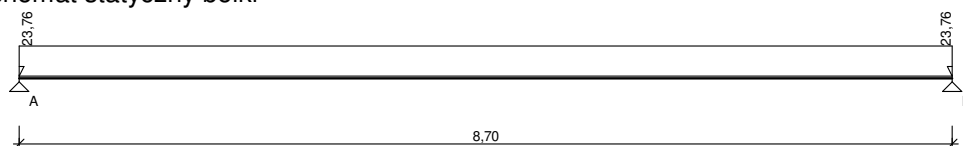
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar.	γ_f	k_d	Obc.ob l.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki	4,35	1,10	--	4,79	cała belka
2.	$[(0,30m \cdot 0,50m) + ((0,50m - 0,30m) \cdot 0,12m) \cdot 25,0kN/m^3]$	17,2	1,10	--	18,9	cała belka
3.	dach1 [17,250kN/m]	5			8	
	$\Sigma:$	21,6	1,10		23,7	
		0			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. $\cot \theta = 2,00$

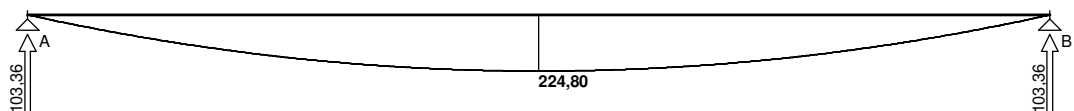
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

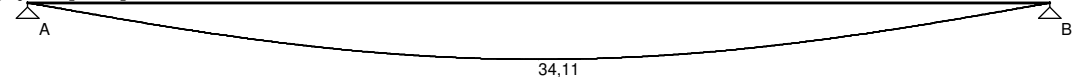
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

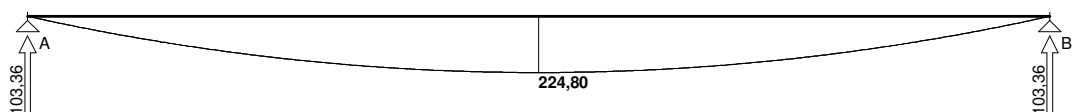


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

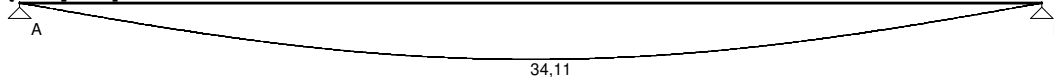
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

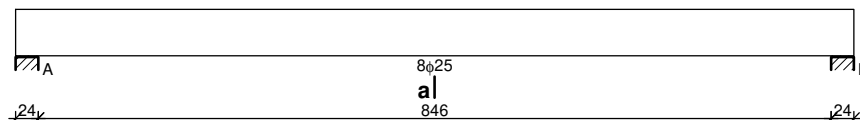


Ugięcia [mm]:



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 całej długości przęsła

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 $M_{Sk,lt} = 204,36 \text{ kNm}$

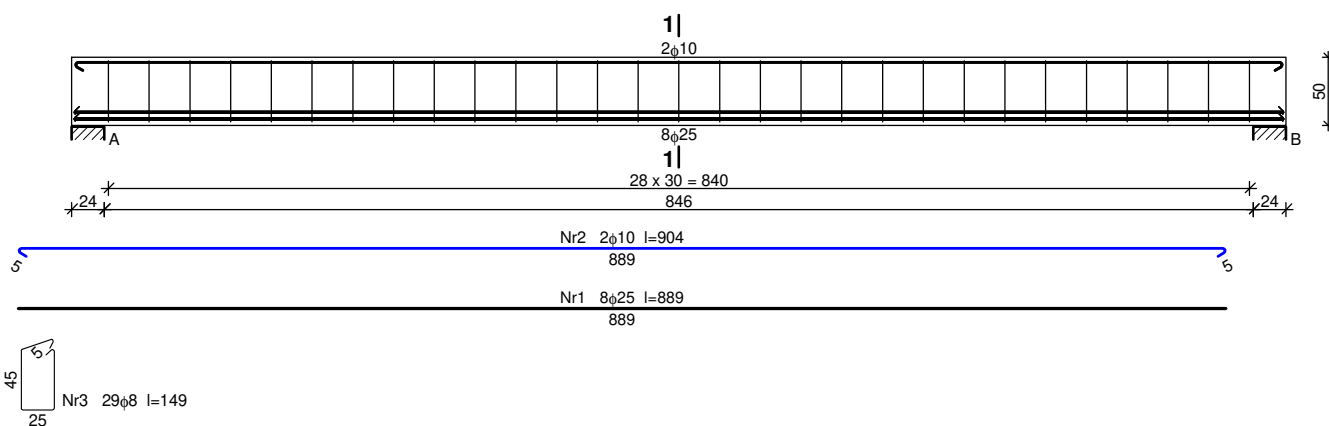
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,109 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,4%)

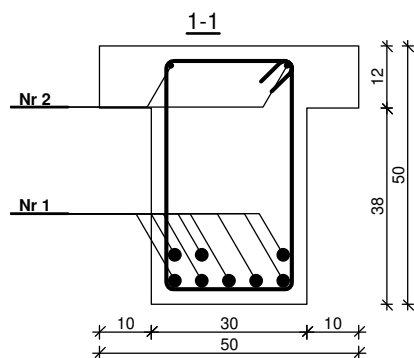
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 34,11 \text{ mm} < a_{lim} = 8700/250 = 34,80 \text{ mm}$ (98,0%)

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

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





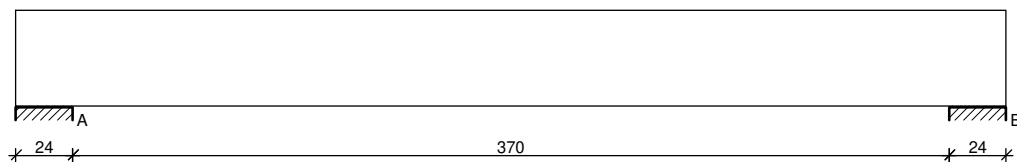
WYKAZ ZBROJENIA

r pręta	Średn ica [mm]	Długo ść [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				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				43,3	18,1	71,2
Masa 1mb pręta			[kg/m b]	0,395	0,617	3,853
Masa prętów wg średnic			[kg]	17,1	11,2	274,3
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	28,3		274,3
Masa całkowita			[kg]	303		

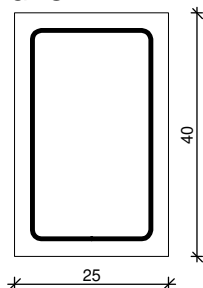
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 3 - parter

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		2,50	1,10	--	2,75	cała belka
.	[0,25m·0,40m·25,0kN/m³]							
.	strop5			41,4	1,00	--	41,4	cała belka
.				7			7	belka
.	dach6			12,5	1,00	--	12,5	cała belka
.				0			0	belka
		Σ :		56,4	1,00		56,7	
				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-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. $\cot \theta = 2,00$

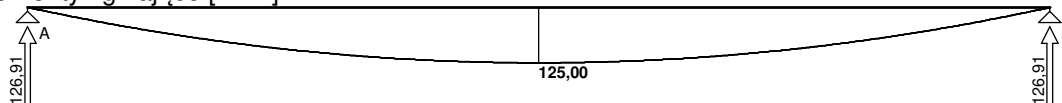
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

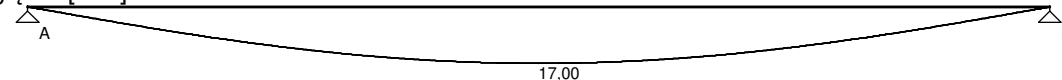
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

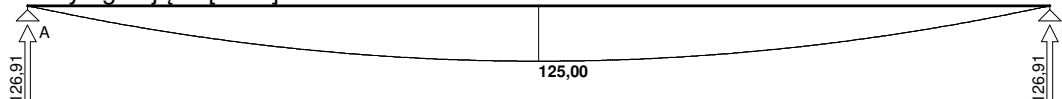


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

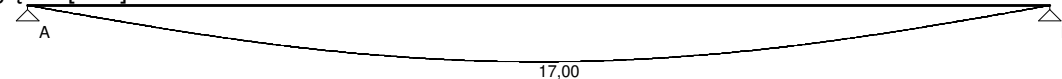
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

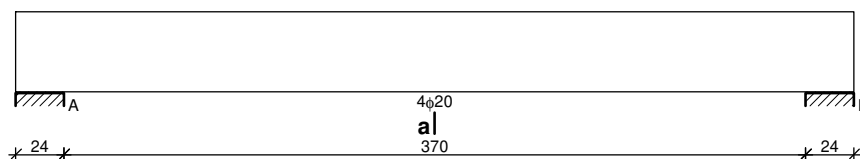


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

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

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 9,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** 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 **φ8 co 110 mm** na odcinku 77,0 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 $M_{Sk,lt} = 123,16 \text{ kNm}$

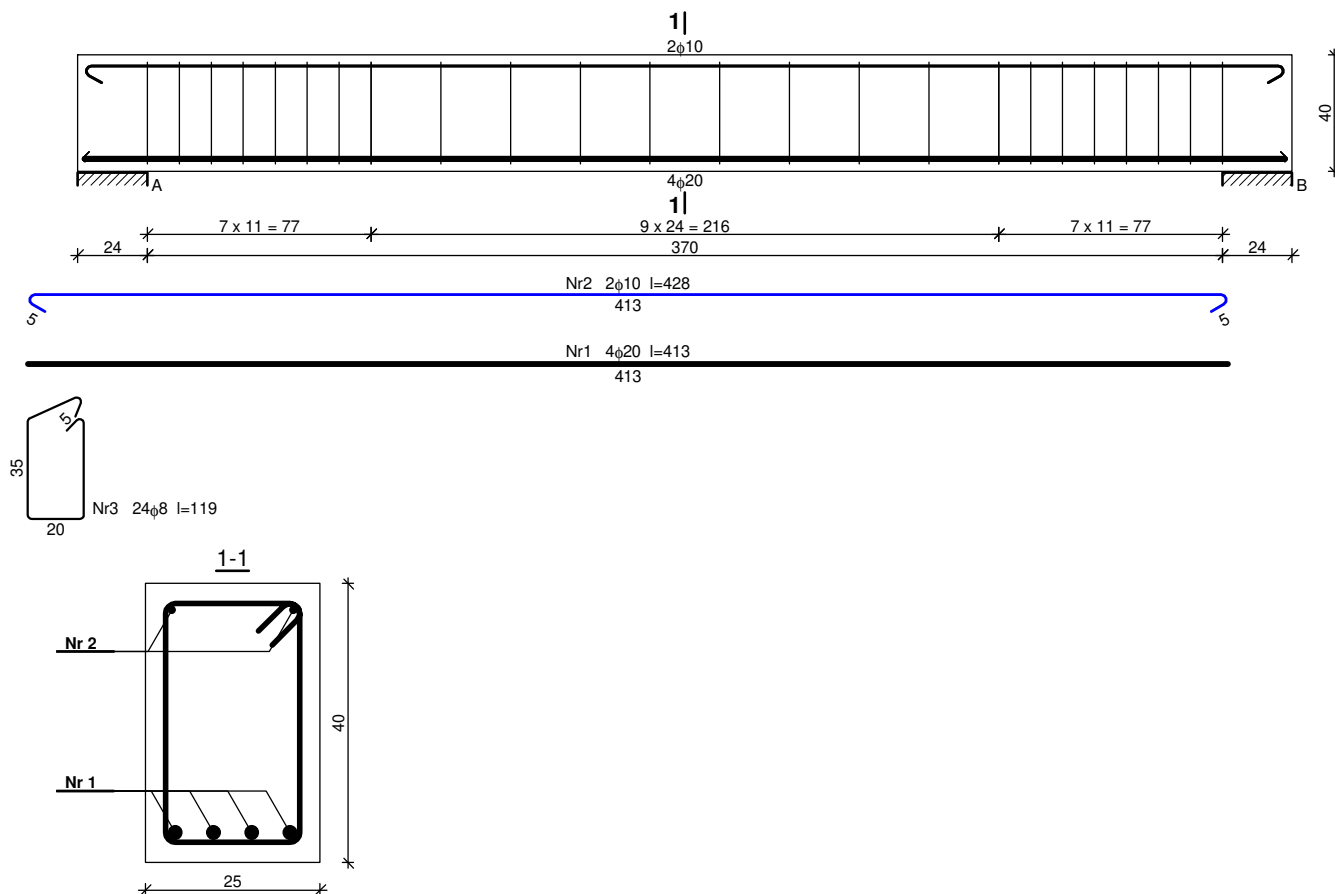
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,6%)

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



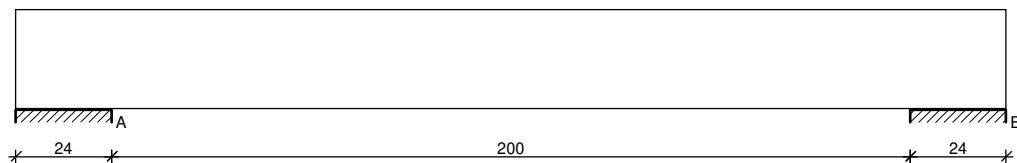
WYKAZ ZBROJENIA

WYKRAJ ZDRUCENIA						
r pręta	Średn ica [mm]	Długo ść [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				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				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		

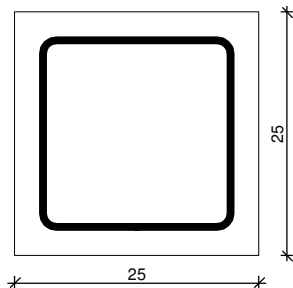
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 4 - parter

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

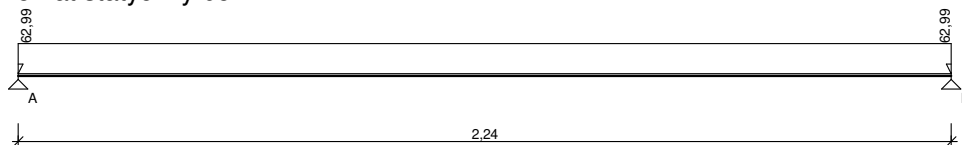
Rodzaj belki: monolityczna

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	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
.	[0,25m·0,25m·25,0kN/m ³]					
.	strop5	41,4	1,00	--	41,4	cała belka
.		7			7	belka
.	schody	19,8	1,00	--	19,8	cała belka
.		0			0	belka
	Σ :	62,8	1,00		62,9	
		3			9	

Schemat statyczny belki



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 $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,86$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ 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. $\cot \theta = 2,00$

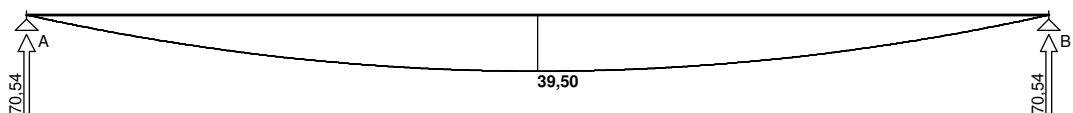
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

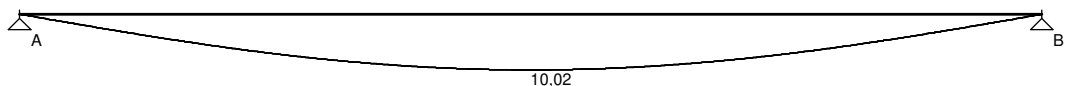
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

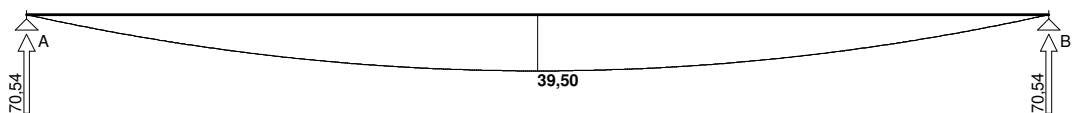


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

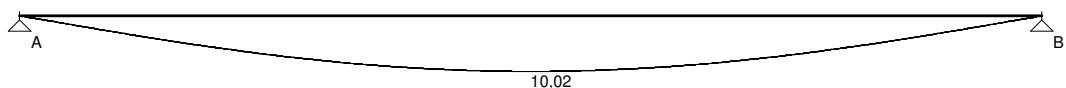
Momenty zginające [kNm]:



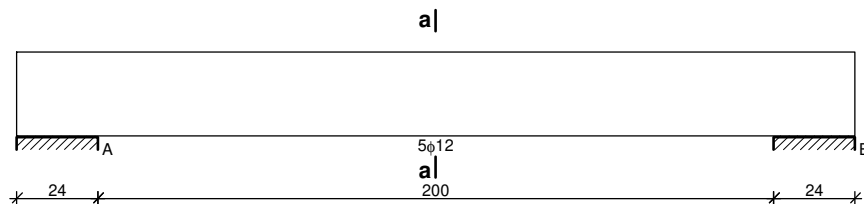
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

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

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 5,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,07\%$)

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

Ścinanie:

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

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 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 $M_{Sk,lt} = 39,41 \text{ kNm}$

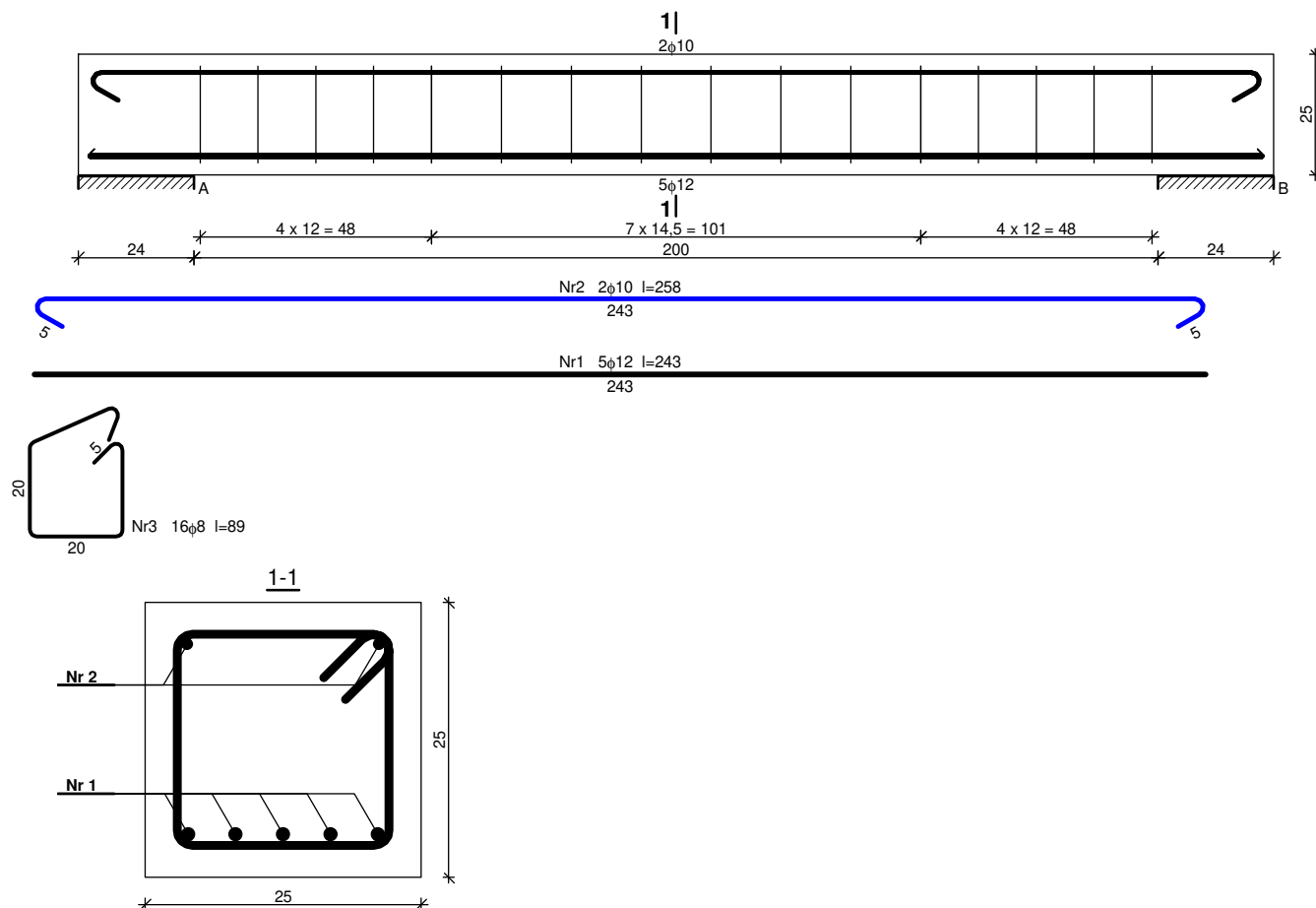
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,5%)

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



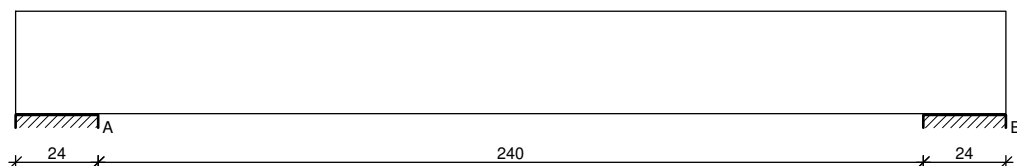
WYKAZ ZBROJENIA

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				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		

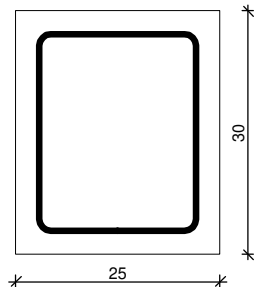
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Belka 5 - parter

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

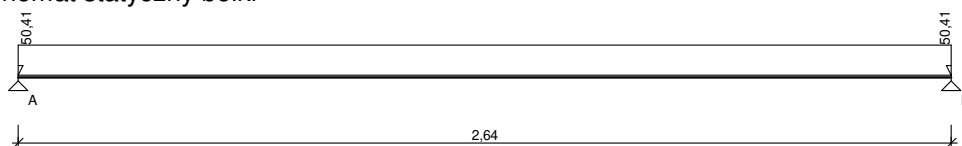
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

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

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-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 $\phi_d = 12 \text{ mm}$

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. $\cot \theta = 2,00$

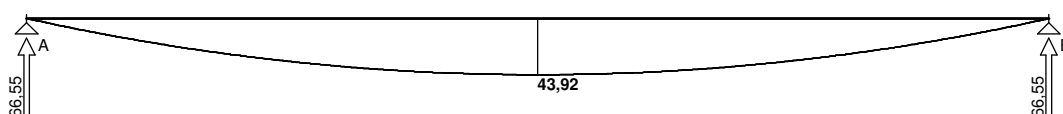
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

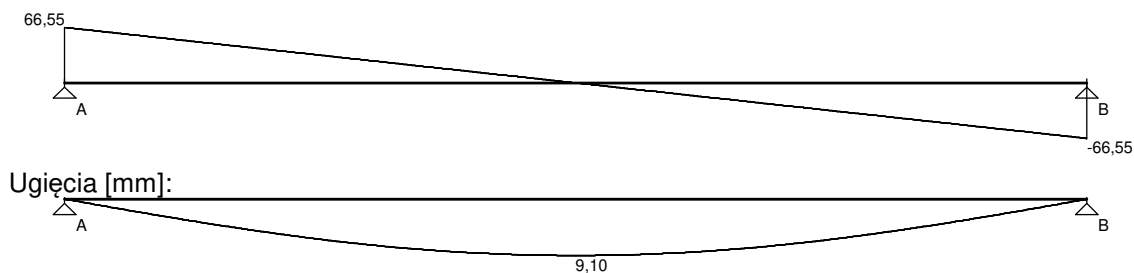
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

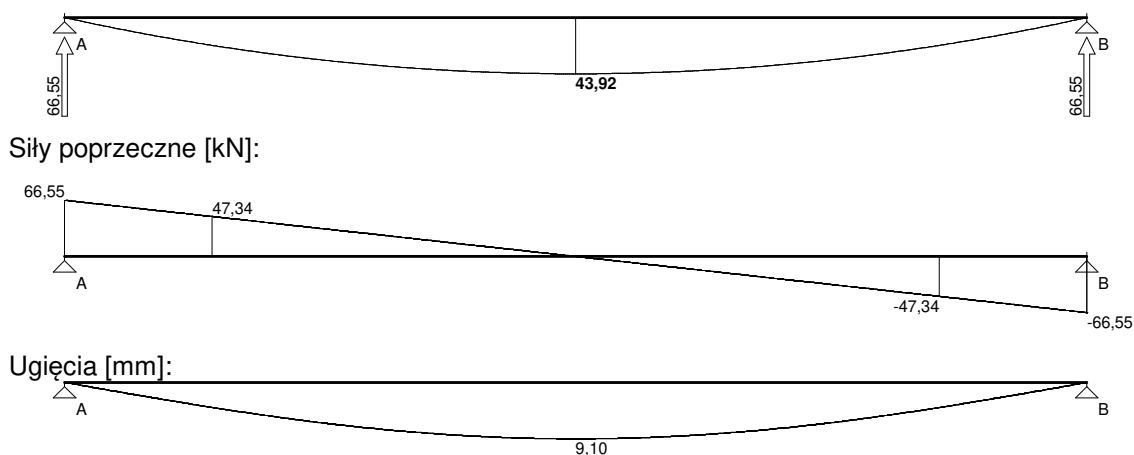


Siły poprzeczne [kN]:



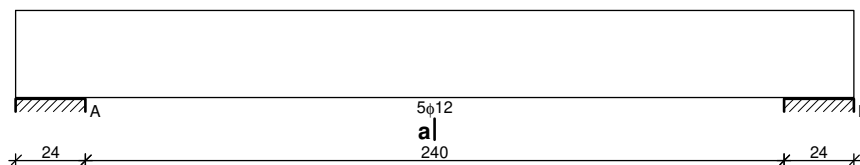
Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



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 $\phi 8$ co 190 mm na całej długości przęsła

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

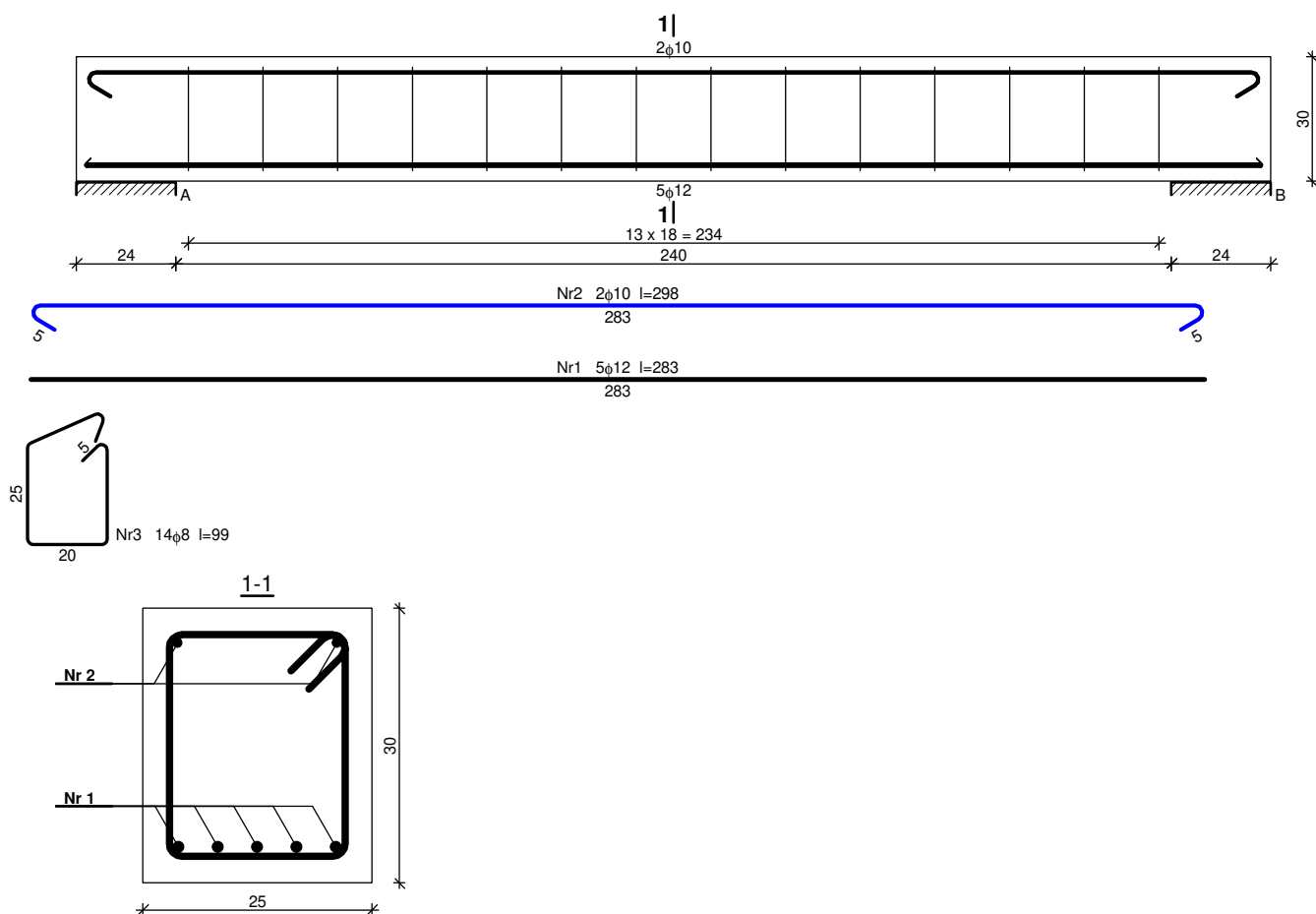
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (77,9%)

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

WYKRAJ ZŁOCENIA						
r pręta	Średn ica [mm]	Długo ść [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				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				13,9	6,0	14,2
Masa 1mb pręta			[kg/m b]	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)

DACH – 6

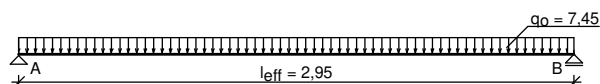
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

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 ielektryka	0,50	1,00	--	0,50

Membrana EPDM	0,15	1,30	--	0,19
Styropian grub. 60 cm [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 z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
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 zewnętrznej 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 :	6,22	1,20		7,45

SCHEMAT STATYCZNY



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

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

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

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

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

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 10,98 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

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

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

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 $A_s = 1,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,53\%$)

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

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

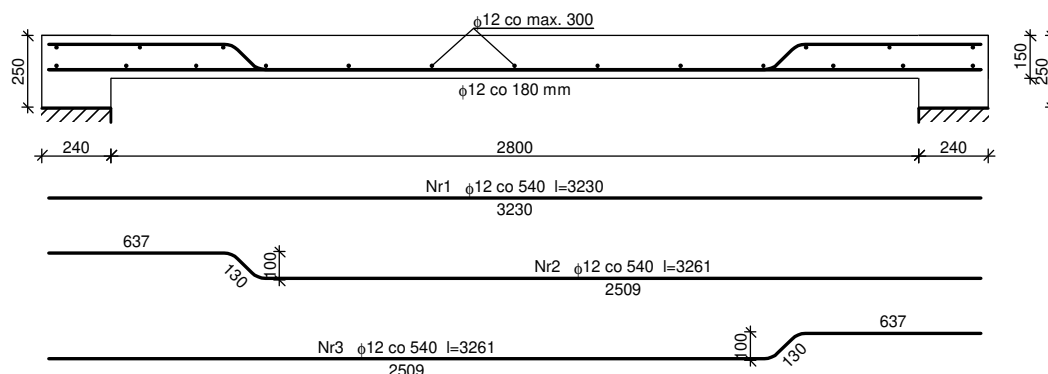
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,97 \text{ mm} < a_{lim} = 14,75 \text{ mm}$ (13,4%)

Podpora:

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

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

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

r ręta	Średn ica [mm]	Długo ść [mm]	Liczba [szt.]			Dług ość całkowita [m]
			prętó w w 1 elemente	elem entów	całko wita prętó w	RB5 00
						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	19,9
						5
Długość całkowita wg średnic						[m] 38,1
Masa 1mb pręta						[kg/m b] 0,88
						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

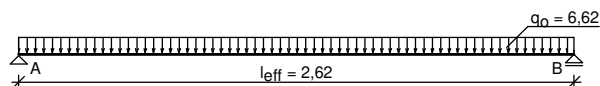
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

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
.					

Styropian grub. 60 cm [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 z dostępem poprzez wylaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
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 zewnętrznej 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:	5,47	1,21		6,62

SCHEMAT STATYCZNY



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

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,68$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,69$ kNm/m

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

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,67$ 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) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ 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)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,55$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ12 co 14,0 cm** o $A_s = 8,08$ cm²/mb ($\rho = 0,91\%$)

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

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

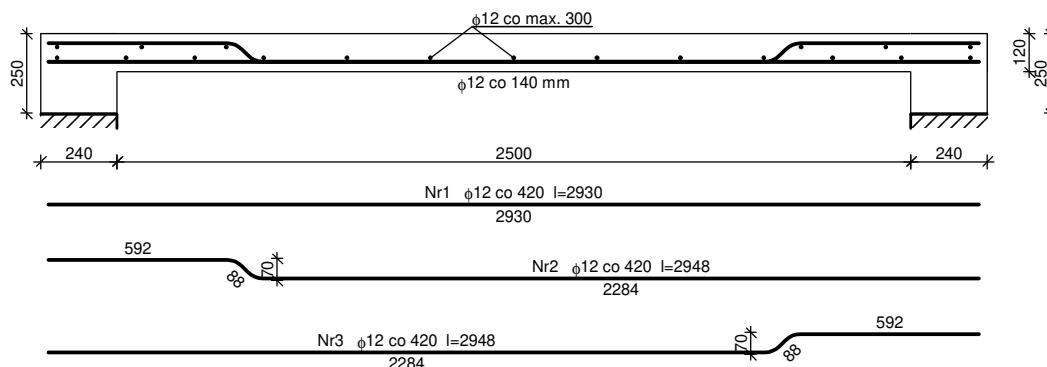
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,09 \text{ mm} < a_{lim} = 13,10 \text{ mm}$ (16,0%)

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

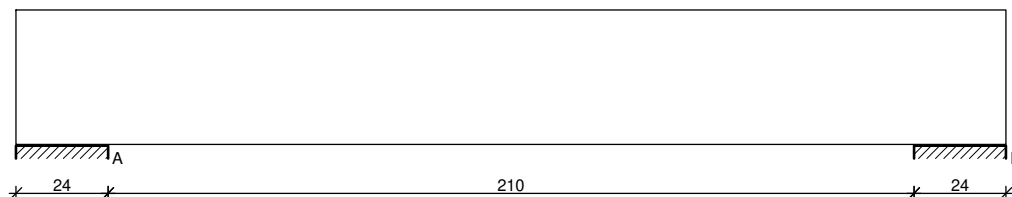
r ręta	Średn ica [mm]	Długo ść [mm]	Liczba [szt.]			Dług ość całkowita [m]	
			prętó w w 1 elemente	elem entów	całko wita prętó w	RB5 00	
dla pojedynczej płyty							
	12	2930	2,38	1	2,38	6,98	
	12	2948	2,38	1	2,38	7,02	
	12	2948	2,38	1	2,38	7,02	
	12	1050	19	1	19	19,9	
						5	
Długość całkowita wg średnic						[m] 41,0	
Masa 1mb pręta						[kg/m] 0,88	
						b] 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)

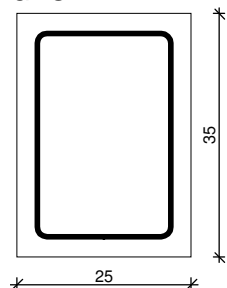
Belka B8 - piętro

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	

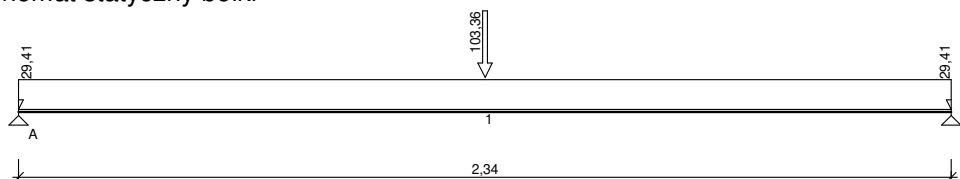
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

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. $\cot \theta = 2,00$

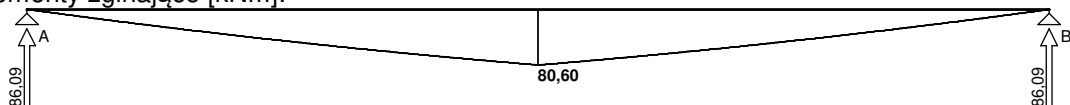
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

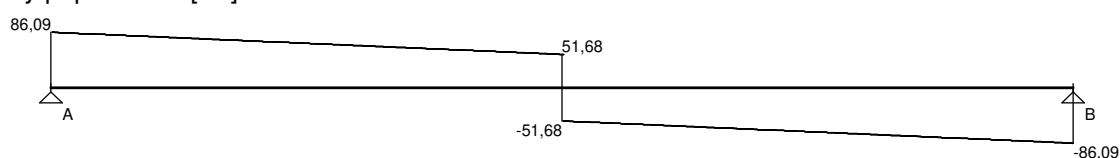
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

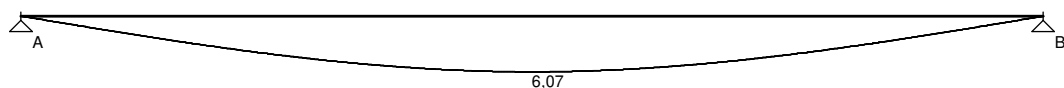
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

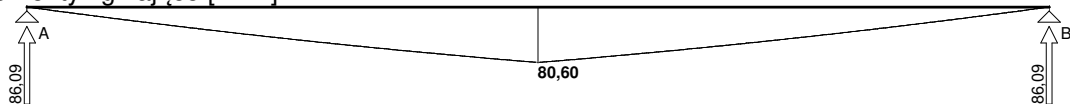


Ugięcia [mm]:

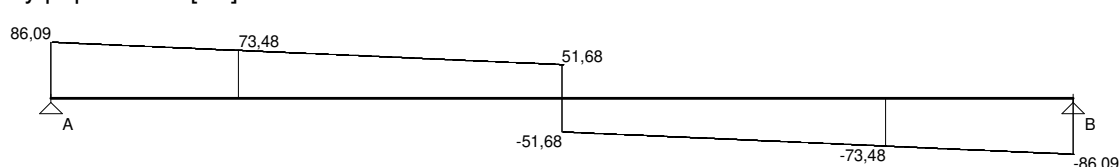


Obwiednia sił wewnętrznych

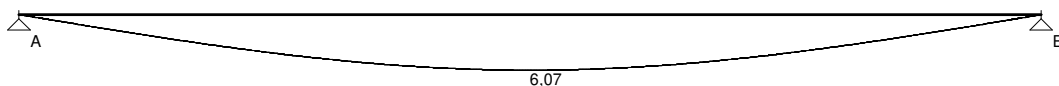
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

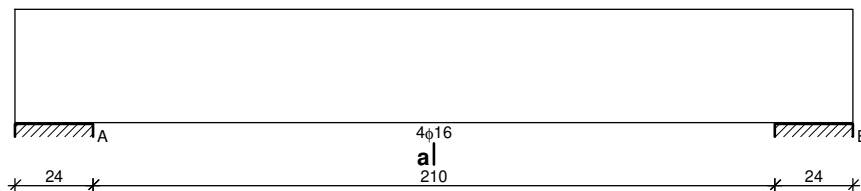


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



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 $M_{Sk,lt} = 80,02 \text{ kNm}$

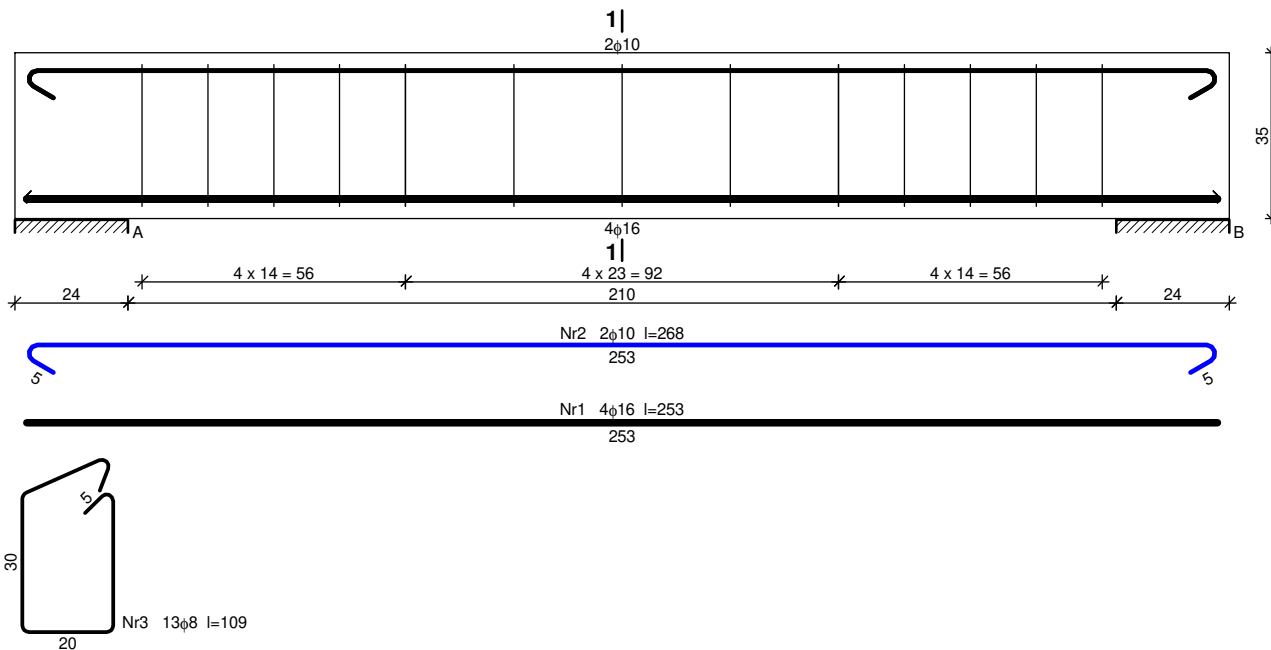
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,9%)

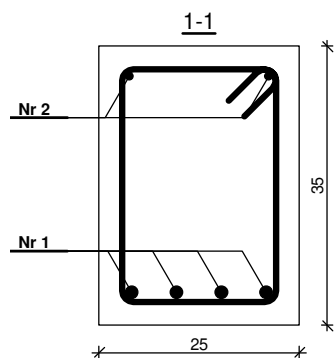
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,07 \text{ mm} < a_{lim} = 2340/200 = 11,70 \text{ mm}$ (51,9%)

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

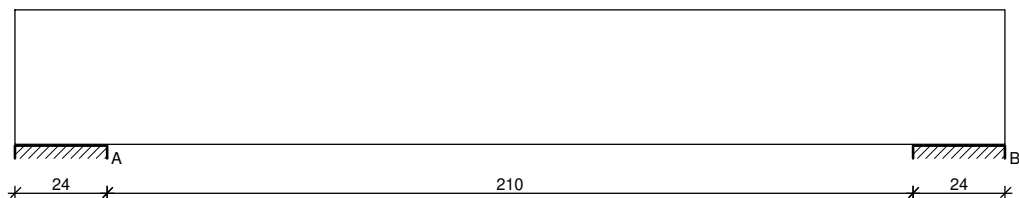
Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b		RB500
				φ8	φ10	φ16
dla jednej belki						
1	16	253	4			10,12
2	10	268	2		5,36	
3	8	109	13	14,17		
Długość całkowita wg średnic [m]				14,2	5,4	10,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,617	1,578
Masa prętów wg średnic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

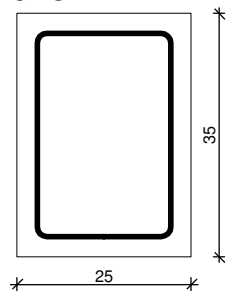
Belka B9 - piętro

Do wykonania 5 elementów 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	

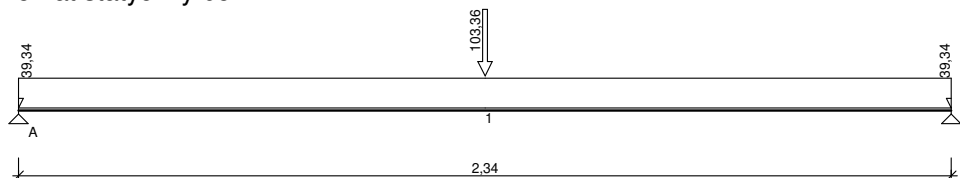
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

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) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ 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**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów górnych $\phi_g = 12$ mmŚrednica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mmStrzemiona:Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPaŚrednica strzemion $\phi_s = 8$ mmZbrojenie montażowe:Klasa stali A-I (**St3SX-b**)Średnica prętów $\phi = 10$ mmŚrednica spinek $\phi_s = 8$ mmOtulenie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

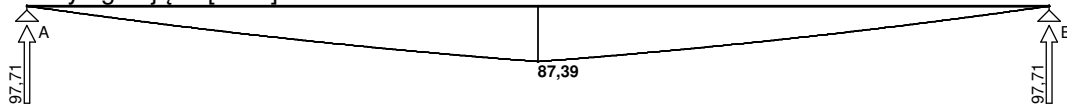
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach

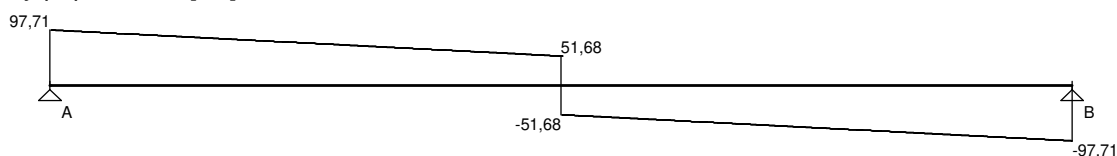
a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

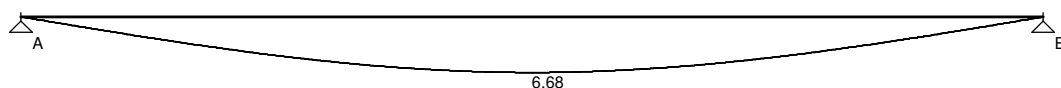
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

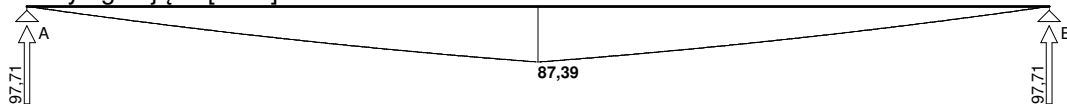


Ugięcia [mm]:

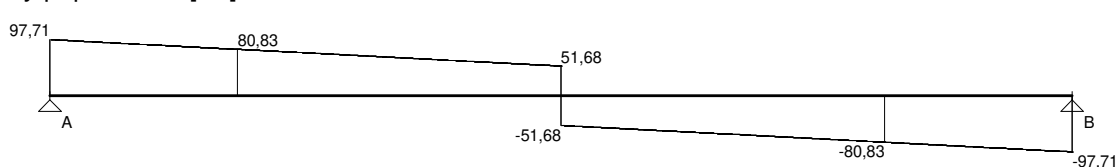


Obwiednia sił wewnętrznych

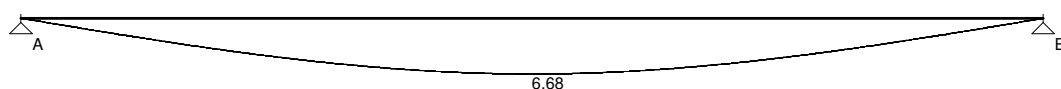
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

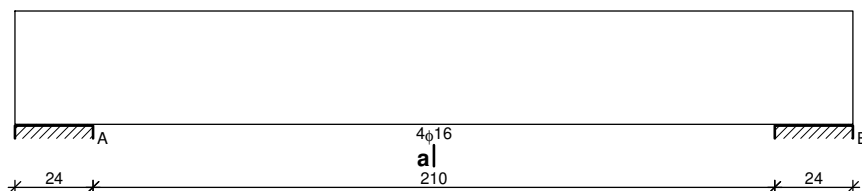


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

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

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 7,70$ cm². Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 1,04\%$)

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

Ścinanie:

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

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 120 mm** na odcinku 72,0 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 $M_{Sk,lt} = 86,82 \text{ kNm}$

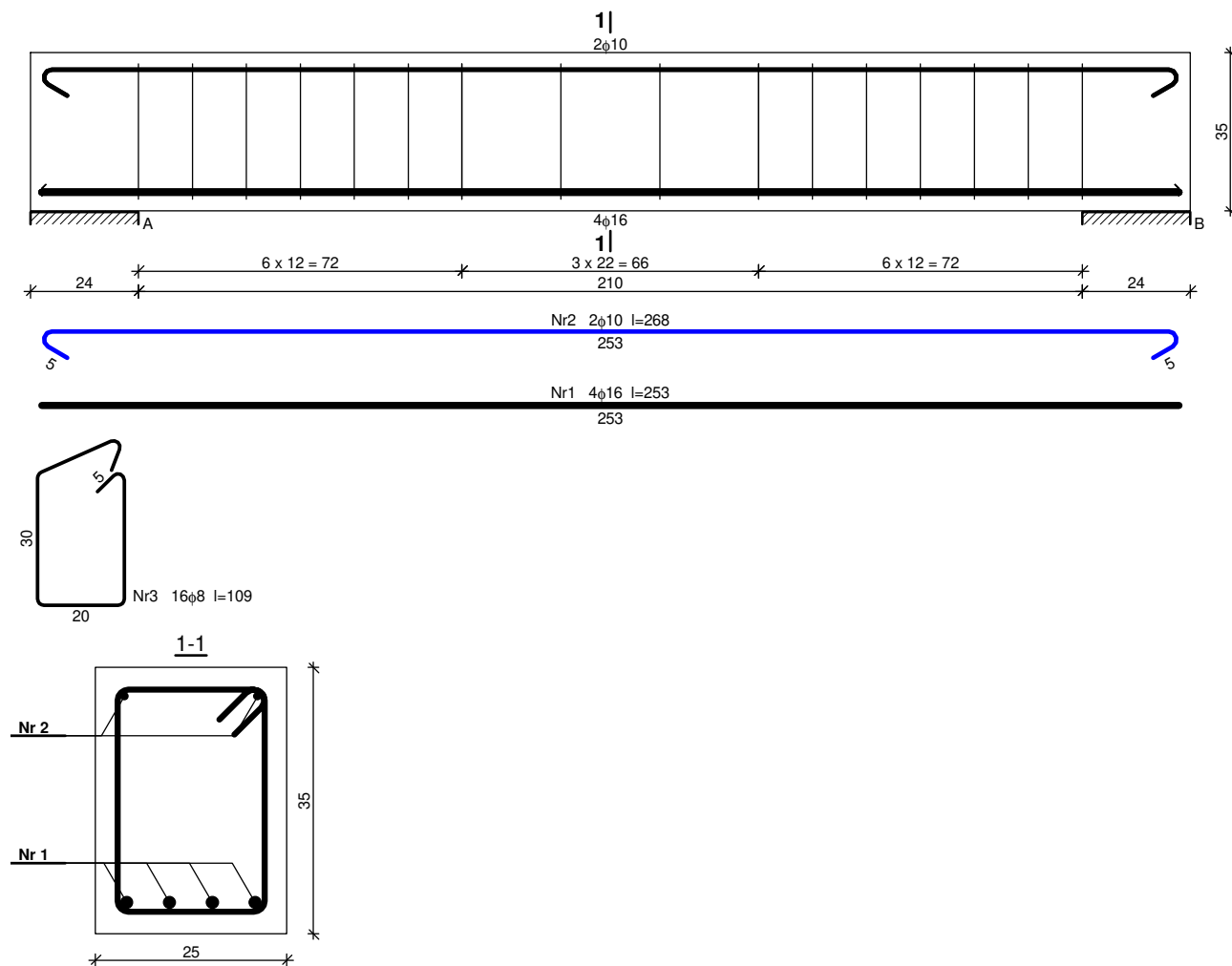
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,7%)

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)

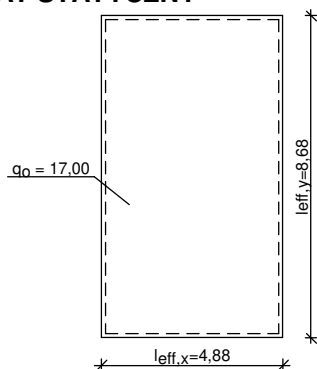
Strop 1

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.	Styropian 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 $M_{Sdx,p} = 34,98$ kNm/m

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

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

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

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

Kierunek y:

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

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

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,it} = 8,41$ 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) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ 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**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 ($M_{cr} > M_{Sd,y}$)

Podpora:

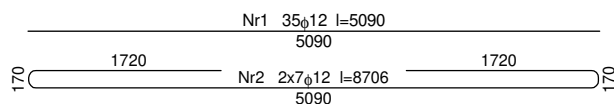
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 41,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 135,96 \text{ kN/mb}$ (30,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

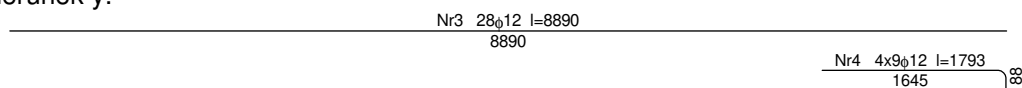
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,53 \text{ mm} < a_{lim} = 24,40 \text{ mm}$ (51,4%)

SKZIC ZBROJENIA

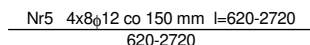
Kierunek x:



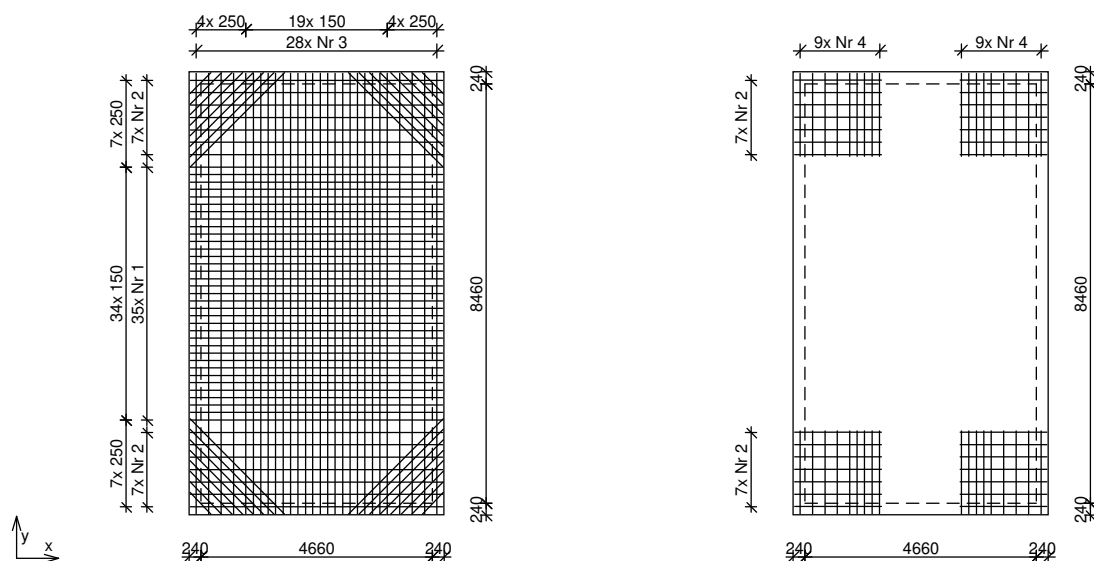
Kierunek y:



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

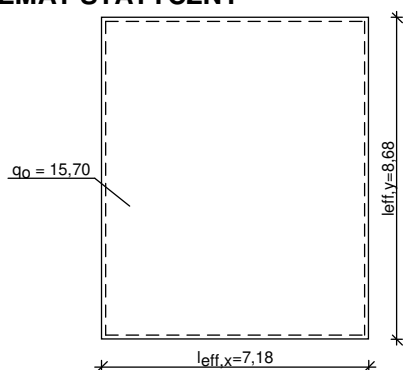
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

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.	Styropian 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 i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w	4,00	1,30	0,80	5,20

muzeach, świątyniach, oraz poczekalnie i szatnie przy dużych salach.) [4,0kN/m ²]				
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 $M_{Skx} = 34,68$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 32,54$ 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 $M_{Sdy} = 23,73$ 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) → $f_{cd} = 16,67$ 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**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

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

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 16$ 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 $a_{lim} = 30$ 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:

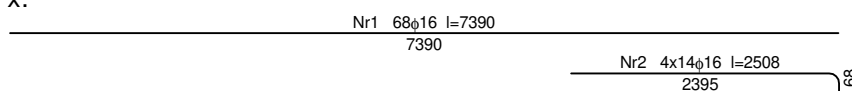
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 56,35 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 147,29 \text{ kN/mb}$ (38,3%)

Ugięcie całkowite płyty:

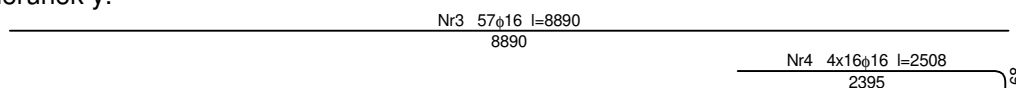
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,39 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (94,6%)

SZKIC ZBROJENIA

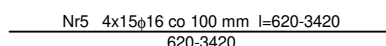
Kierunek x:



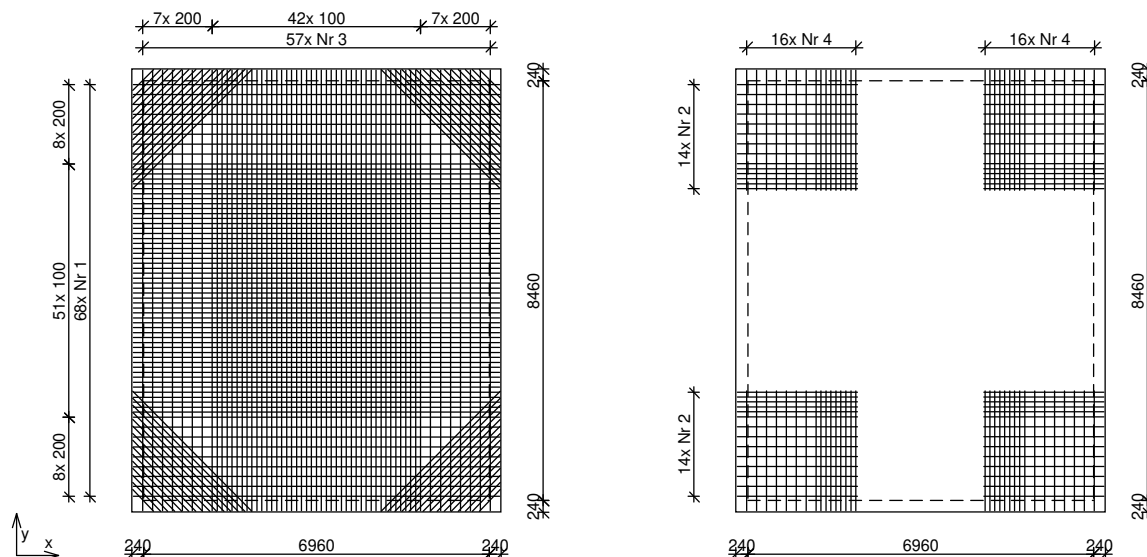
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

WYKRAJ ZBROJENIA						
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemencie	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)

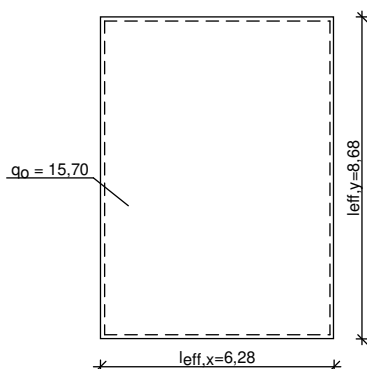
Strop 3

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 cm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Styropian 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 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 $M_{\text{Skx,lt}} = 30,84 \text{ kNm/m}$

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 $M_{\text{Sky,lt}} = 16,14 \text{ kNm/m}$

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

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

Średnica prętów w przęsle 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 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: $w_{\text{kx}} = 0,140 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (46,7%)

Podpora:

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

Kierunek y:

Przeszło:

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

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 ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

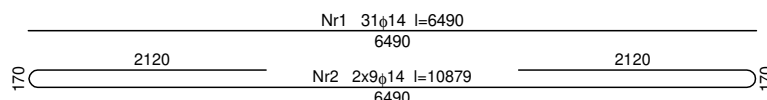
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 49,29 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 137,35 \text{ kN/mb}$ (35,9%)

Ugięcie całkowite płyty:

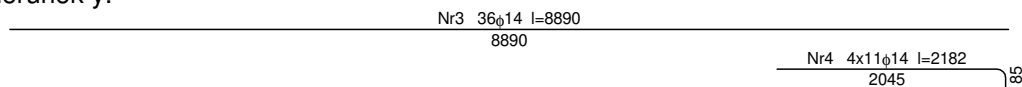
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,97 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (73,2%)

SZKIC ZBROJENIA

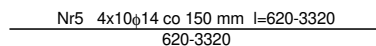
Kierunek x:



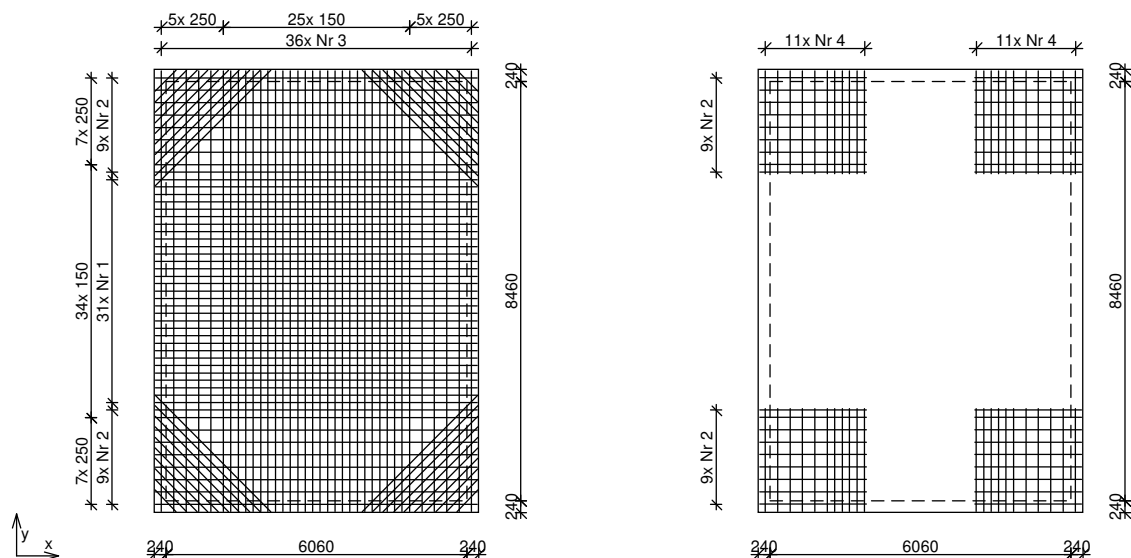
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			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)

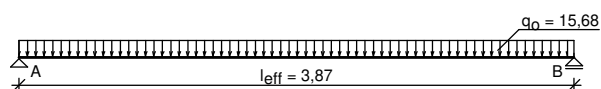
Strop 4

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.	Styropian 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) → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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 $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

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

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)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,79 \text{ cm}^2/\text{mb}$. 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: $M_{Sd} = 29,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 56,84 \text{ kNm/mb}$ (51,6%)

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

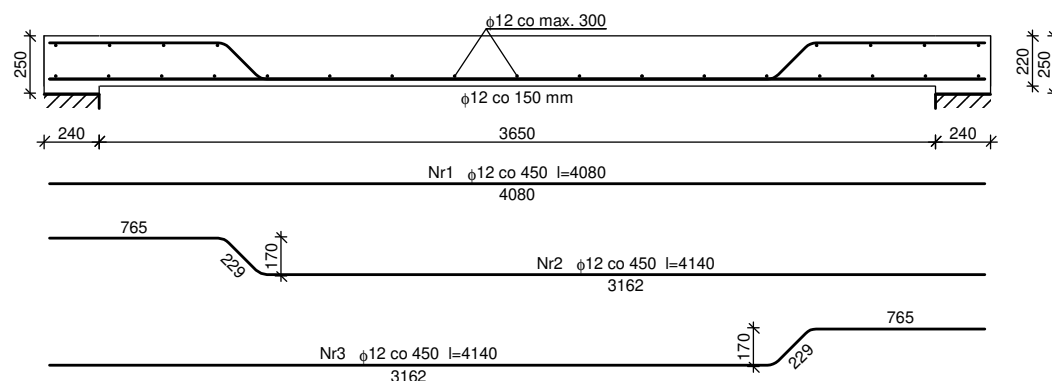
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,19 \text{ mm} < a_{lim} = 19,35 \text{ mm}$ (42,3%)

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. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemente	elementów	całkowita prętów	RB500
						φ12
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)

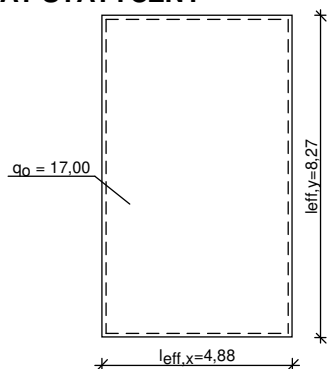
Strop 5 – klatka schodowa

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 cm [24,0kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	--	2,18
3.	Styropian 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 $l_{eff,y} = 8,27$ m

Grubość płyty 22,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

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

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

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 25,42$ 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 $M_{Sky} = 9,54$ 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) → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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 $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

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 ($M_{cr} > M_{S_{ky}}$)

Podpora:

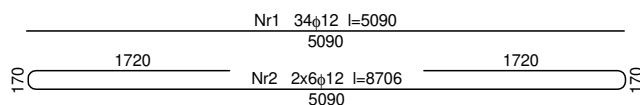
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 41,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 135,96 \text{ kN/mb}$ (30,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

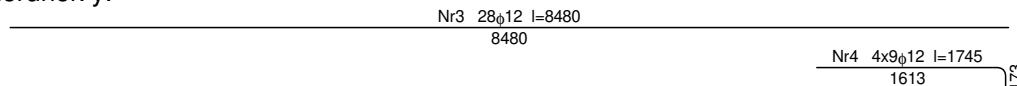
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,79 \text{ mm} < a_{lim} = 24,40 \text{ mm}$ (48,3%)

SZKIC ZBROJENIA

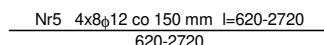
Kierunek x:



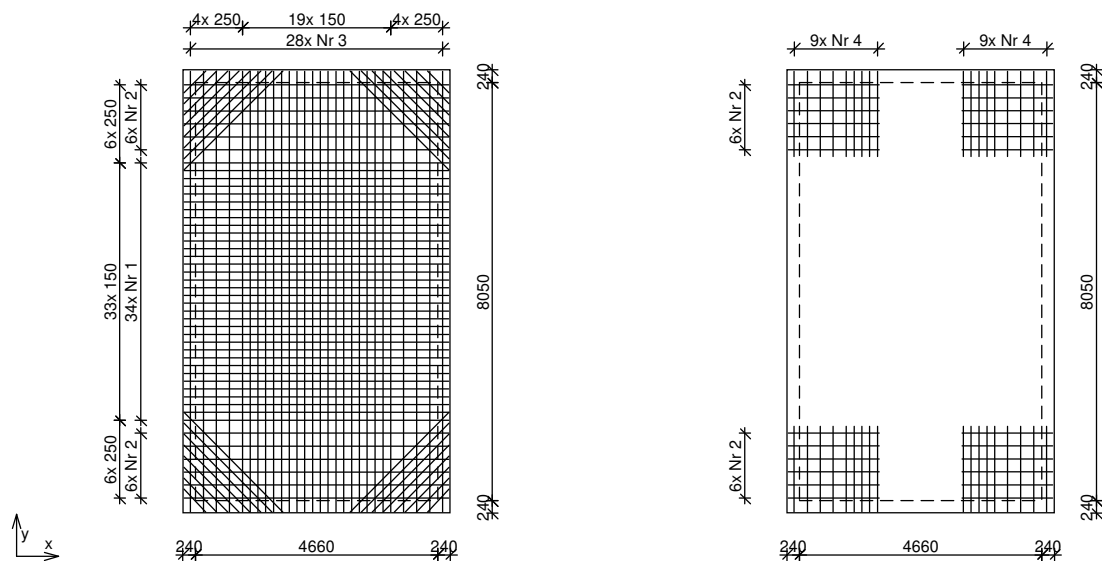
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elementcie	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)

CZĘŚĆ RYSUNKOWA