
Obliczenia do projektu budowlanego konstrukcji pt. :

*„ BUDOWA SIEDZIBY POLIKLINIKI WYJAZDOWEJ DUŻYCH ZWIERZĄT
PRZY UL. OCZAPOWSKIEGO DZ. NR 34, 36 OBRĘB 152”*

Poz. 1.0 Zestawienie obciążeń

Poz. 1.1. obciążenie stale

poz. 1.1.1 stropodach

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 0,40 m [2,0kN/m ³ ·0,40m]	0,80	1,30	--	1,04
3.	instalacje [0,400kN/m ²]	0,40	1,30	--	0,52
4.	strop gr.18cm [4,500kN/m ²]	4,50	1,10	--	4,95
	Σ :	5,80	1,14	--	6,64

poz. 1.1.2 strop nad parterem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
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 grub. 0,05 m [21,0kN/m ³ ·0,05m] [1,050kN/m ²]	1,05	1,30	--	1,37
3.	Styropian grub. 0,05 m [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	płyta zelbet gr, 20 [5,000kN/m ²]	5,00	1,10	--	5,50
5.	tynk cem-wap. 1.5cm [0,280kN/m ²]	0,28	1,30	--	0,36

6. instalacje [0,400kN/m2]	0,40	1,30	--	0,52
Σ:	7,07	1,16	--	8,19

poz. 1.1.3 strop nad parterem nadwis

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m2]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Warstwa cementowa grub. 0,05 m [21,0kN/m3·0,05m] [1,050kN/m2]	1,05	1,30	--	1,37
3.	Styropian grub. 0,05 m [0,45kN/m3·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	płyta żelbet gr, 20 [5,000kN/m2]	5,00	1,10	--	5,50
5.	tynk cem-wap. 1.5cm [0,280kN/m2]	0,28	1,30	--	0,36
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 0,15 m [2,0kN/m3·0,15m]	0,30	1,30	--	0,39
7.	sufit podwieszany [0,400kN/m2]	0,40	1,30	--	0,52
Σ:		7,37	1,16	--	8,58

poz. 1.1.3 ściany

ściana wewnętrzna gr. 24cm silikat.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m2]	0,38	1,30	--	0,49
2.	ściana silka M24 [4,320kN/m2]	4,32	1,10	--	4,75
3.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m2]	0,38	1,30	--	0,49
Σ:		5,08	1,13	--	5,74

ściana wewnętrzna beton gr. 18cm.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m2]	0,38	1,30	--	0,49

2. Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,18 m [25,0kN/m ³ ·0,18m]	4,50	1,10	--	4,95
3. tynk gr. 2cm [0,380kN/m ²]	0,38	1,30	--	0,49
Σ:	5,26	1,13	--	5,94

ściana wewnętrzna beton gr. 15cm.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m ²]	0,38	1,30	--	0,49
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m [25,0kN/m ³ ·0,15m]	3,75	1,10	--	4,13
Σ:		4,13	1,12	--	4,62

ściana wewnętrzna beton gr. 24cm.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m ²]	0,38	1,30	--	0,49
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,24 m [25,0kN/m ³ ·0,24m]	6,00	1,10	--	6,60
3.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m ²]	0,38	1,30	--	0,49
Σ:		6,76	1,12	--	7,59

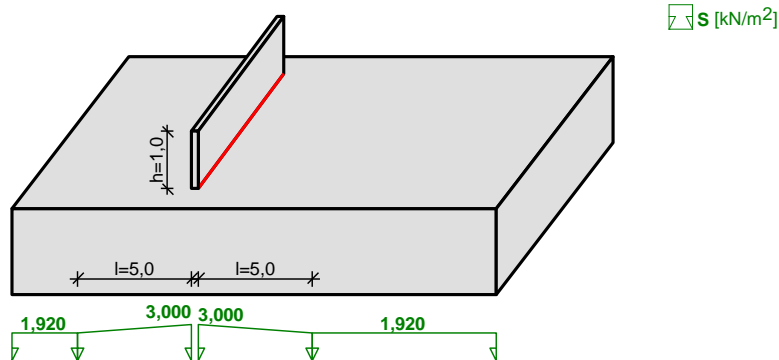
ściana zew. beton gr. 24cm + styr. gr.20 + p. bet.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Styropian grub. 0,20 m [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,30	--	0,12
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,24 m [25,0kN/m ³ ·0,24m]	6,00	1,10	--	6,60
3.	tynk gr. 2cm [0,380kN/m ²]	0,38	1,30	--	0,49
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, niezagęszczony grub. 0,01 m [24,0kN/m ³ ·0,01m]	0,24	1,30	--	0,31
Σ:		6,71	1,12	--	7,52

Poz. 1.1. obciążenie zmienne

Poz. 1.1.1 śnieg dach wyższy

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-5



Maksymalne obciążenie dachu:

- Dach z przegrodą lub z attyką, $h = 1,0$ m
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 4 $\rightarrow Q_k = 1,6$ kN/m²
- Współczynnik kształtu dachu:
 $C_2 = 2 \cdot h / Q_k = 2 \cdot 1,0 / 1,600 = 1,250$

Zasięg worka:

$$l = 5 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

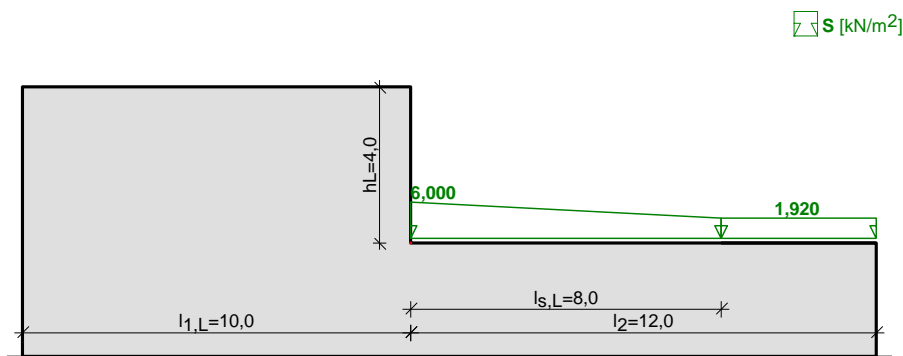
$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 1,250 = \mathbf{2,000 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 2,000 \cdot 1,5 = \mathbf{3,000 \text{ kN/m}^2}$$

Poz. 1.1.2 śnieg dach niższy

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-4



Maksymalne obciążenie dachu niższego:

- Dachy na różnych wysokościach
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 4 → $Q_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$

Współczynniki kształtu dachu:

$$C_5 = 2,5$$

$$C_6 = 0$$

$$C_4 = C_5 + C_6 = 2,500 + 0 = 2,500$$

Zasięg worka:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 4,0 = 8,0 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

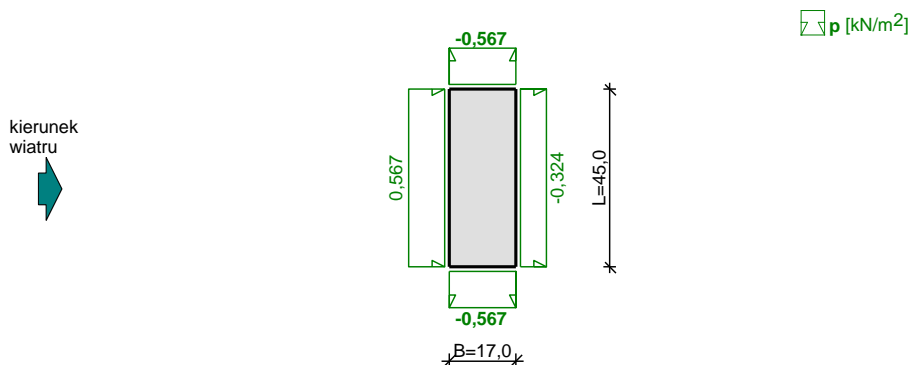
$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 2,500 = 4,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 4,000 \cdot 1,5 = 6,000 \text{ kN/m}^2$$

Poz. 1.1.3 wiatr

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1



- Budynek o wymiarach: $B = 17,0 \text{ m}$, $L = 45,0 \text{ m}$, $H = 10,0 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - rodzaj terenu: A; $z = H = 10,0 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 10,0 = 1,00$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
 - budynek zamknięty → $C_w = 0$

Ściana nawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej:
 - $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 - $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,00 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,378 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,378 \cdot 1,5 = \mathbf{0,567 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana zawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,4$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,00 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,216 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,216) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,324 \text{ kN/m}^2}$$

Ściany boczne:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,00 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,378 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,378) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,567 \text{ kN/m}^2}$$

Poz. 1.1.4 użytkowe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, [2,0kN/m ²])	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,78 m [1,783kN/m ²]	1,78	1,20	--	2,14
3.	Klatki schodowe - Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20
4.	Korytarze - Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,5kN/m ²]	2,50	1,30	0,60	3,25

Poz. 2.0 stropy i stropodachy

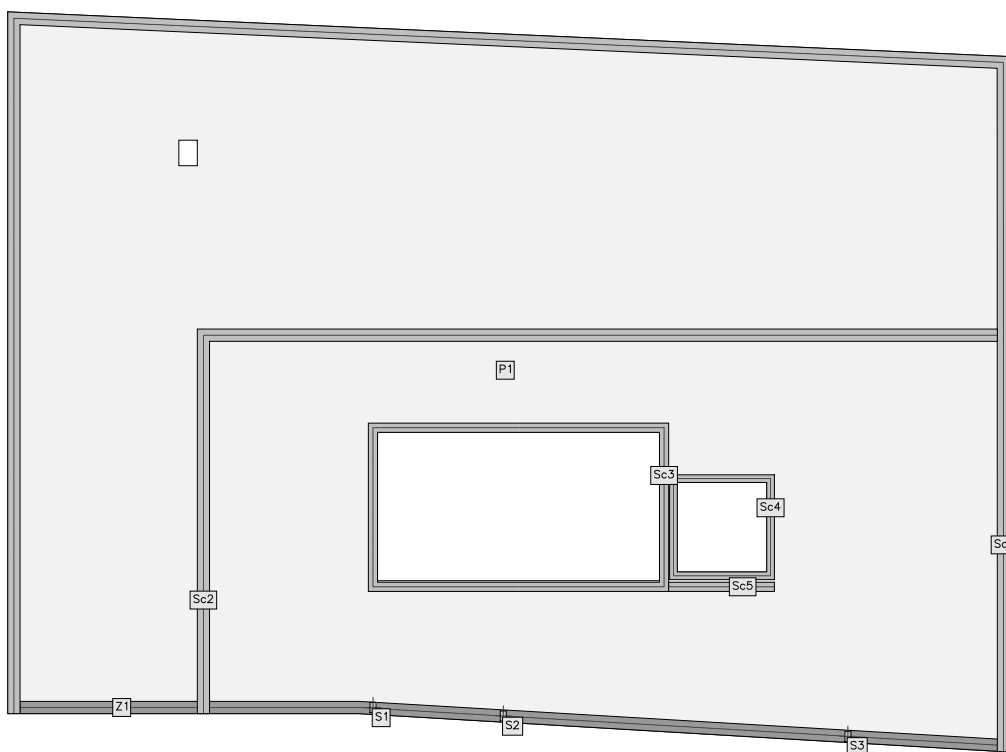
Poz. 2.1 strop nad piętrem

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	180mm	246,14m ²	0,00m	B37

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	pokrycie	stałe		1,3	1,3	1,0

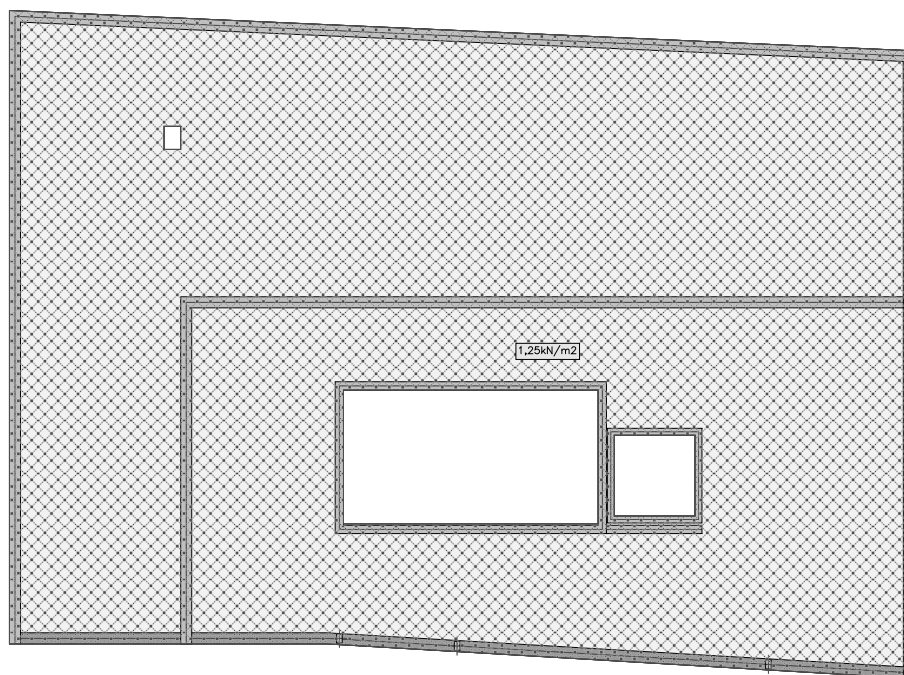
B	ŚNIEG	zmienne	1	1,5		1,0
C	UŻYKOWE	zmienne	1	1,4		1,0
D	INSTALACJE	stałe		1,3	1,3	1,0

1.4. Lista obciążeń

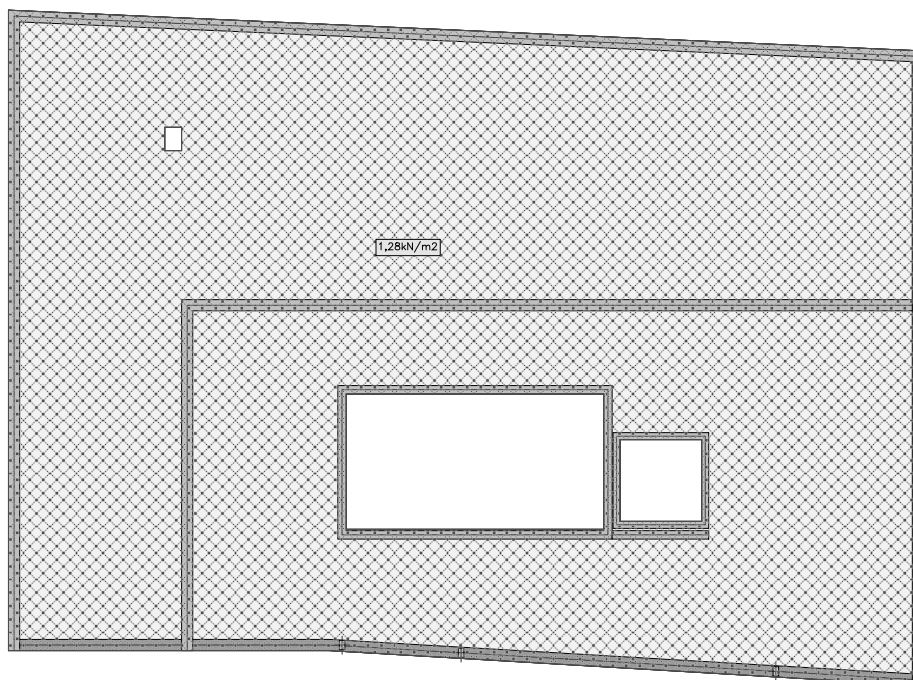
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,3	1,3	1,25kN/m ²	płyta 1
2	B	cała płyta	1,5	1,0	1,28kN/m ²	płyta 1
3	C	cała płyta	1,4	1,0	0,50kN/m ²	płyta 1
4	D	cała płyta	1,3	1,3	0,40kN/m ²	płyta 1

1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

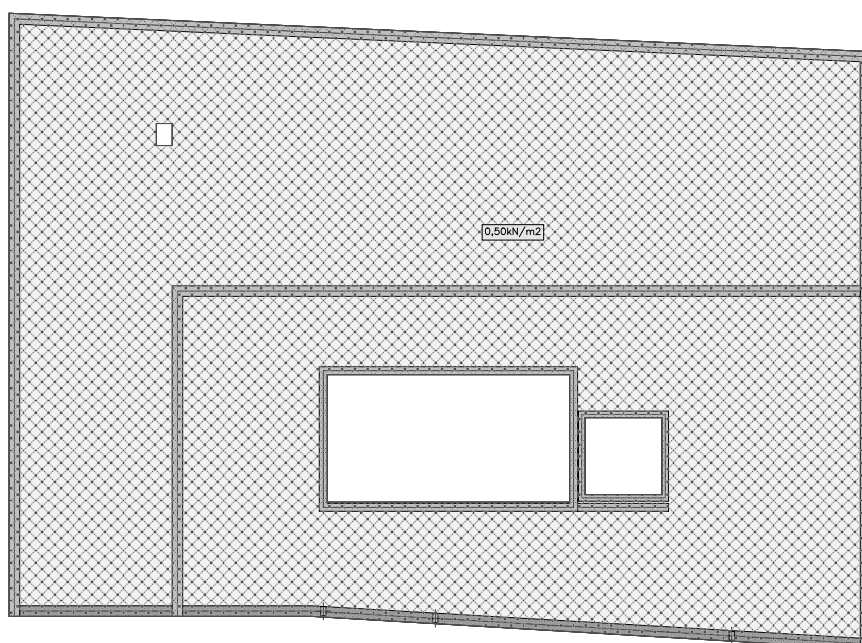
Grupa A



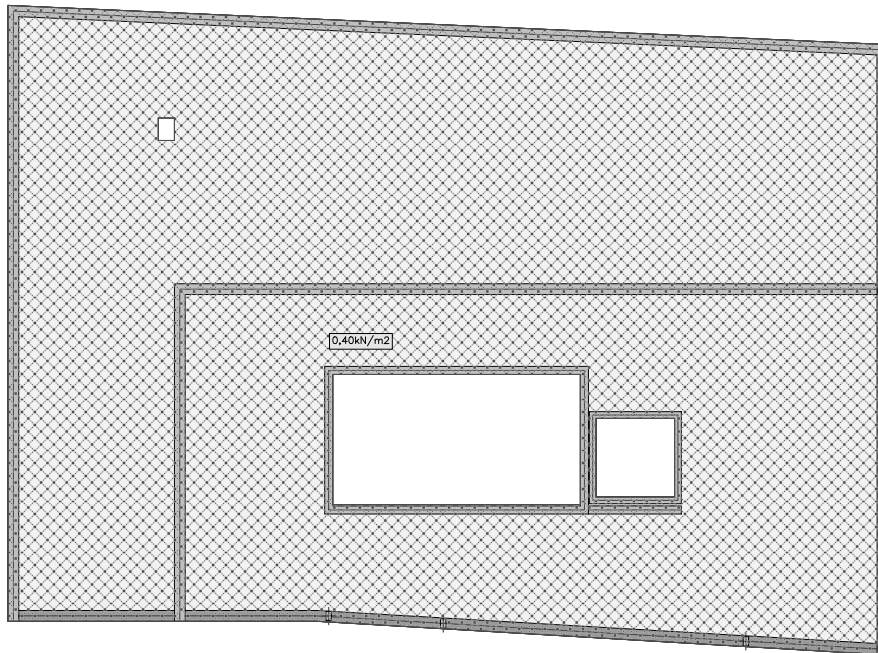
Grupa B



Grupa C



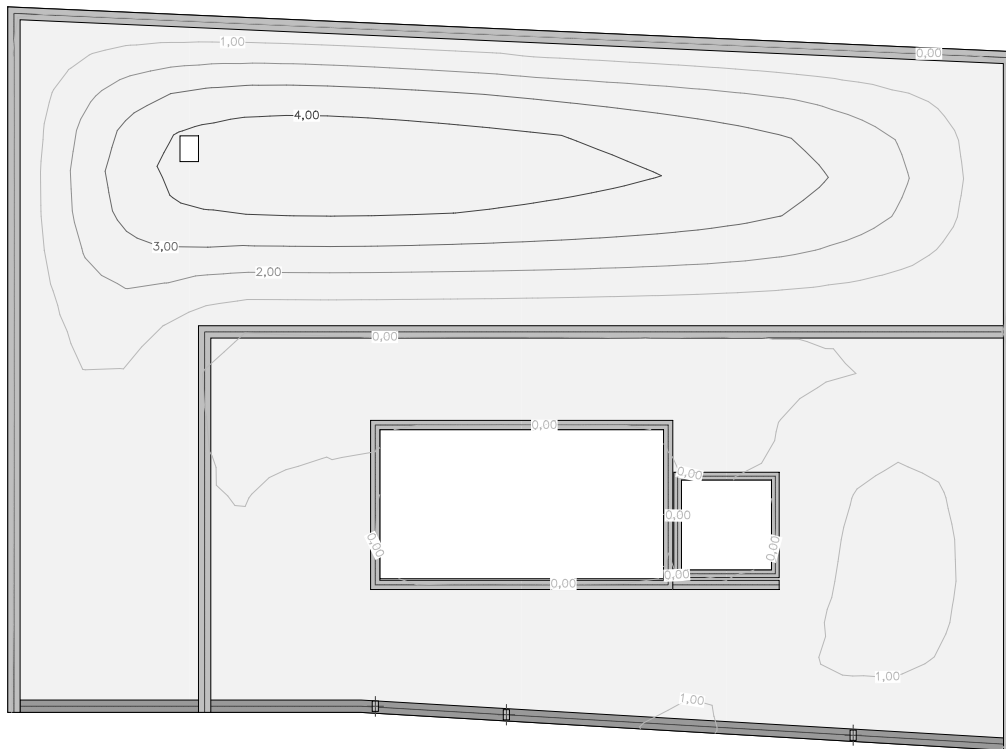
Grupa D



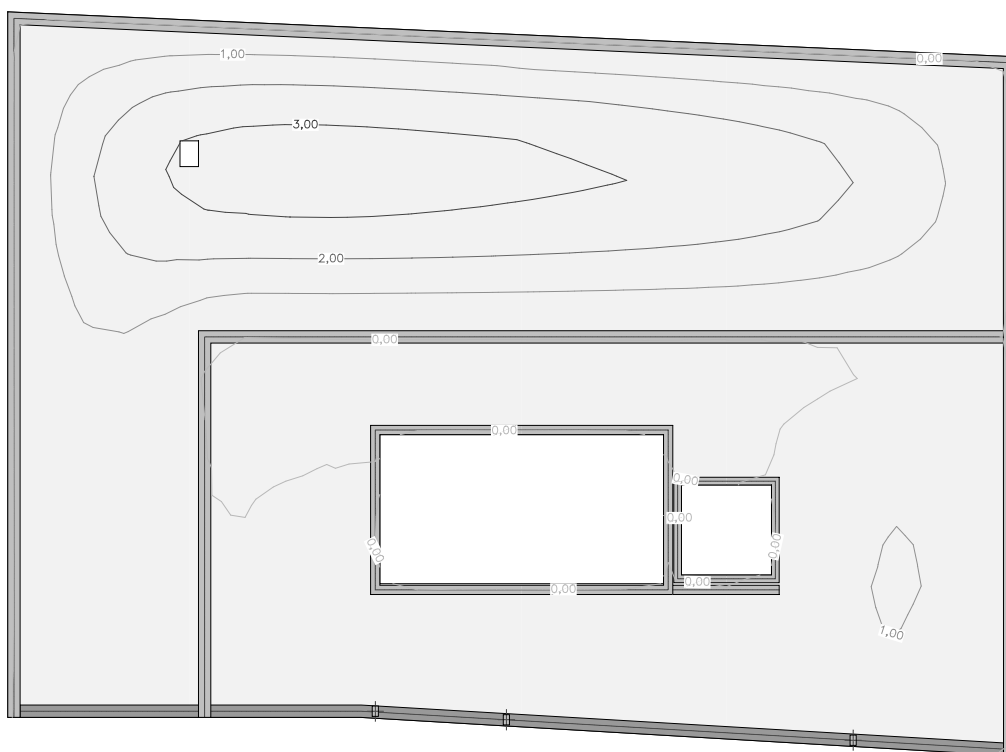
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



2.3. Ściany - Siły N

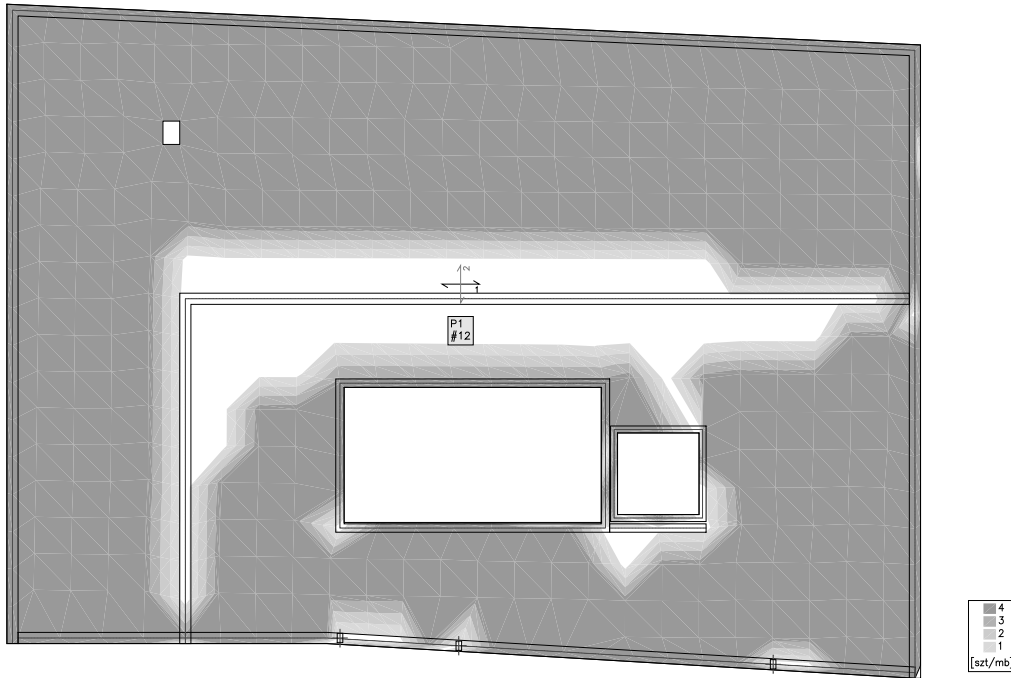
Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

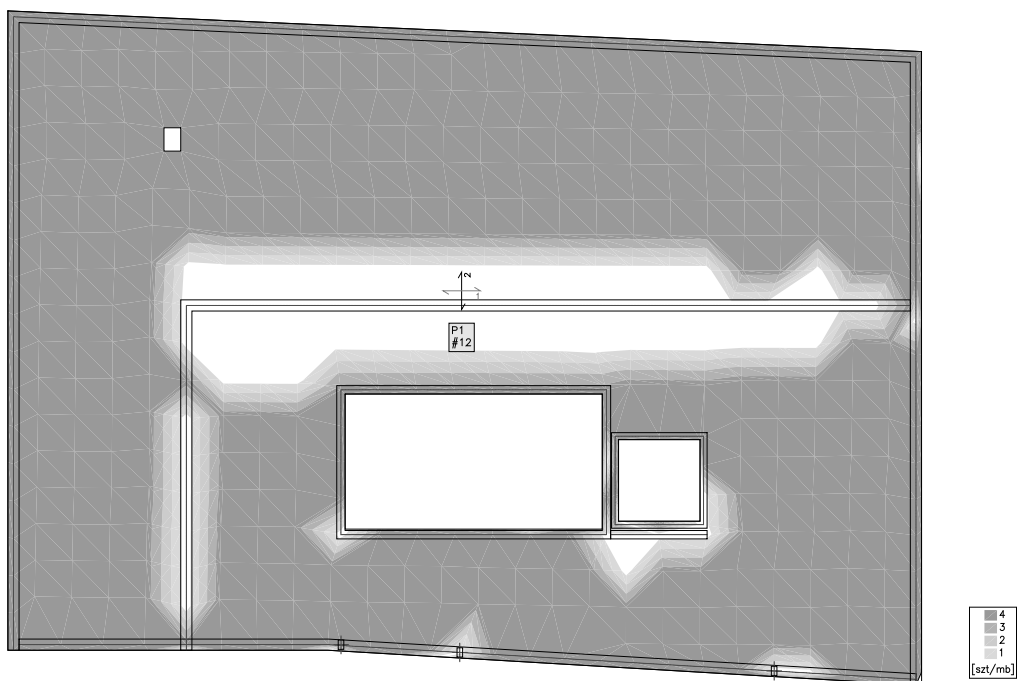
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

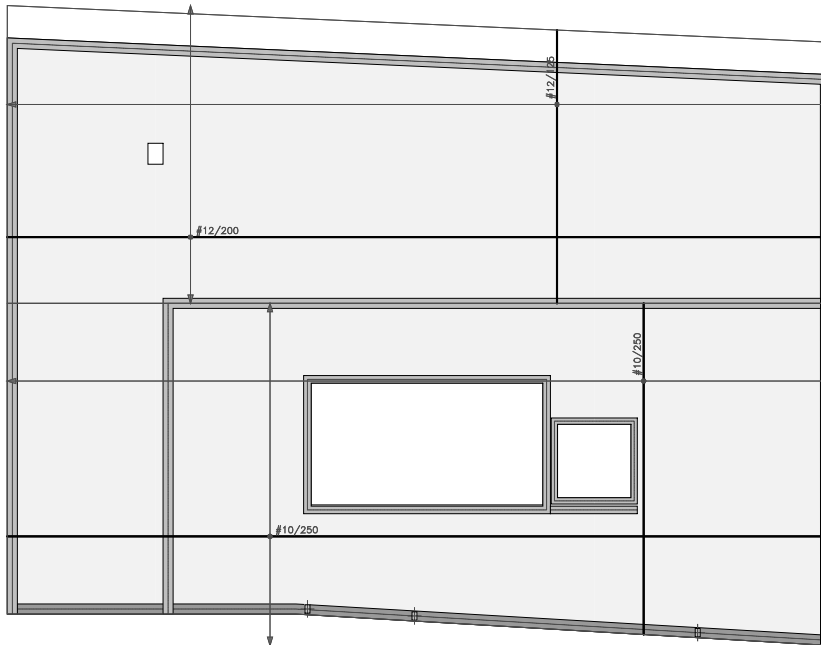
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	149,94m ²
10	A-IIIIN	#12/200	#12/125	20mm	0,00°	130,58m ²

Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	69,31m ²
3	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	47,68m ²
4	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	34,22m ²
5	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	6,12m ²
6	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	29,13m ²
7	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	15,51m ²
8	A-IIIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	16,20m ²
9	A-IIIIN	#12/250	#12/250	20mm	0,00°	10,09m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



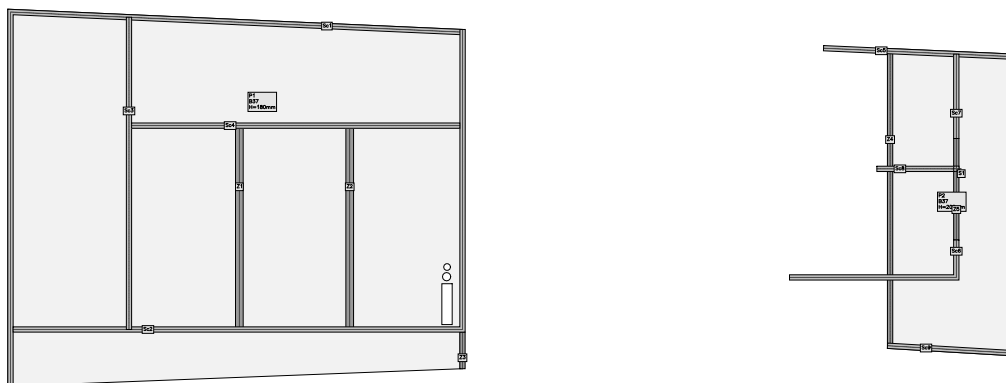
Poz. 2.2 strop nad parterem garaż i część od osi KL

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	180mm	333,34m ²	0,00m	B37
2	200mm	79,38m ²	0,00m	B37

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	POKRYCIE	stałe		1,3	1,3	1,0
B	ŚNIEG	zmienne	1	1,5		1,0
C	UŻYTKOWE	zmienne	1	1,4		1,0
D	INSTALACJE	stałe		1,3	1,0	1,0
E	SCIANA ATTYKI	stałe		1,3	1,0	1,0

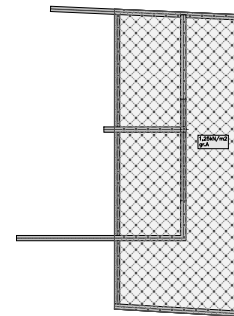
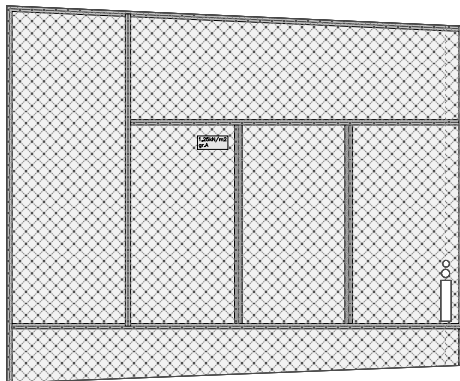
1.4. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,3	1,3	1,25kN/m ²	płyta 2
2	A	cała płyta	1,3	1,3	1,25kN/m ²	płyta 1
3	B	pole	1,5	1,0	1,28kN/m ²	(2211,06; -962,69)
					1,28kN/m ²	(2211,06; -946,47)
					1,28kN/m ²	(2200,57; -946,00)
					1,28kN/m ²	(2200,57; -963,09)
4	B	pole	1,5	1,0	1,28kN/m ²	(2211,06; -962,69)
					4,00kN/m ²	(2221,17; -962,29)
					4,00kN/m ²	(2221,06; -946,92)
					1,28kN/m ²	(2211,06; -946,47)

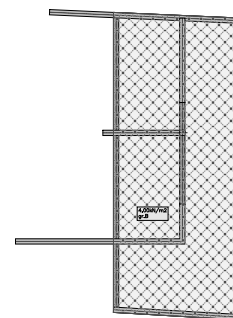
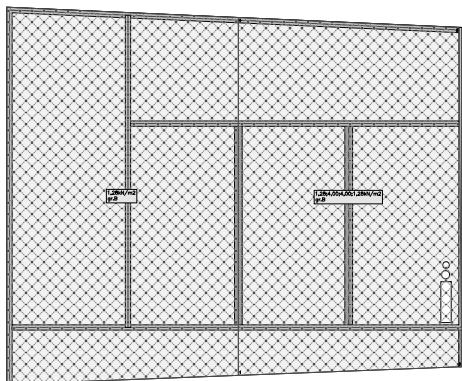
5	B	cała płyta	1,5	1,0	4,00kN/m ²	płyta 2
6	C	cała płyta	1,4	1,0	0,50kN/m ²	płyta 2
7	C	cała płyta	1,4	1,0	0,50kN/m ²	płyta 1
8	D	pole	1,3	1,0	2,00kN/m ²	(2216,85; -952,13)
					2,00kN/m ²	(2216,85; -958,77)
					2,00kN/m ²	(2217,97; -958,77)
					2,00kN/m ²	(2217,97; -952,13)
9	D	cała płyta	1,3	1,0	0,40kN/m ²	płyta 1
10	D	cała płyta	1,3	1,0	0,40kN/m ²	płyta 2
11	E	nóż	1,3	1,0	6,9kN/m	(2200,81; -962,96)
					6,9kN/m	(2221,17; -962,17)
12	E	nóż	1,3	1,0	6,9kN/m	(2246,10; -961,50)
					6,9kN/m	(2246,10; -948,10)

1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

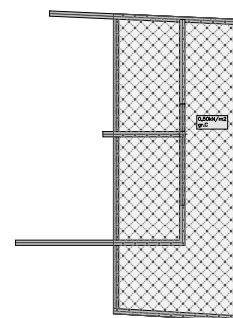
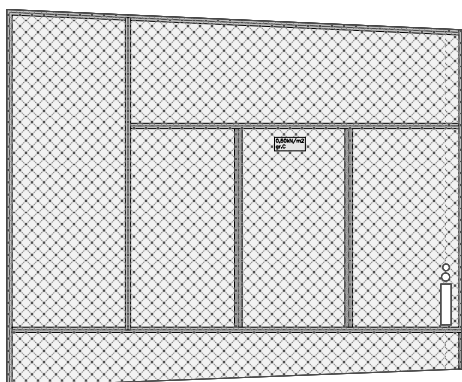
Grupa A



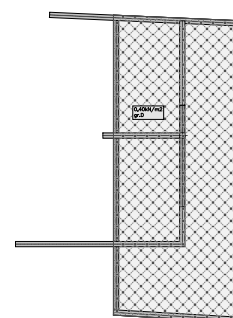
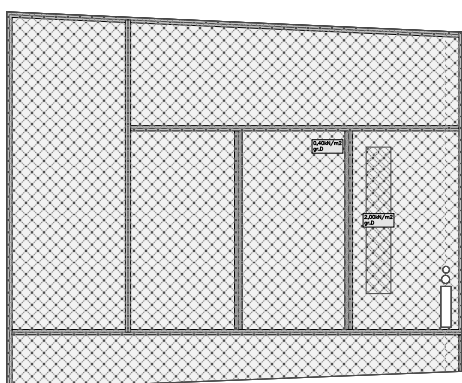
Grupa B



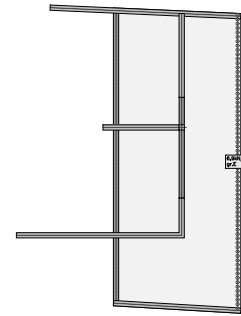
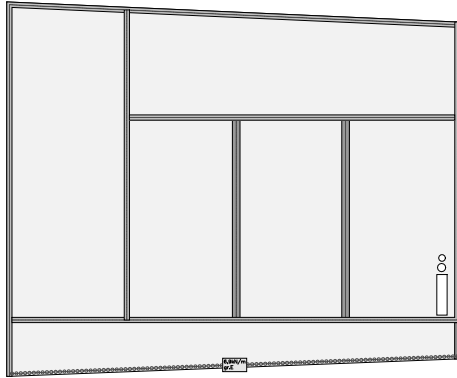
Grupa C



Grupa D



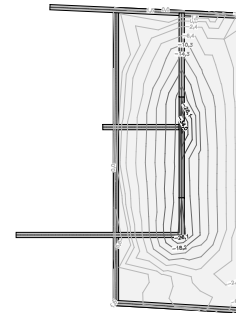
Grupa E



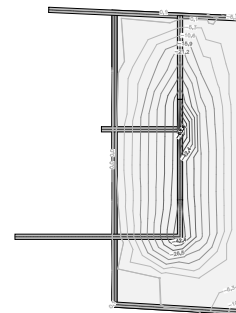
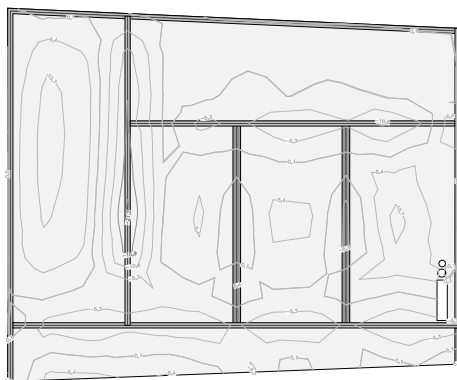
2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

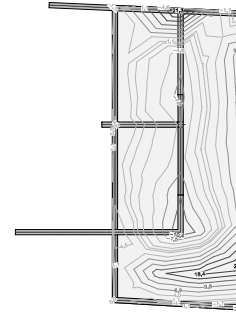


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

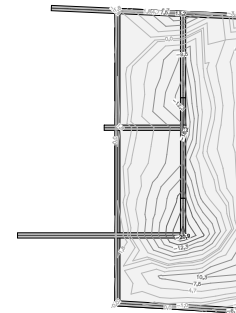
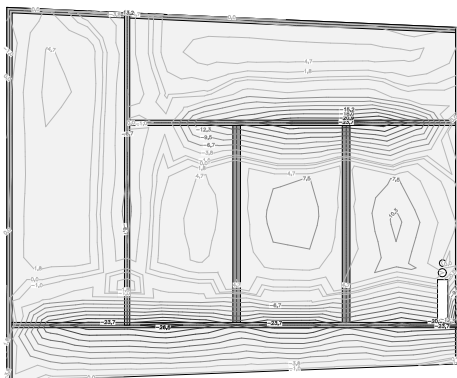


2.2. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

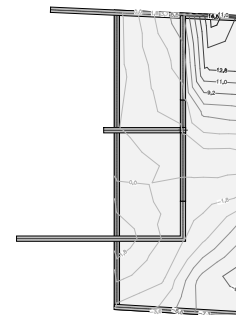
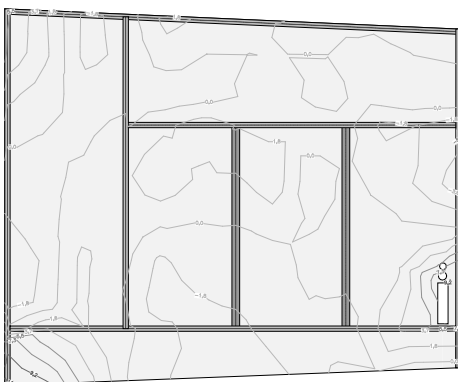


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

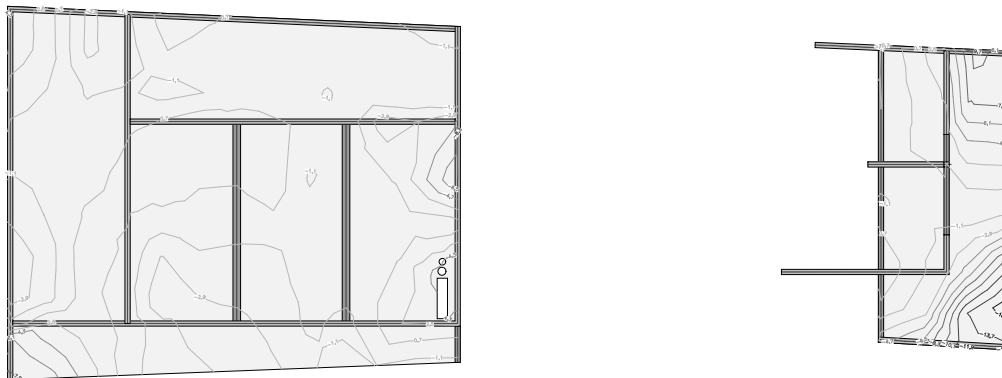


2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



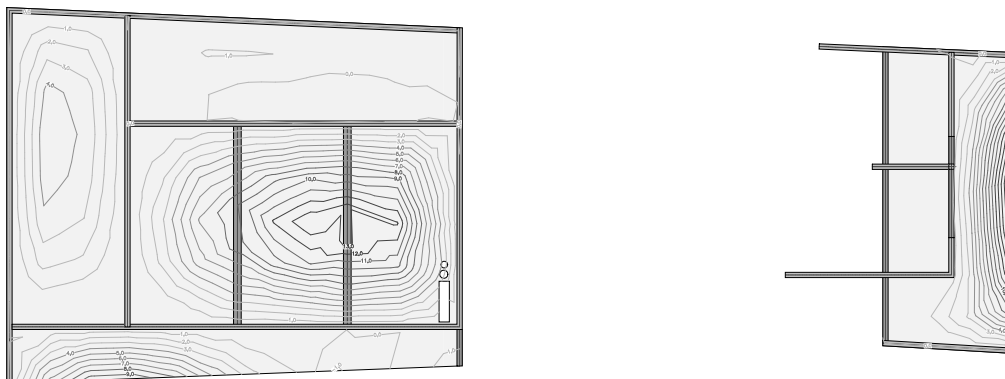
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



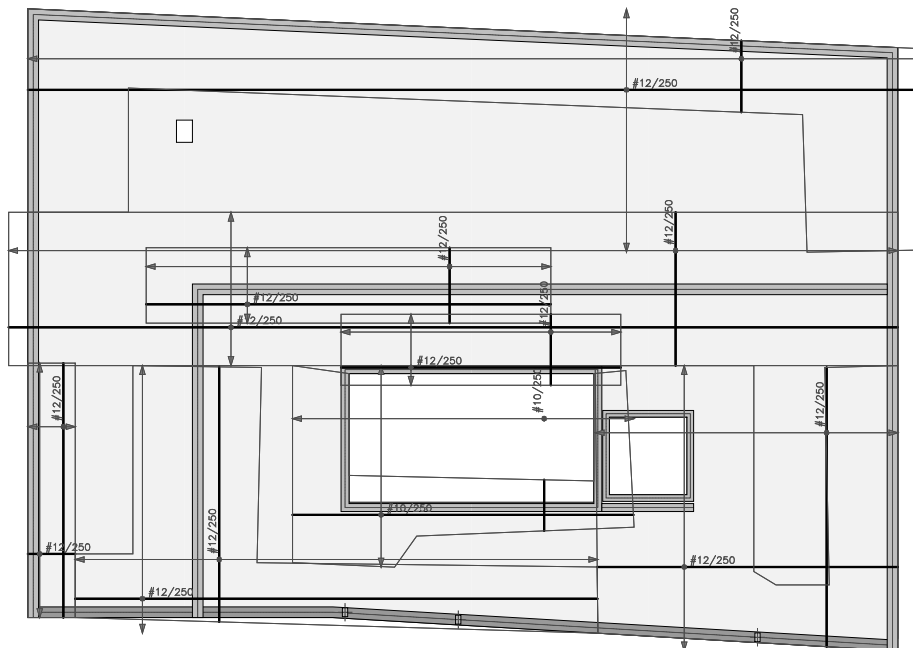
3. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E) Skala rys. 1:150



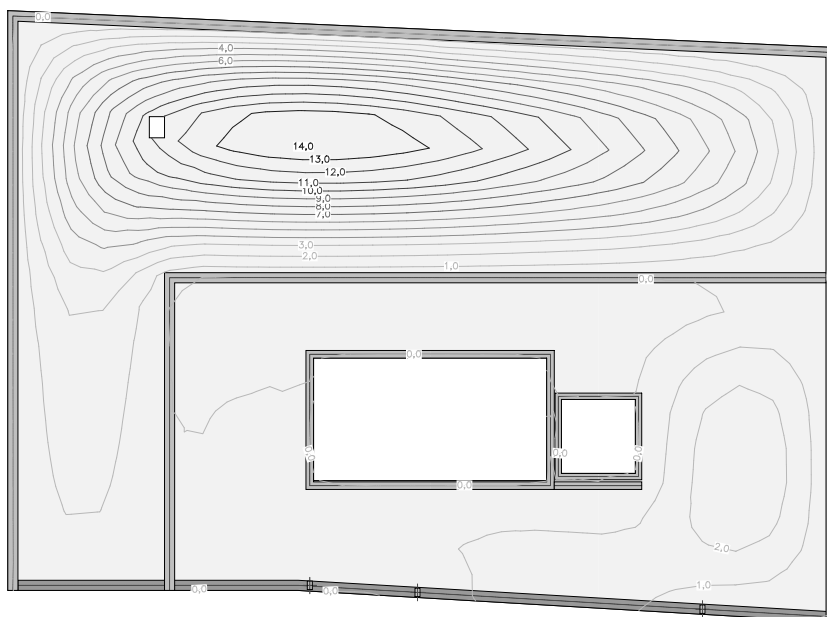
Zbrojenie górne



4. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-B-03264:2002)

4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D) Skala rys. 1:100



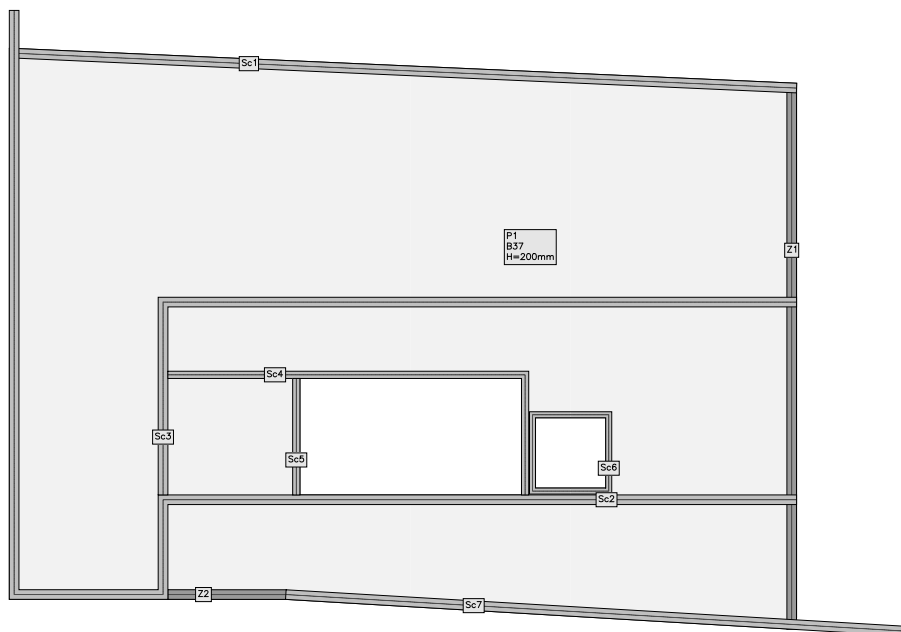
Poz. 2.2.2 strop nad parterem część środkowa

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	246,31m ²	0,00m	B37

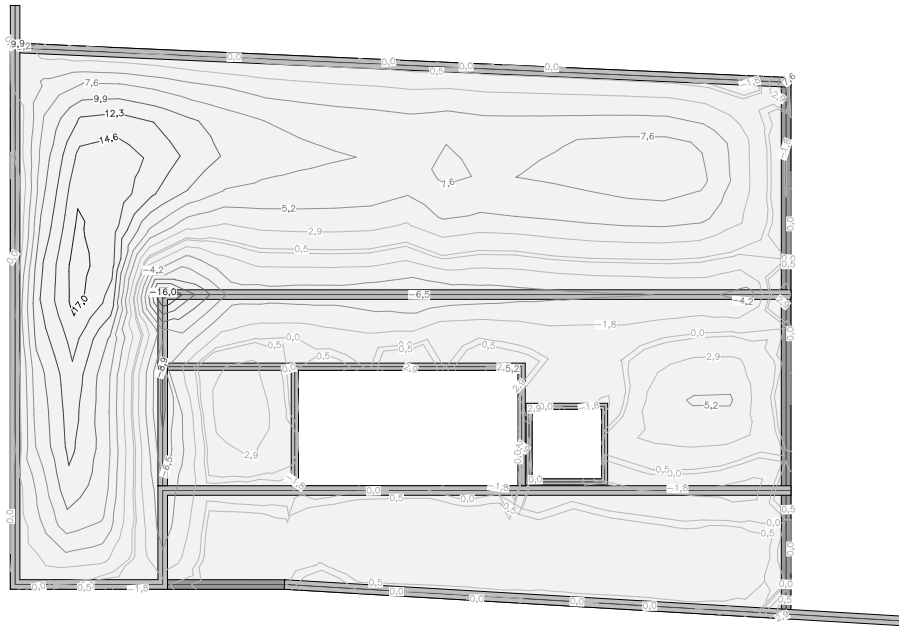
1.2. Model konstrukcyjny



2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

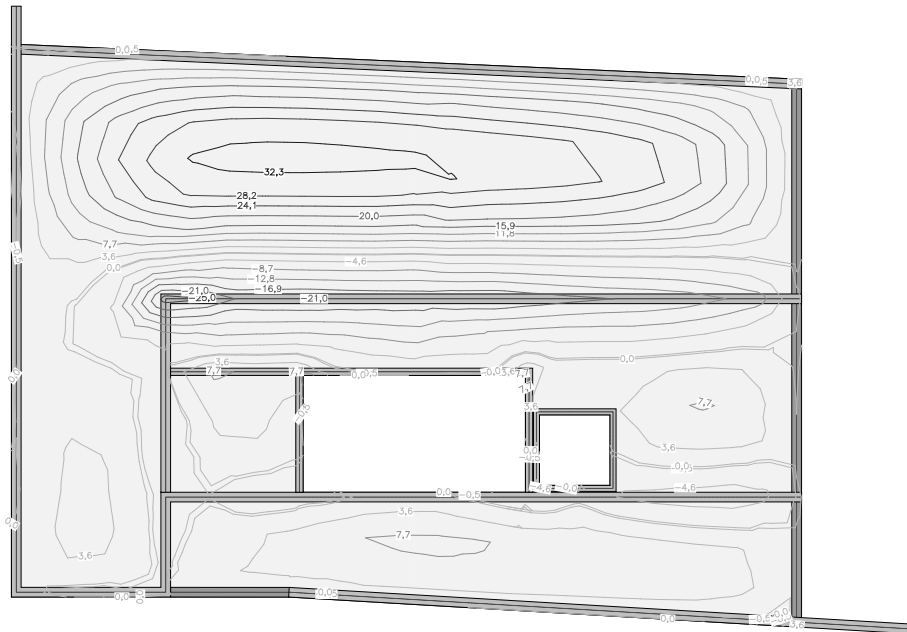


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

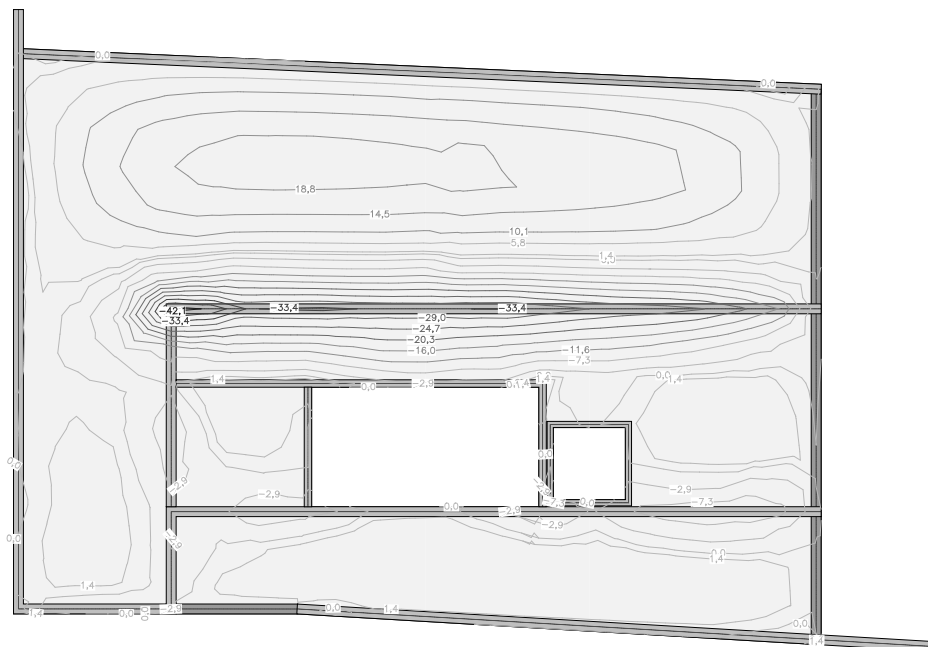


2.2. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

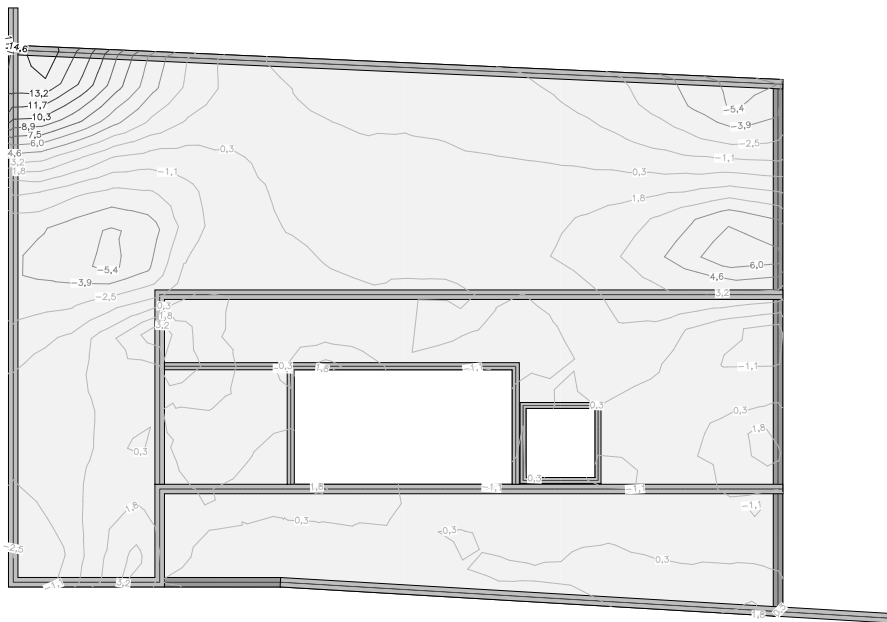


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

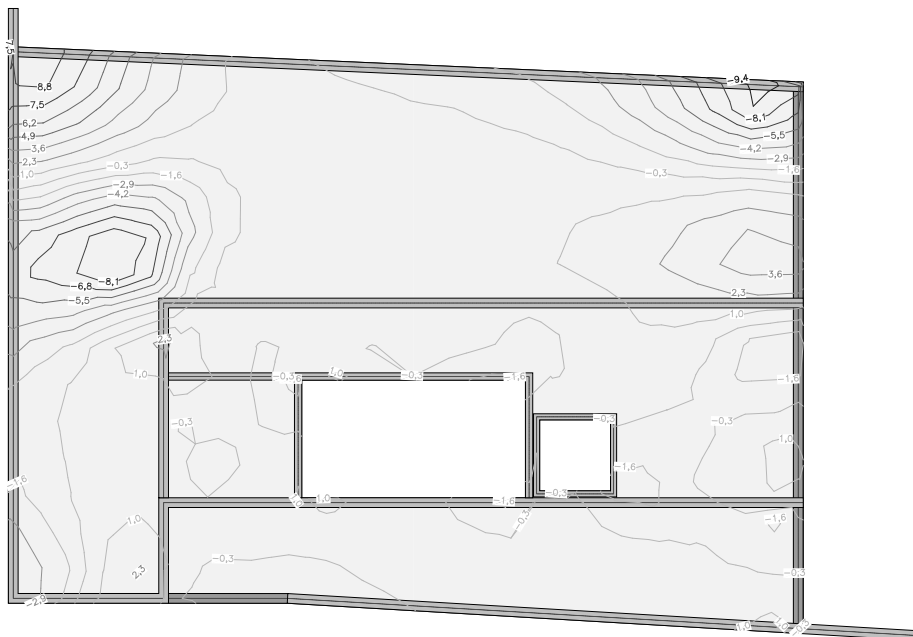


2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

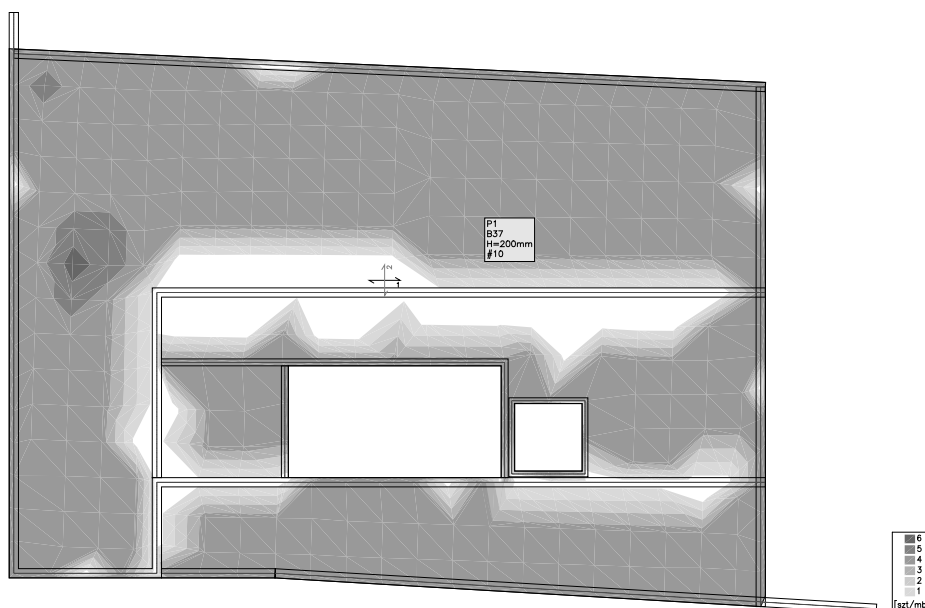


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

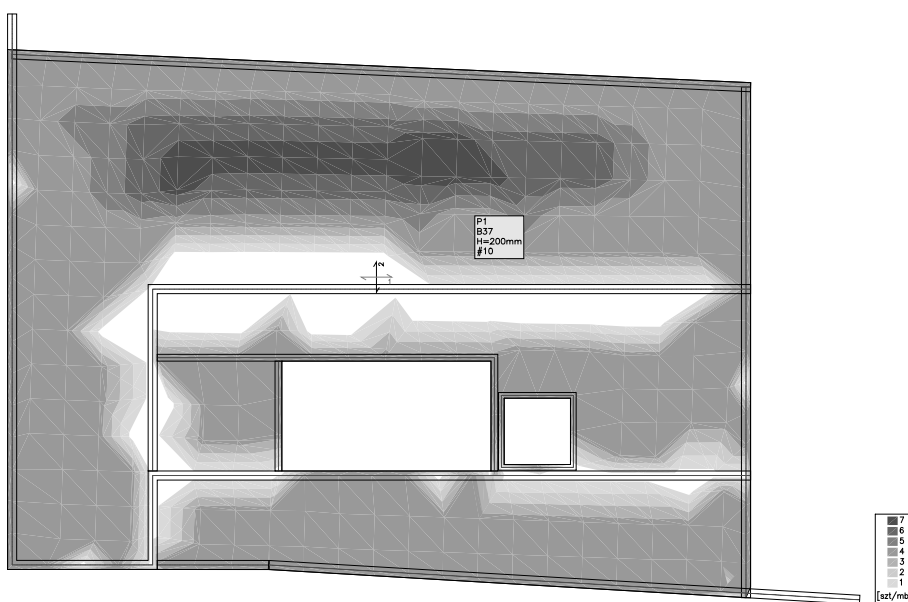
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



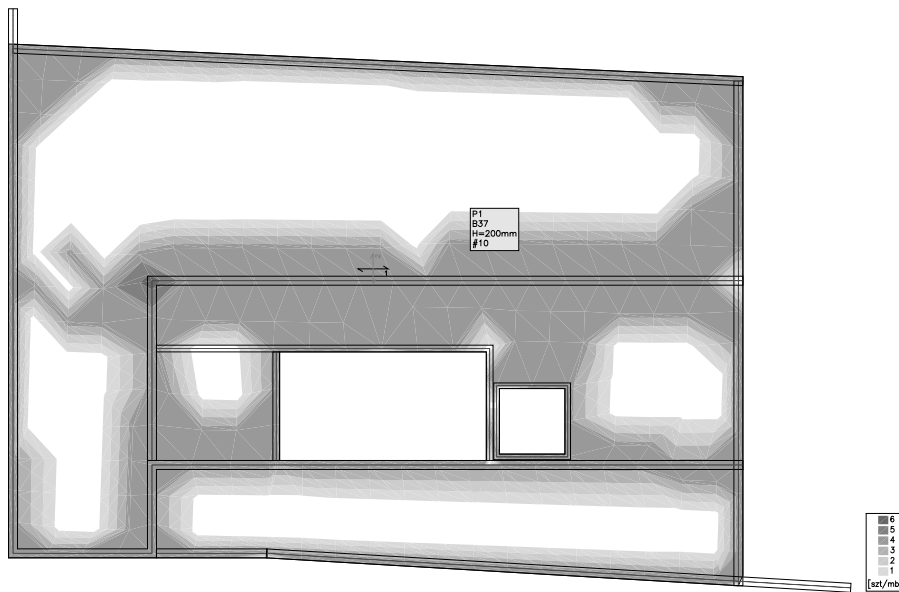
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt./mb]

Skala rys. 1:100



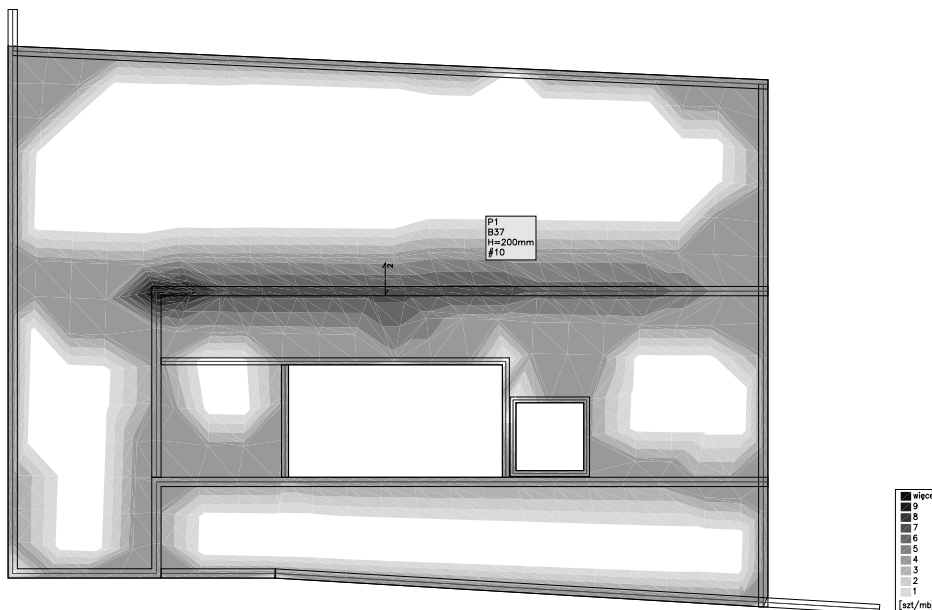
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt./mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt./mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#10/250	#12/150	20mm	0,00°	121,64m ²

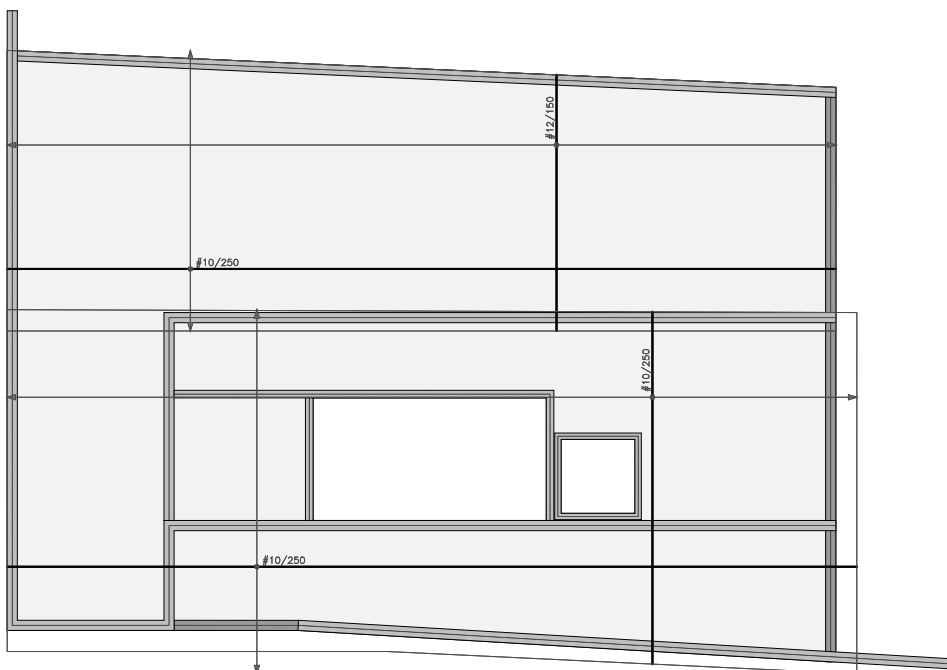
2	A-IIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	164,93m ²
---	--------	---------	---------	------	-------	----------------------

Zbrojenie górne

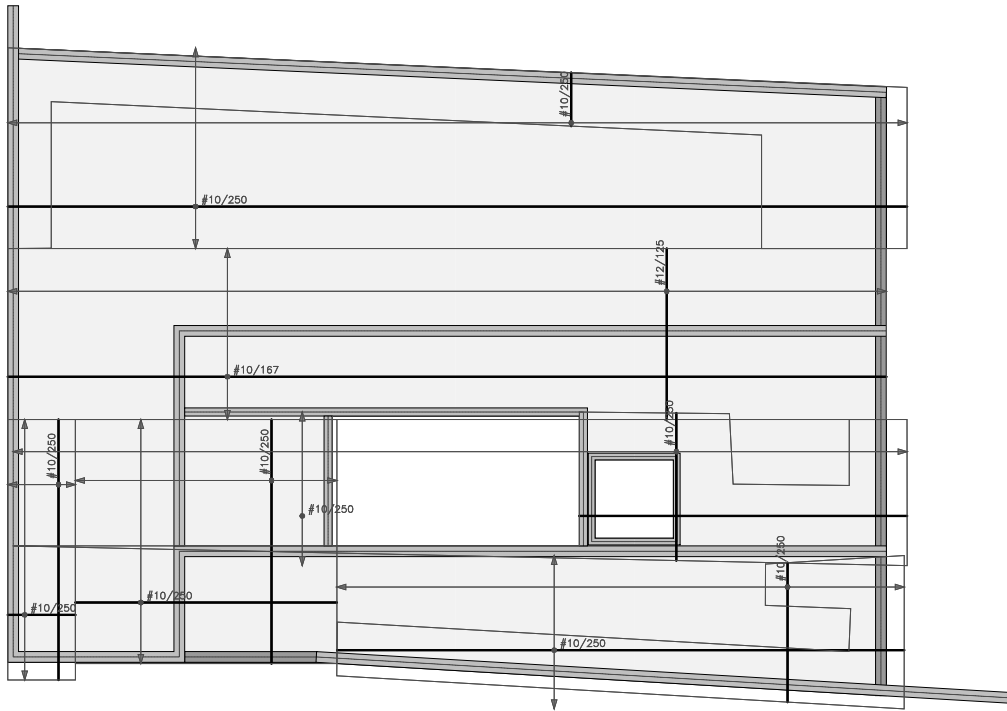
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
3	A-IIIN	#10/167	#12/125	20mm	0,00°	74,89m ²
4	A-IIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	35,02m ²
5	A-IIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	8,79m ²
6	A-IIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	31,81m ²
7	A-IIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	21,72m ²
8	A-IIIN	#10/250	#10/250	20mm	0,00°	19,77m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



POZ.3.0 NADPROŻA I PODCIĄGI

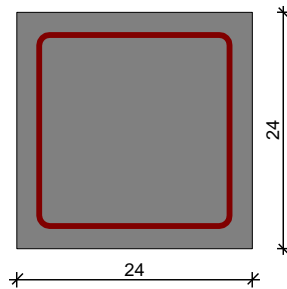
poz. 3.1.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

191



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

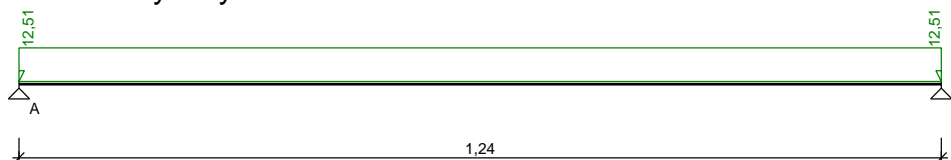
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.1,38 m [7,010kN/m ² ·1,38m]	9,67	1,13	--	10,93	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
$\Sigma:$		11,11	1,13		12,51	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (RB500W) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

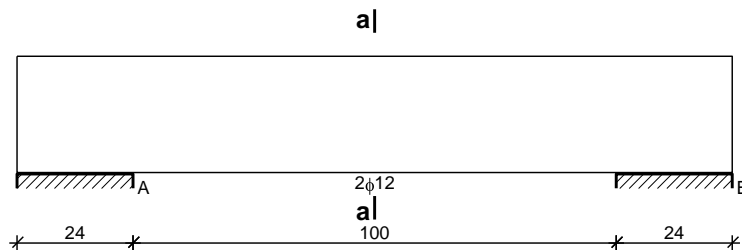
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,40$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,40$ kNm < $M_{Rd} = 18,63$ kNm (12,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)3,65$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)3,65$ kN < $V_{Rd1} = 40,31$ kN (9,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,14$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,14$ kNm

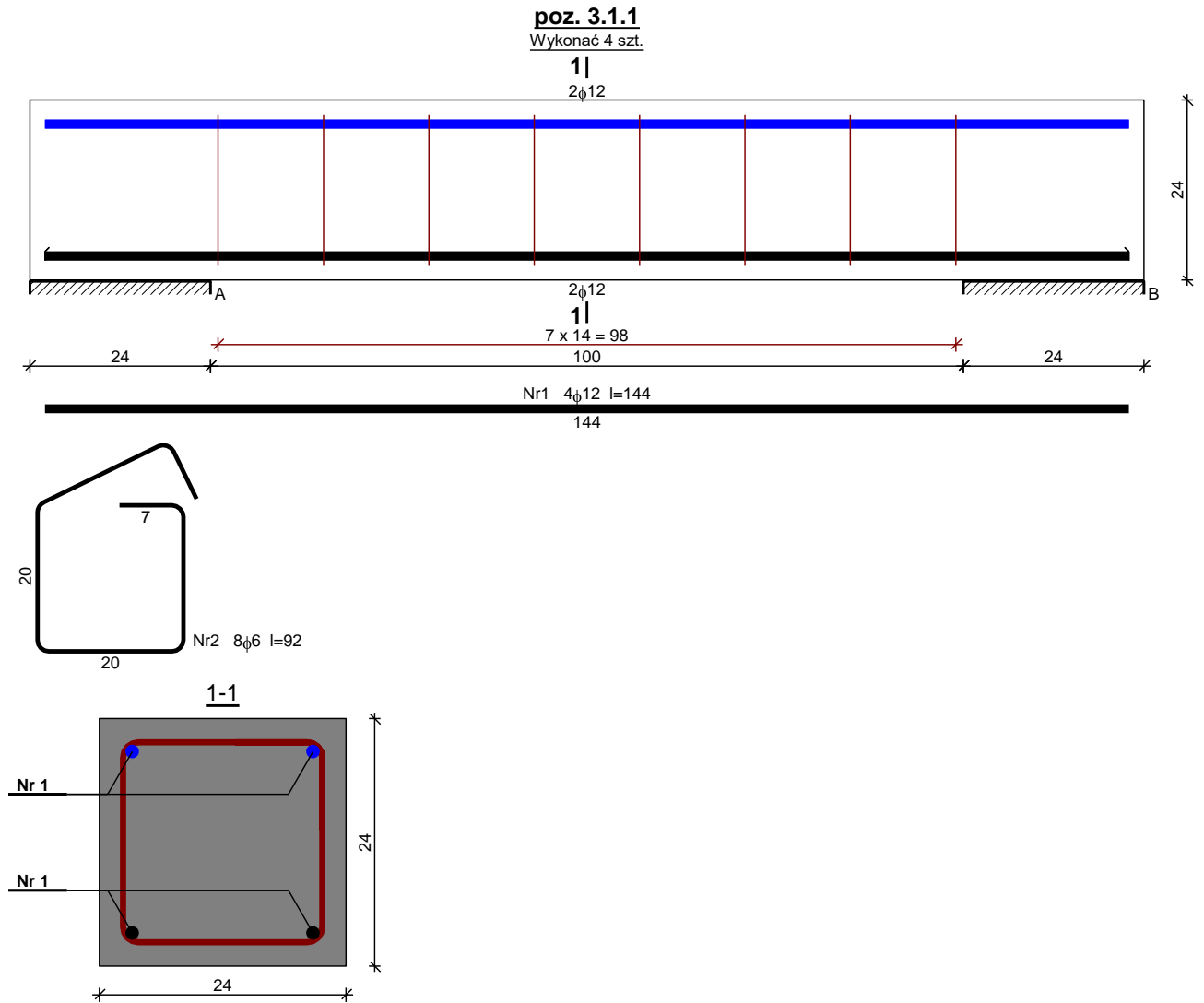
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,14$ mm < $a_{lim} = 1240/200 = 6,20$ mm (2,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 5,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczone

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

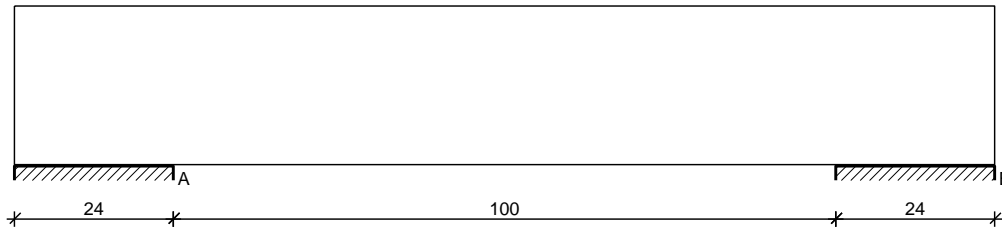
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.1.1 - wykonać 4 szt.								
1	12	144	4	4	16		23,04	
2	6	92	8	4	32	29,44		
Długość całkowita wg średnic						[m]	29,5	23,1
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	6,5	20,5
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	27,0	

Masa całkowita	[kg]	27
----------------	------	----

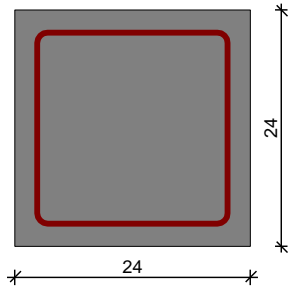
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.1.2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

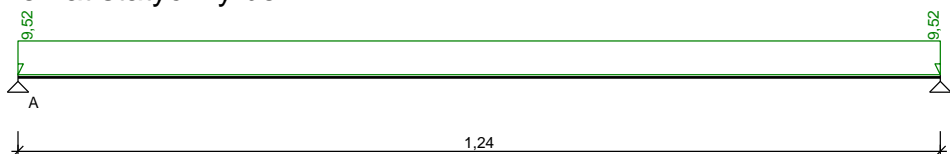
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	wew silikat 24 szer.1,38 m [5,140kN/m ² ·1,38m]	7,09	1,12	--	7,94	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		8,53	1,12		9,52	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

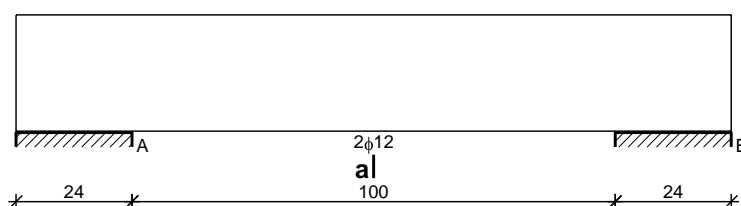
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

191

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (10,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)2,78 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)2,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (8,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,64 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,64 \text{ kNm}$

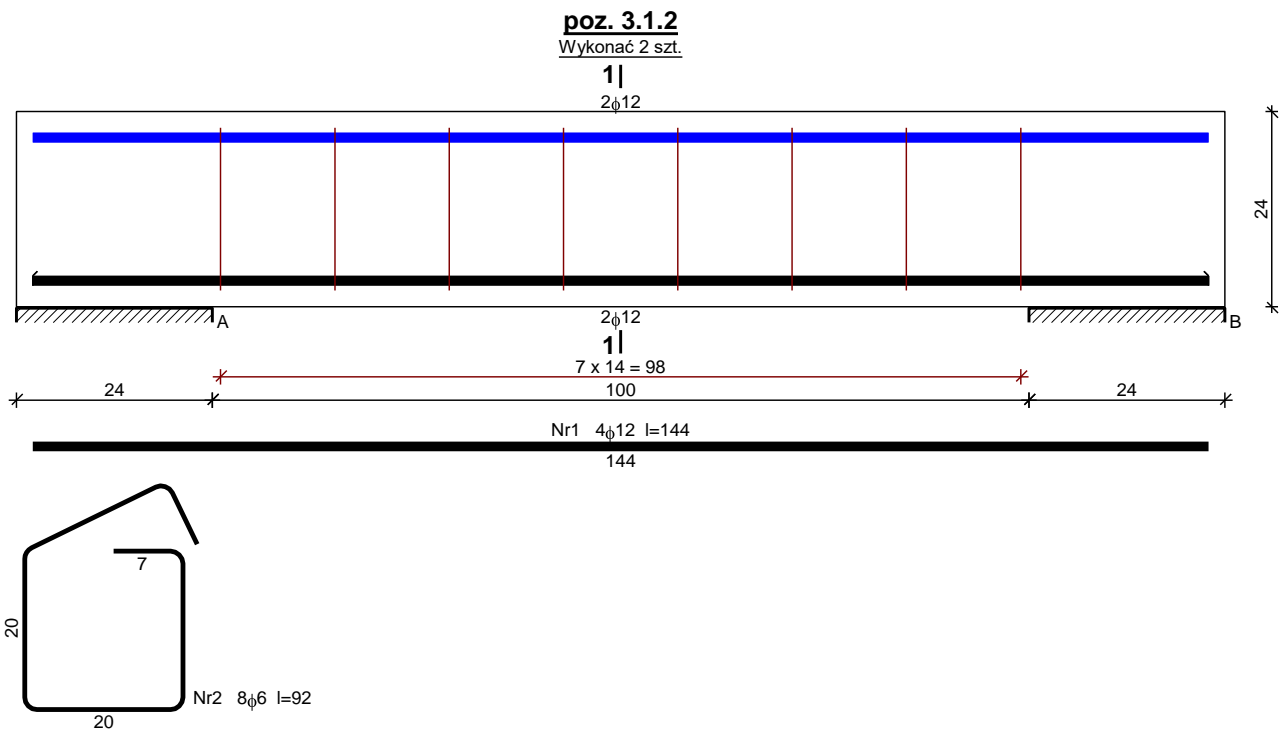
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,11 \text{ mm} < a_{lim} = 1240/200 = 6,20 \text{ mm}$ (1,8%)

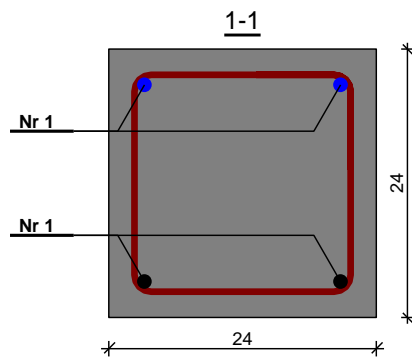
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 4,26 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



191



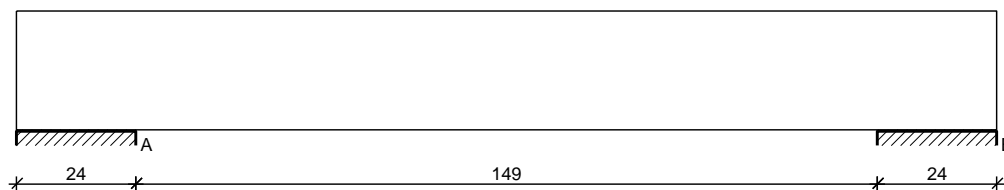
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.1.2 - wykonać 2 szt.							
1	12	144	4	2	8		11,52
2	6	92	8	2	16	14,72	
Długość całkowita wg średnic [m]						14,8	11,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						3,3	10,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						13,6	
Masa całkowita [kg]						14	

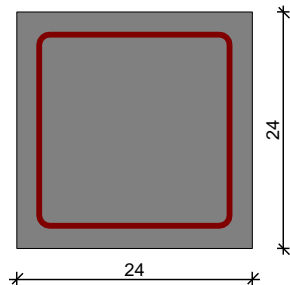
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.1.3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

191

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

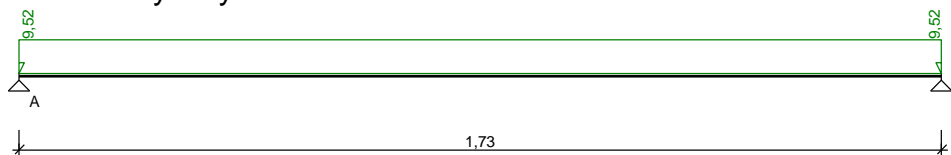
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	wew silikat 24 szer.1,38 m [5,140kN/m ² ·1,38m]	7,09	1,12	--	7,94	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		8,53	1,12		9,52	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

191

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

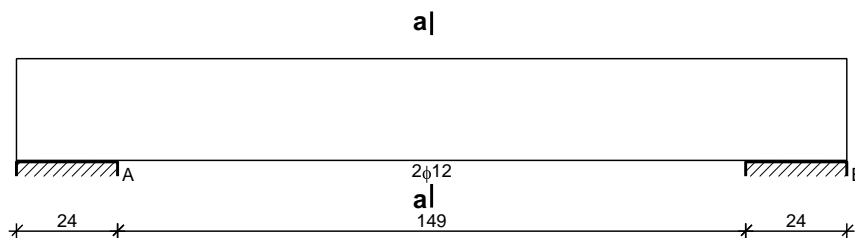
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,56 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (19,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 5,11 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 5,11 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (15,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,19 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,19 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,43 \text{ mm} < a_{lim} = 1730/200 = 8,65 \text{ mm}$ (4,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 6,35 \text{ kN}$

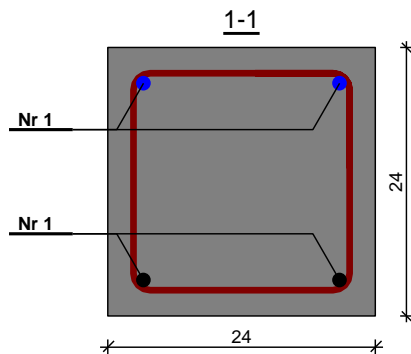
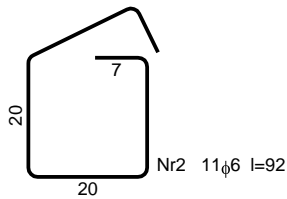
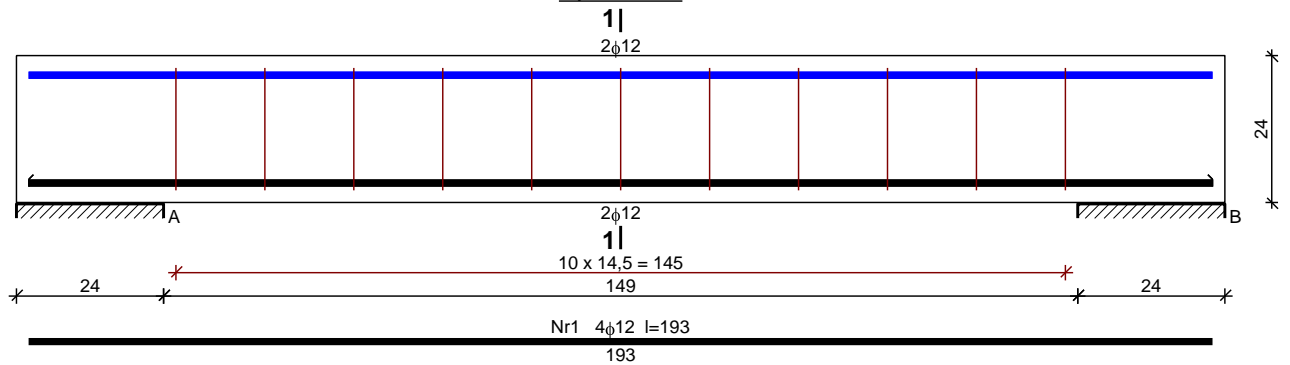
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

191

poz. 3.1.2

Wykonać 2 szt.



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.1.2 - wykonać 2 szt.								
1	12	193	4	2	8		15,44	
2	6	92	11	2	22	20,24		
Długość całkowita wg średnic						[m]	20,3	15,5
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	4,5	13,8
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	18,3	
Masa całkowita						[kg]	19	

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

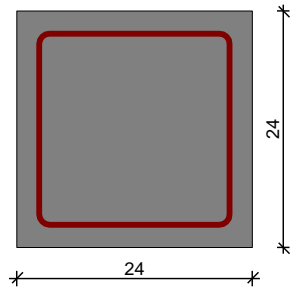
poz. 3.1.4

191

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

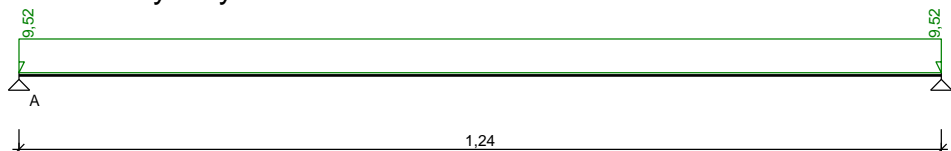
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	wew silikat 24 szer.1,38 m [5,140kN/m ² ·1,38m]	7,09	1,12	--	7,94	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		8,53	1,12		9,52	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

191

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

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

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

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

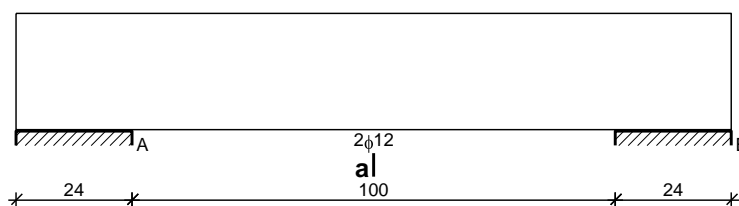
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (10,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)2,78 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości

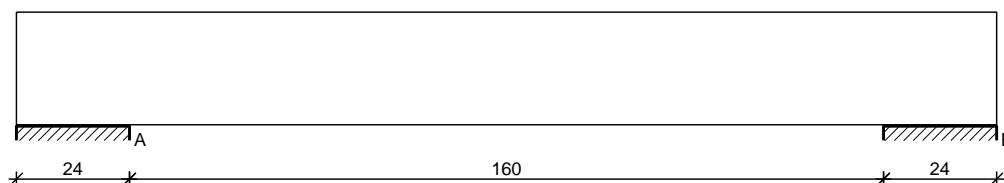
191

ta			elemenci				
poz. 3.1.4 - wykonać 3 szt.							
1	12	144	4	3	12		17,28
2	6	92	8	3	24	22,08	
Długość całkowita wg średnic					[m]	22,1	17,3
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	4,9	15,4
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	20,3	
Masa całkowita					[kg]	21	

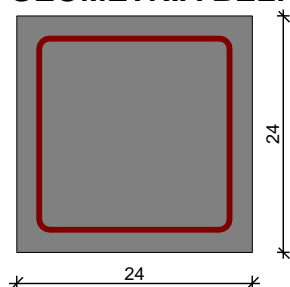
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.1.5

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

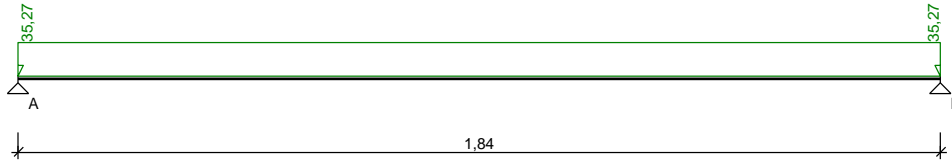
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.2,16 m [7,010kN/m ² ·2,16m]	15,14	1,13	--	17,11	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,44	1,10	--	1,58	cała belka

191

[0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]					
3. stopodach szer.1,70 m	13,48	1,23	--	16,58	cała belka
[7,930kN/m ² ·1,70m]					
Σ:	30,06	1,17		35,27	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ 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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

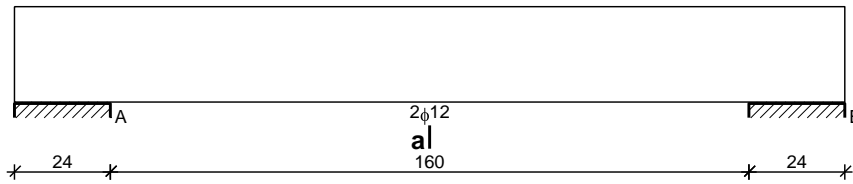
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,00 \text{ kNm}$ (82,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)20,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)20,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 29,11 \text{ kN}$ (71,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,72 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,30 \text{ mm} < a_{lim} = 1840/200 = 9,20 \text{ mm}$ (46,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 24,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

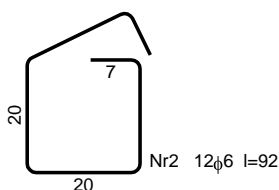
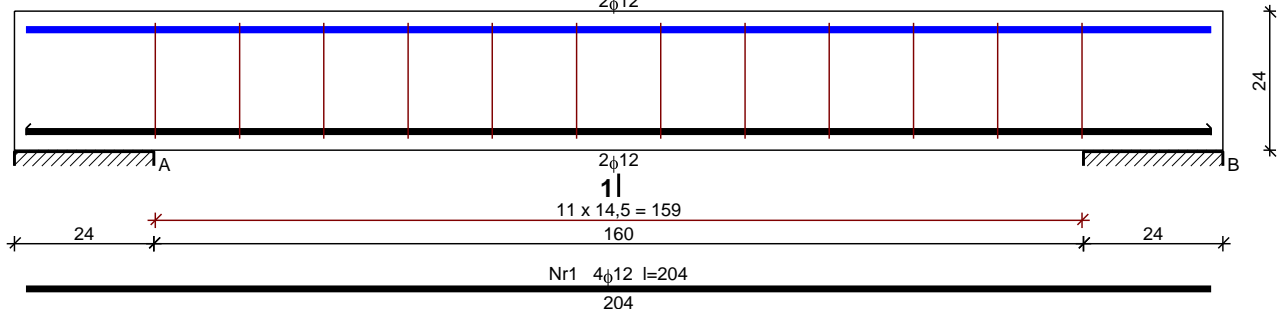
SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.1.5

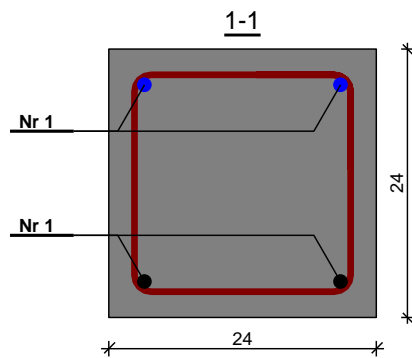
Wykonać 1 szt.

1|

2φ12



191



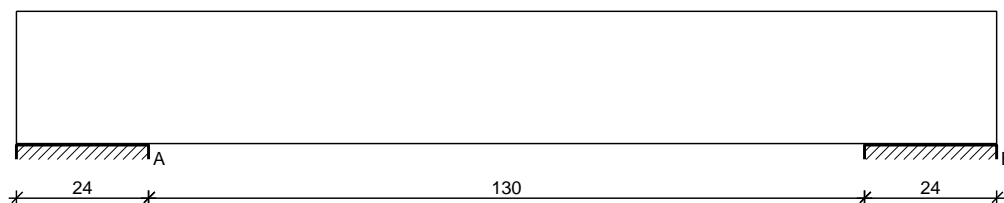
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.1.5 - wykonać 1 szt.								
1	12	204	4	1	4		8,16	
2	6	92	12	1	12	11,04		
Długość całkowita wg średnic						[m]	11,1	8,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	2,5	7,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	9,8	
Masa całkowita						[kg]	10	

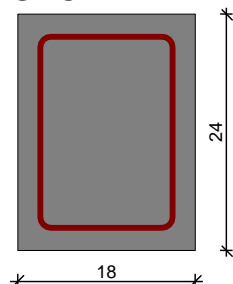
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.1.6

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 18,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.2,16 m [7,010kN/m ² ·2,16m]	15,14	1,13	--	17,11	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,18m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,08	1,10	--	1,19	cała belka
3.	stopodach szer.2,24 m [7,930kN/m ² ·2,24m]	17,76	1,23	--	21,84	cała belka
Σ :		33,98	1,18		40,14	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

191

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

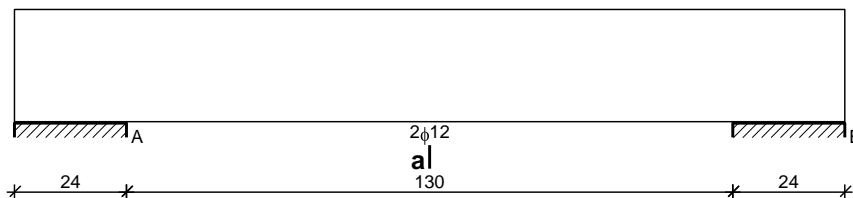
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 17,88 \text{ kNm}$ (66,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)17,74 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)17,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 26,30 \text{ kN}$ (67,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,07 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,07 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,55 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$ (33,2%)

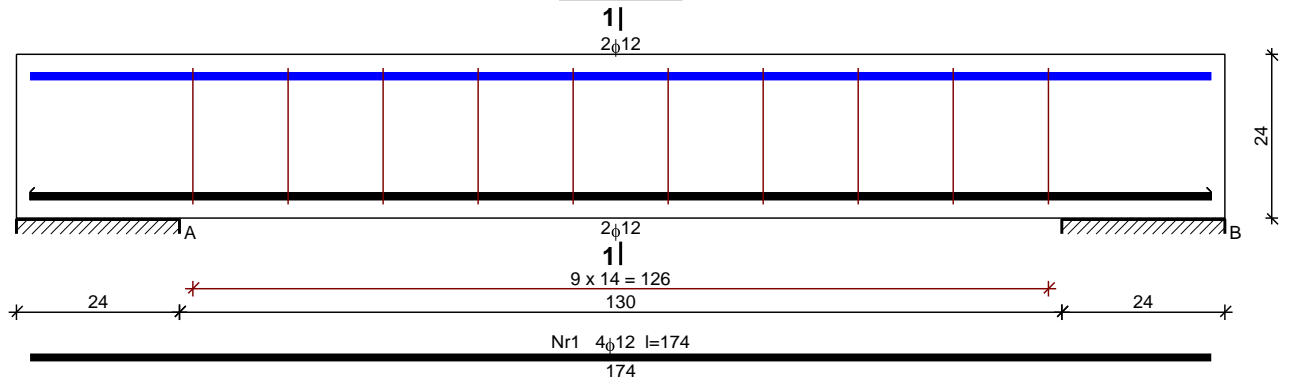
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 22,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.1.6

Wykonać 1 szt.



WYKAZ ZBROJENIA

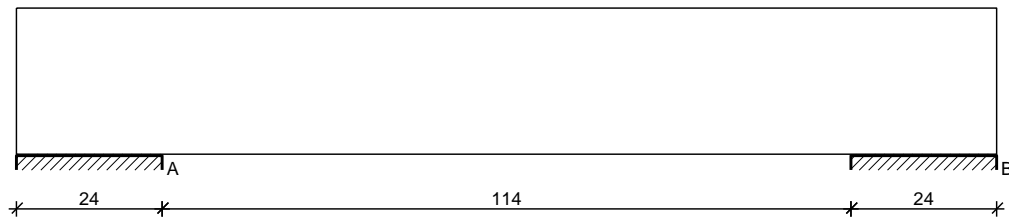
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.1.6 - wykonać 1 szt.								
1	12	174	4	1	4		6,96	
2	6	80	10	1	10	8,00		
Długość całkowita wg średnic						[m]	8,0	7,0
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	1,8	6,2
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	8,0	
Masa całkowita						[kg]	8	

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

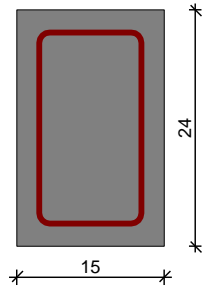
poz. 3.1.7

191

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 15,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

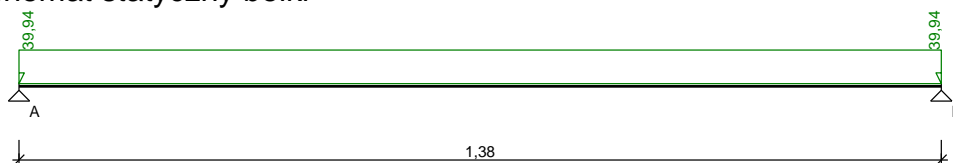
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.2,16 m [7,010kN/m ² ·2,16m]	15,14	1,13	--	17,11	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,15m·0,24m·25,0kN/m ³]	0,90	1,10	--	0,99	cała belka
3.	stopodach szer.2,24 m [7,930kN/m ² ·2,24m]	17,76	1,23	--	21,84	cała belka
Σ :		33,80	1,18		39,94	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

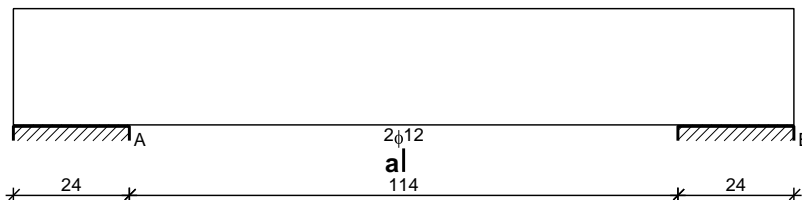
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 17,50 \text{ kNm}$ (53,9%)

191

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 14,36$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,36$ kN < $V_{Rd1} = 22,65$ kN (63,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,99$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,99$ kNm

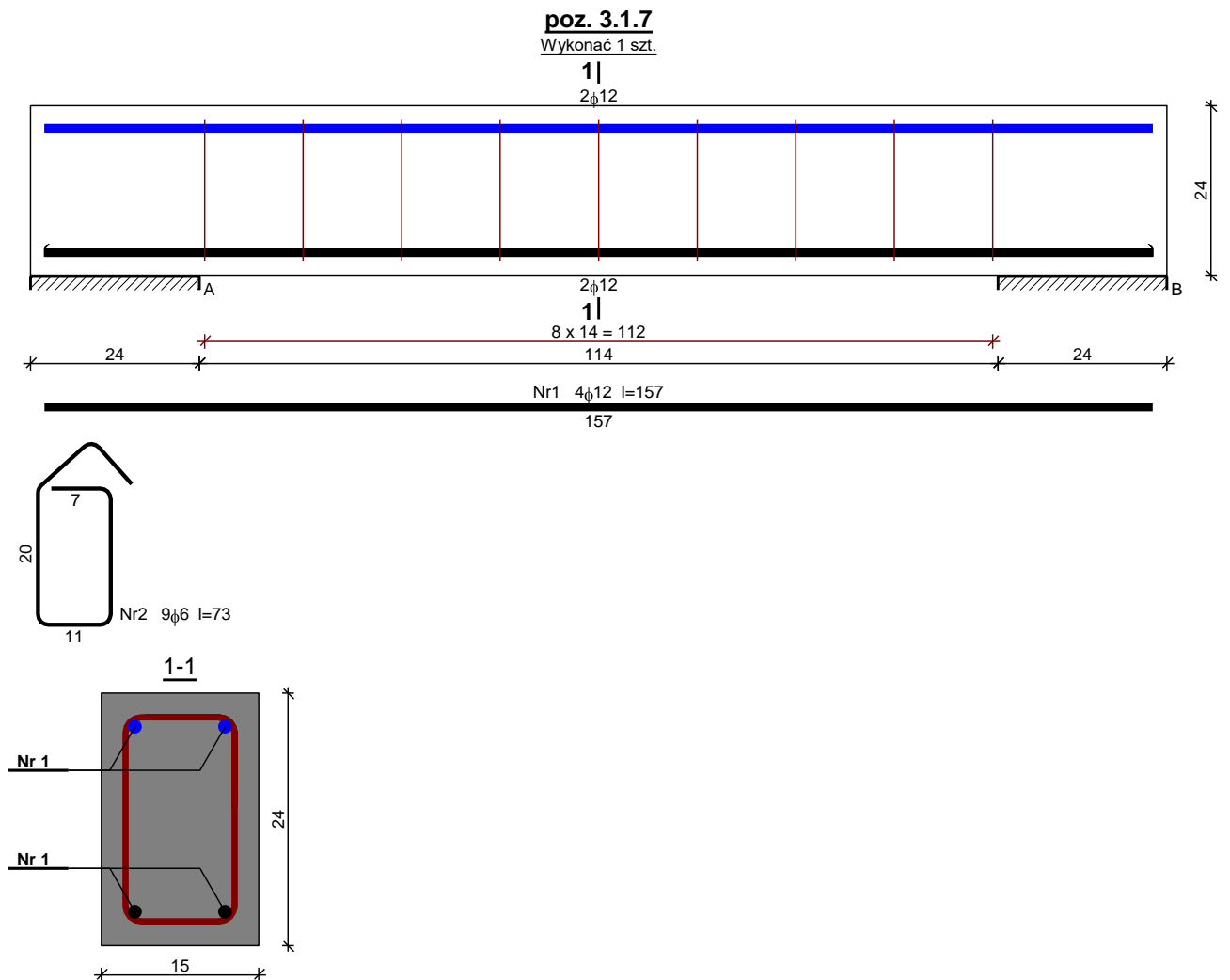
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,138$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (46,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,73$ mm < $a_{lim} = 1375/200 = 6,88$ mm (25,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 19,18$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica	Długość	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w	elementó	całkowita	
						RB500W

191

pręta	[mm]	[cm]	1 elemencie	w	prętów			
						φ6	φ12	
poz. 3.1.7 - wykonać 1 szt.								
1	12	157	4	1	4		6,28	
2	6	73	9	1	9	6,57		
Długość całkowita wg średnic						[m]	6,6	6,3
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	1,5	5,6
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	7,1	
Masa całkowita						[kg]	8	

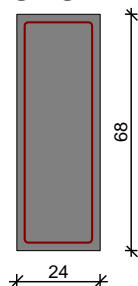
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.1.8 i 3.1.9

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 68,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

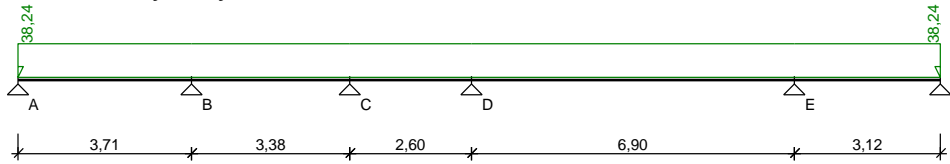
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.0,776 m [7,010kN/m ² ·0,776m]	5,44	1,13	--	6,15	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,68m·25,0kN/m ³]	4,08	1,10	--	4,49	cała belka

191

3. stopodach szer.2,83 m [7,930kN/m ² ·2,83m]	22,44	1,23	--	27,60	cała belka
Σ:	31,96	1,20		38,24	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) → $f_{cd} = 16,67$ 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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

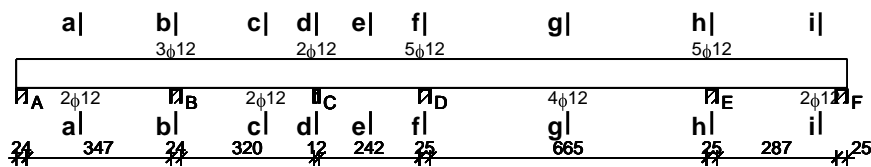
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 60,43 \text{ kNm}$ (64,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)57,86 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)57,86 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,18 \text{ kN}$ (70,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 32,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,63 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,64 \text{ mm} < a_{lim} = 3710/200 = 18,55 \text{ mm}$ (3,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 69,07 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)60,44 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)60,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 89,80 \text{ kNm}$ (67,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)50,52 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)50,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 60,43 \text{ kNm}$ (47,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 53,12 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 53,12 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,18 \text{ kN}$ (64,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 23,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,85 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 3380/200 = 16,90 \text{ mm}$ (2,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 65,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)0,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)0,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 60,43 \text{ kNm}$ (0,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)0,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)0,04 \text{ kNm}$

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

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)69,34 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)69,34 \text{ kN} < V_{Rd1} = 85,98 \text{ kN}$ (80,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,93 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,93 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,96 \text{ mm} < a_{lim} = 2605/200 = 13,02 \text{ mm}$ (7,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,66 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)127,92 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)127,92 \text{ kNm} < M_{Rd} = 146,85 \text{ kNm}$ (87,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,93 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,0%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 100,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,79 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 100,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 118,61 \text{ kNm}$
(84,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 102,47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co 170 mm** na odcinku 119,0 cm przy podporach

oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 102,47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 162,96 \text{ kN}$ (62,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 83,60 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 83,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,80 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (39,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 106,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,6%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)127,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,86 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)127,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 146,85 \text{ kNm}$
(86,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,27 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,5%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 60,43 \text{ kNm}$ (7,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 70,84 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 70,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 85,98 \text{ kN}$ (82,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,90 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)106,27$ kNm

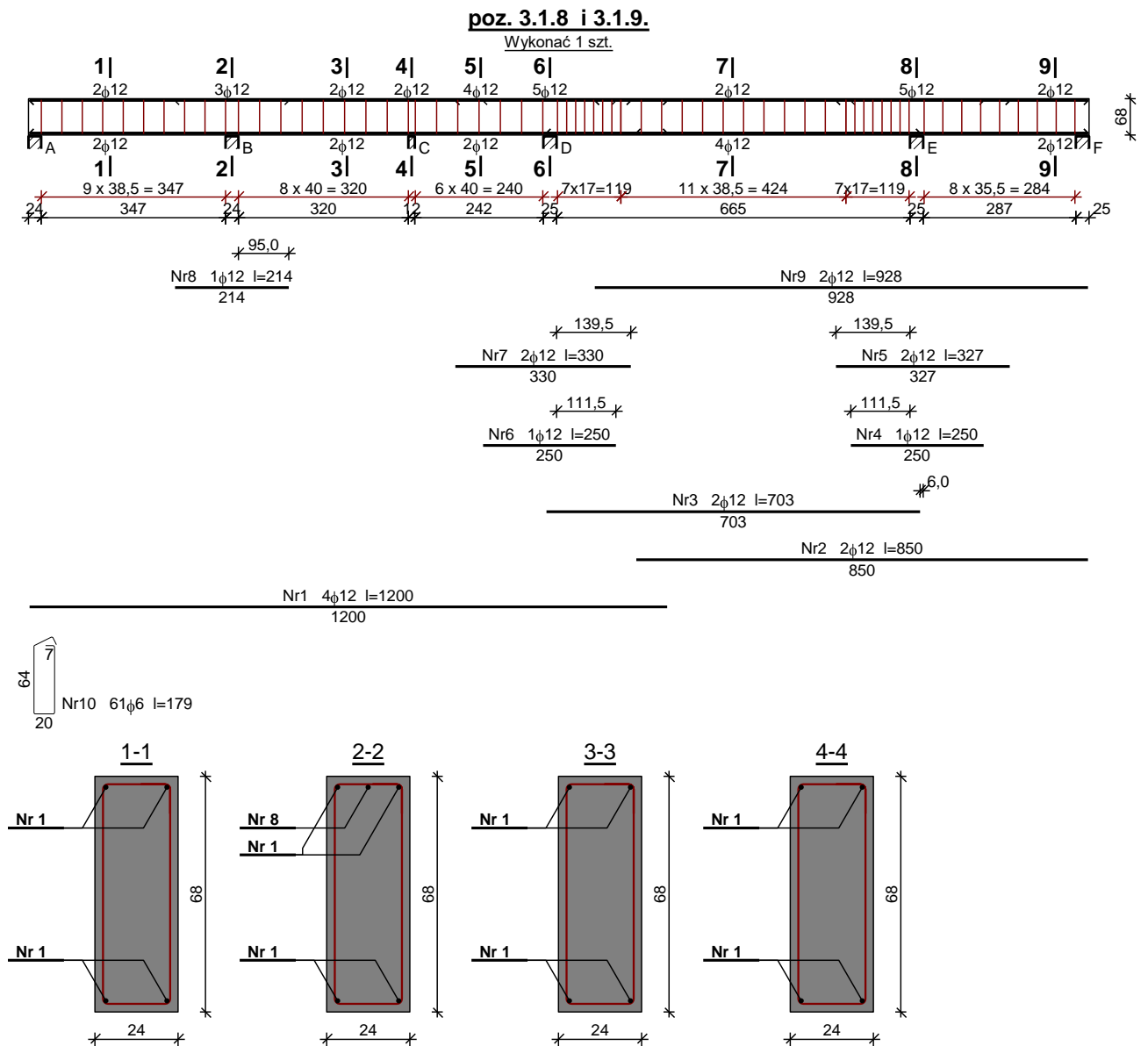
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)106,27$ kNm

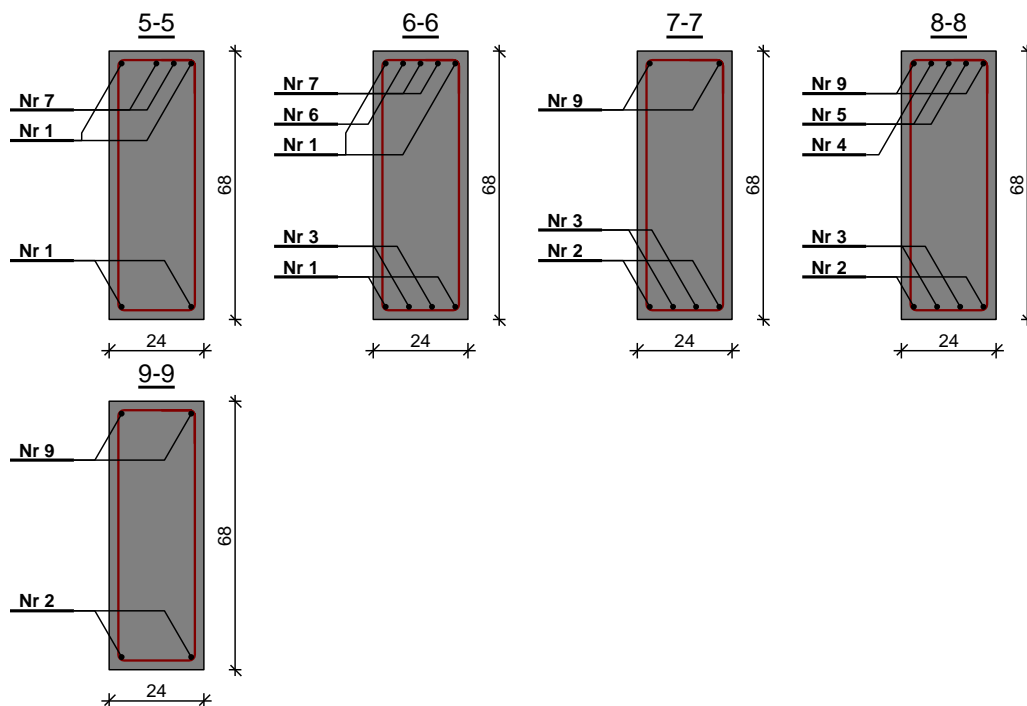
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,00$ mm $<$ $a_{lim} = 3120/200 = 15,60$ mm (6,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 79,92$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

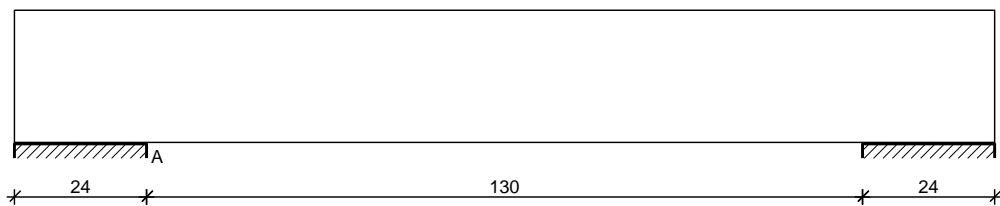
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.1.8 i 3.1.9. - wykonać 1 szt.								
1	12	1200	4	1	4		48,00	
2	12	850	2	1	2		17,00	
3	12	703	2	1	2		14,06	
4	12	250	1	1	1		2,50	
5	12	327	2	1	2		6,54	
6	12	250	1	1	1		2,50	
7	12	330	2	1	2		6,60	
8	12	214	1	1	1		2,14	
9	12	928	2	1	2		18,56	
10	6	179	61	1	61	109,19		
Długość całkowita wg średnic						[m]	109,2	117,9
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	24,2	104,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	128,9	
Masa całkowita						[kg]	129	

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

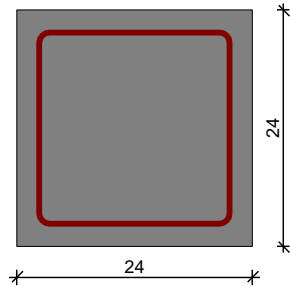
poz. 3.2.1

SZKIC BELKI

191



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

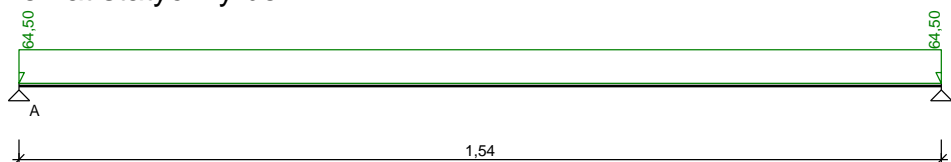
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stropodach niższa część szer.4,10 m [10,650kN/m ² ·4,10m]	43,66	1,30	--	56,76	cała belka
2.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
Σ :		50,51	1,28		64,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

191

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

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

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

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

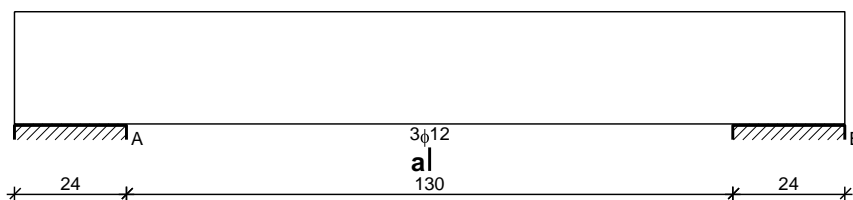
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27,10 \text{ kNm}$ (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,51 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ_6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,51 \text{ kN} < V_{Rd1} = 42,96 \text{ kN}$ (66,4%)

191

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,97 \text{ kNm}$

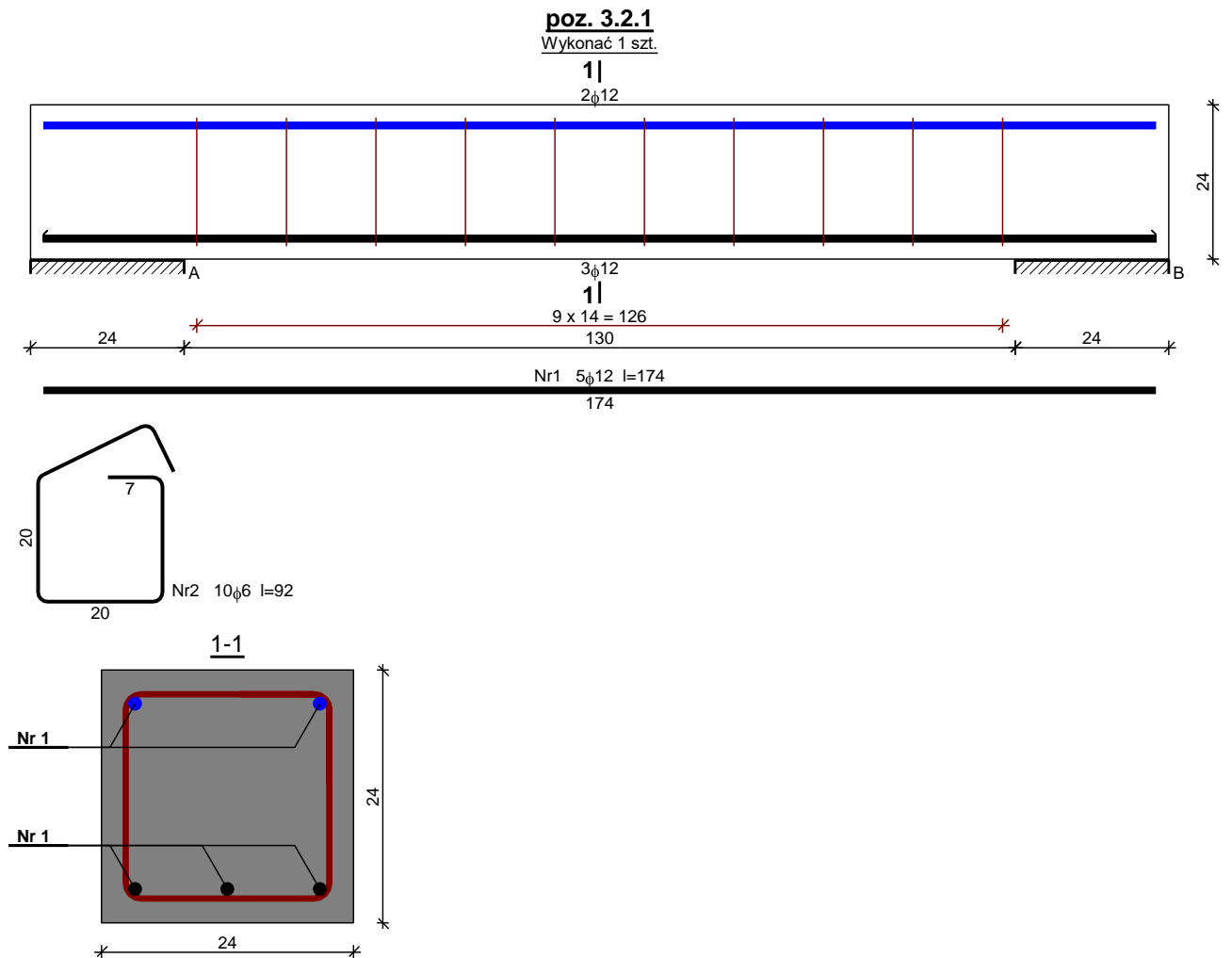
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,52 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$ (32,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 32,83 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczone

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.2.1 - wykonać 1 szt.							
1	12	174	5	1	5		8,70

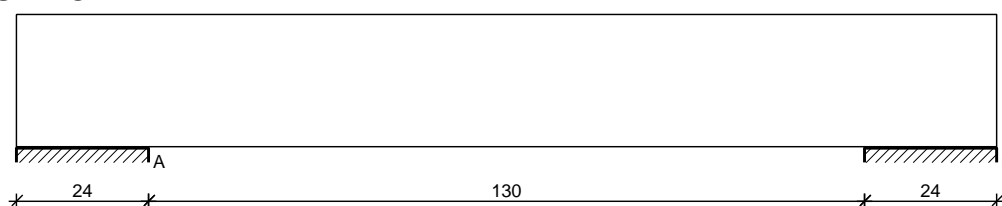
191

2	6	92	10	1	10	9,20	
Długość całkowita wg średnic [m]						9,1	8,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						2,0	7,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						9,6	
Masa całkowita [kg]						10	

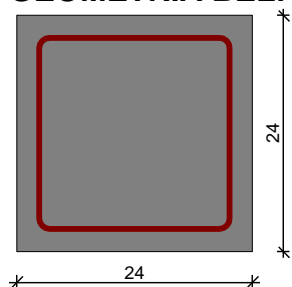
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

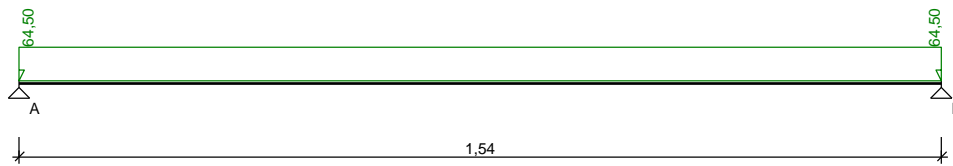
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stropodach niższa część szer.4,10 m [10,650kN/m ² ·4,10m]	43,66	1,30	--	56,76	cała belka
2.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
Σ :		50,51	1,28		64,50	

Schemat statyczny belki

191



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

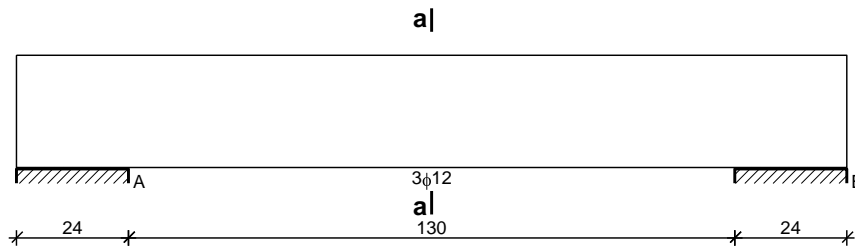
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,47 \text{ kNm}$ (72,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,51 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,51 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,80 \text{ kN}$ (79,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,97 \text{ kNm}$

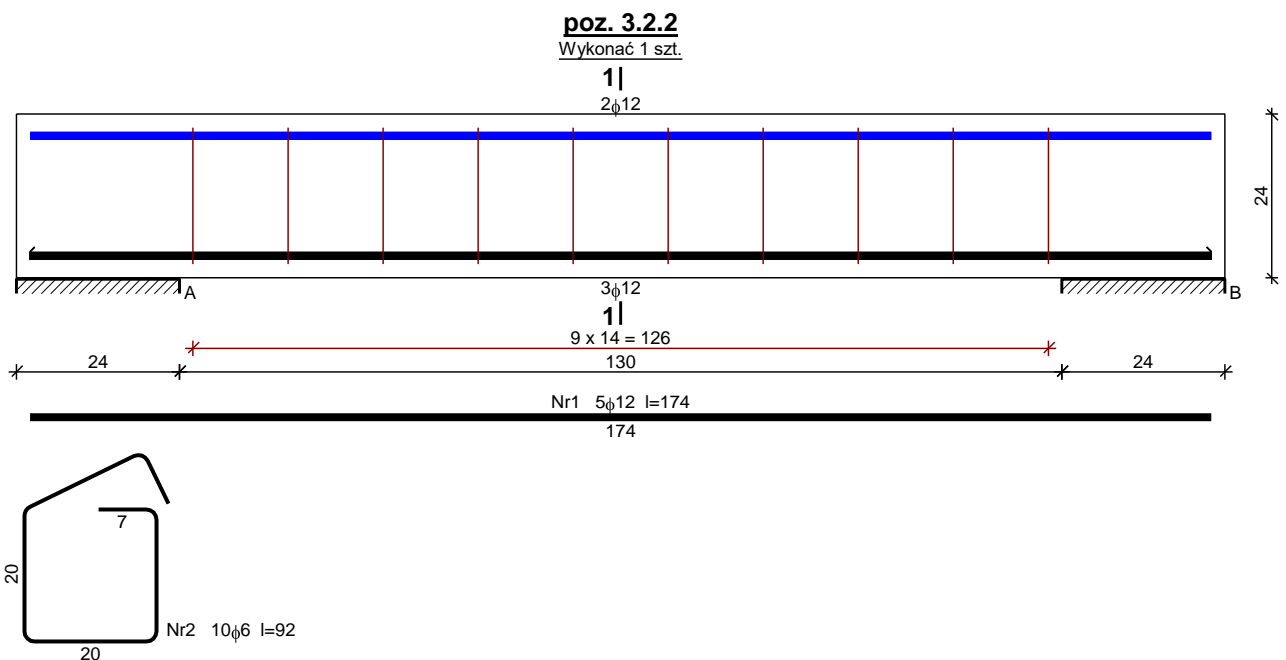
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,64 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$ (34,3%)

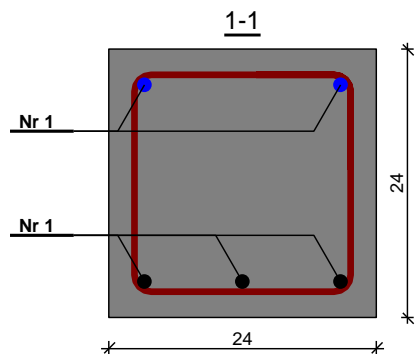
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 32,83 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



191



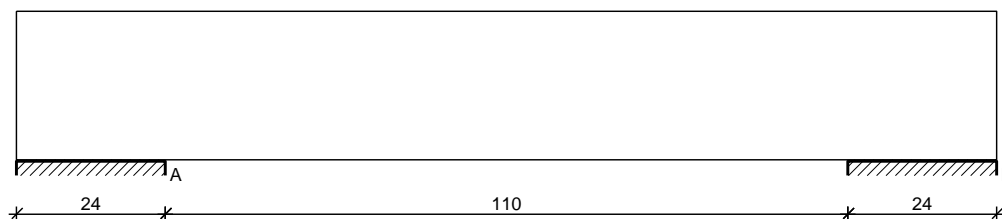
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.2.2 - wykonać 1 szt.							
1	12	174	5	1	5		8,70
2	6	92	10	1	10	9,20	
Długość całkowita wg średnic [m]						9,1	8,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						2,0	7,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						9,6	
Masa całkowita [kg]						10	

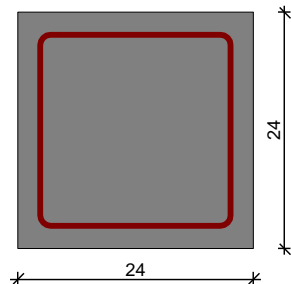
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



191

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

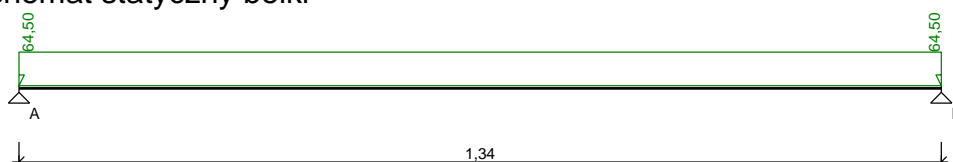
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stropodach niższa część szer.4,10 m [10,650kN/m ² ·4,10m]	43,66	1,30	--	56,76	cała belka
2.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
Σ :		50,51	1,28		64,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

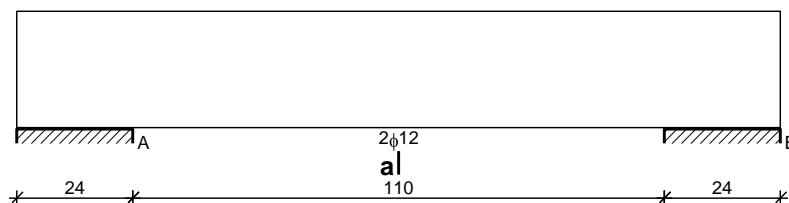
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,75 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (78,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 22,06 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,06 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (65,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,34 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,249 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,93 \text{ mm} < a_{lim} = 1340/200 = 6,70 \text{ mm}$ (28,8%)

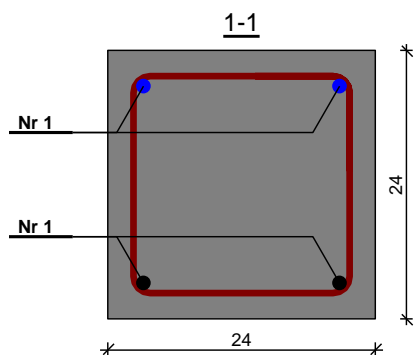
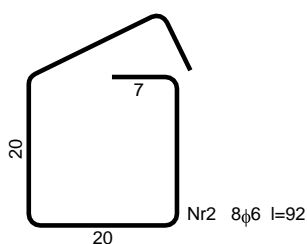
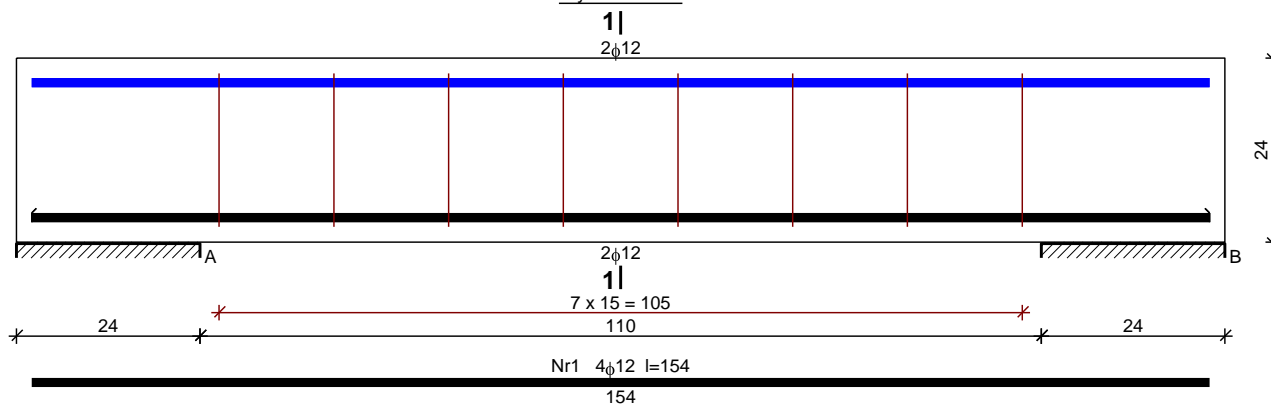
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,78 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.3

Wykonać 3 szt.



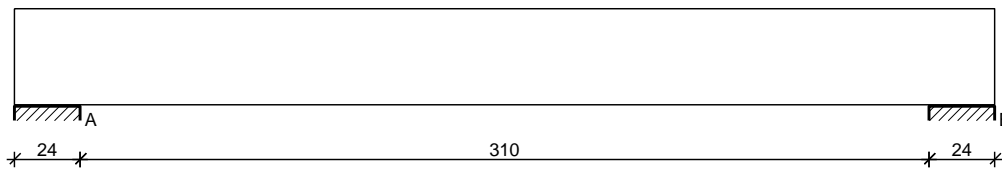
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.3 - wykonać 3 szt.								
1	12	154	4	3	12		18,48	
2	6	92	8	3	24	22,08		
Długość całkowita wg średnic						[m]	22,1	18,5
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	4,9	16,4
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	21,3	
Masa całkowita						[kg]	22	

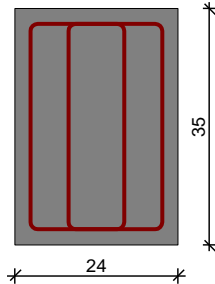
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.4

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

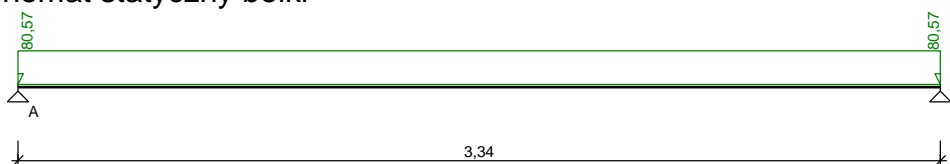
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.1,38 m [7,010kN/m ² ·1,38m]	9,67	1,13	--	10,93	cała belka
2.	stropodach niższa część szer.5,03 m [10,650kN/m ² ·5,03m]	53,57	1,30	--	69,64	cała belka
	$\Sigma:$	63,24	1,27		80,57	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

191

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) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)
Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

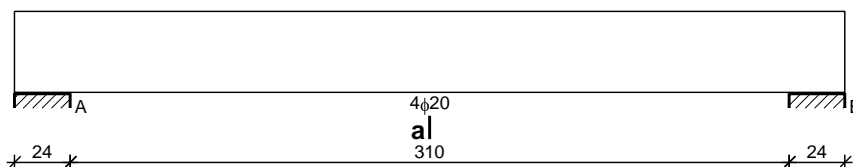
ZAŁOŻENIA

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 112,35 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 112,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 118,32 \text{ kNm}$
(95,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 99,58 \text{ kN}$

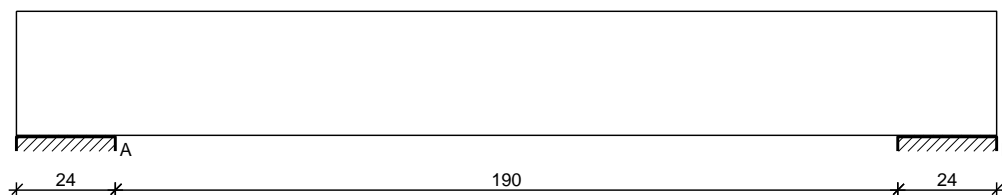
191

e								
poz. 3.2.4 - wykonać 4 szt.								
1	20	354	4	4	16		56,64	
2	12	354	4	4	16		56,64	
3	6	102	36	4	144	146,88		
Długość całkowita wg średnic					[m]	146,9	56,7	56,7
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic					[kg]	32,6	50,3	139,8
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	222,7		
Masa całkowita					[kg]	223		

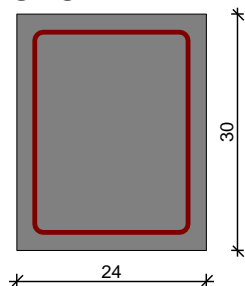
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.6

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

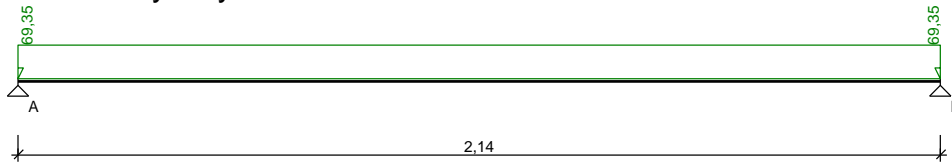
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stropodach niższa część szer.4,45 m [10,650kN/m ² ·4,45m]	47,39	1,30	--	61,61	cała belka
2.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka

Σ: 54,24 1,28 69,35

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

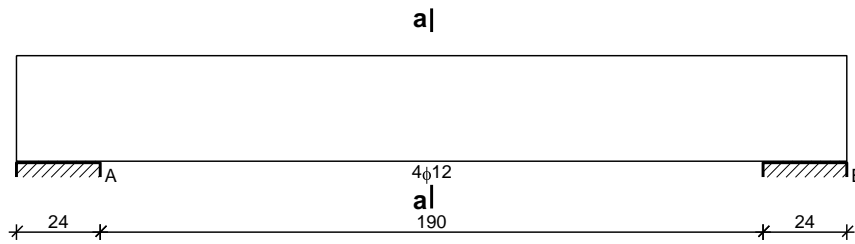
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,28 \text{ kNm}$ (87,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 47,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na odcinku $52,0 \text{ cm}$ przy podporach

oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 47,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,13 \text{ kN}$ (53,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 31,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,05 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,87 \text{ mm} < a_{lim} = 2140/200 = 10,70 \text{ mm}$ (45,5%)

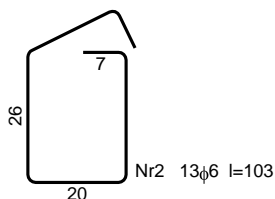
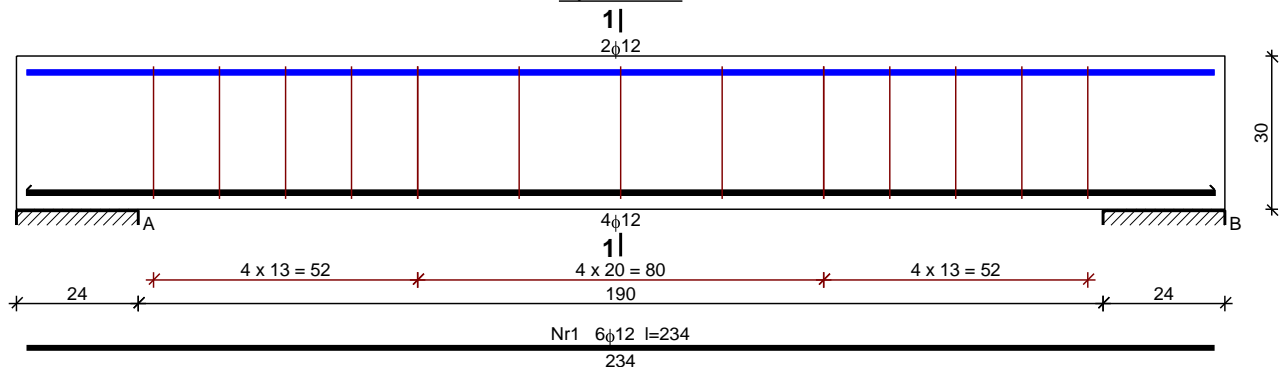
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 51,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,2%)

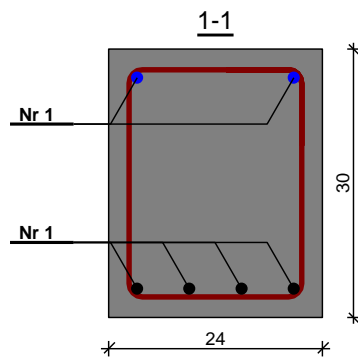
SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.6

Wykonać 1 szt.



191



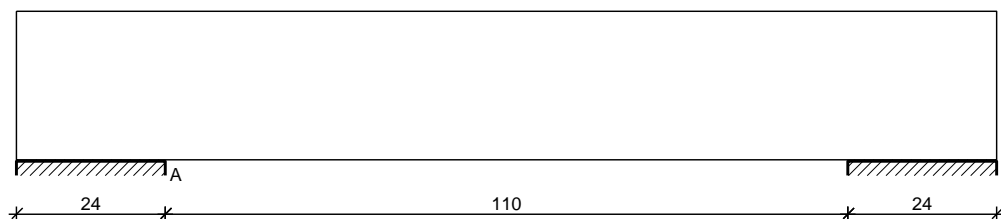
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.6 - wykonać 1 szt.								
1	12	234	6	1	6		14,04	
2	6	103	13	1	13	13,39		
Długość całkowita wg średnic						[m]	13,4	14,1
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	3,0	12,5
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	15,5	
Masa całkowita						[kg]	16	

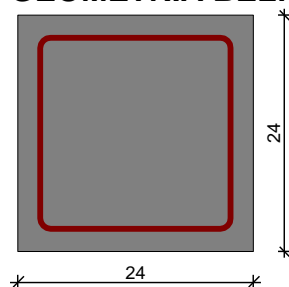
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.7

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



191

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stropodach niższa część szer.4,10 m [10,650kN/m ² ·4,10m]	43,66	1,30	--	56,76	cała belka
2.	ściana betonowa z fasadą wentylowaną szer.1,36 m [7,010kN/m ² ·1,36m]	9,53	1,13	--	10,77	cała belka
Σ :		53,19	1,27		67,53	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

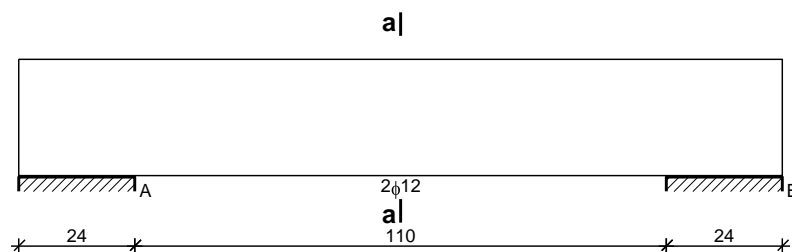
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,16 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (82,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 23,09 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,09 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (68,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,04 \text{ mm} < a_{lim} = 1340/200 = 6,70 \text{ mm}$ (30,5%)

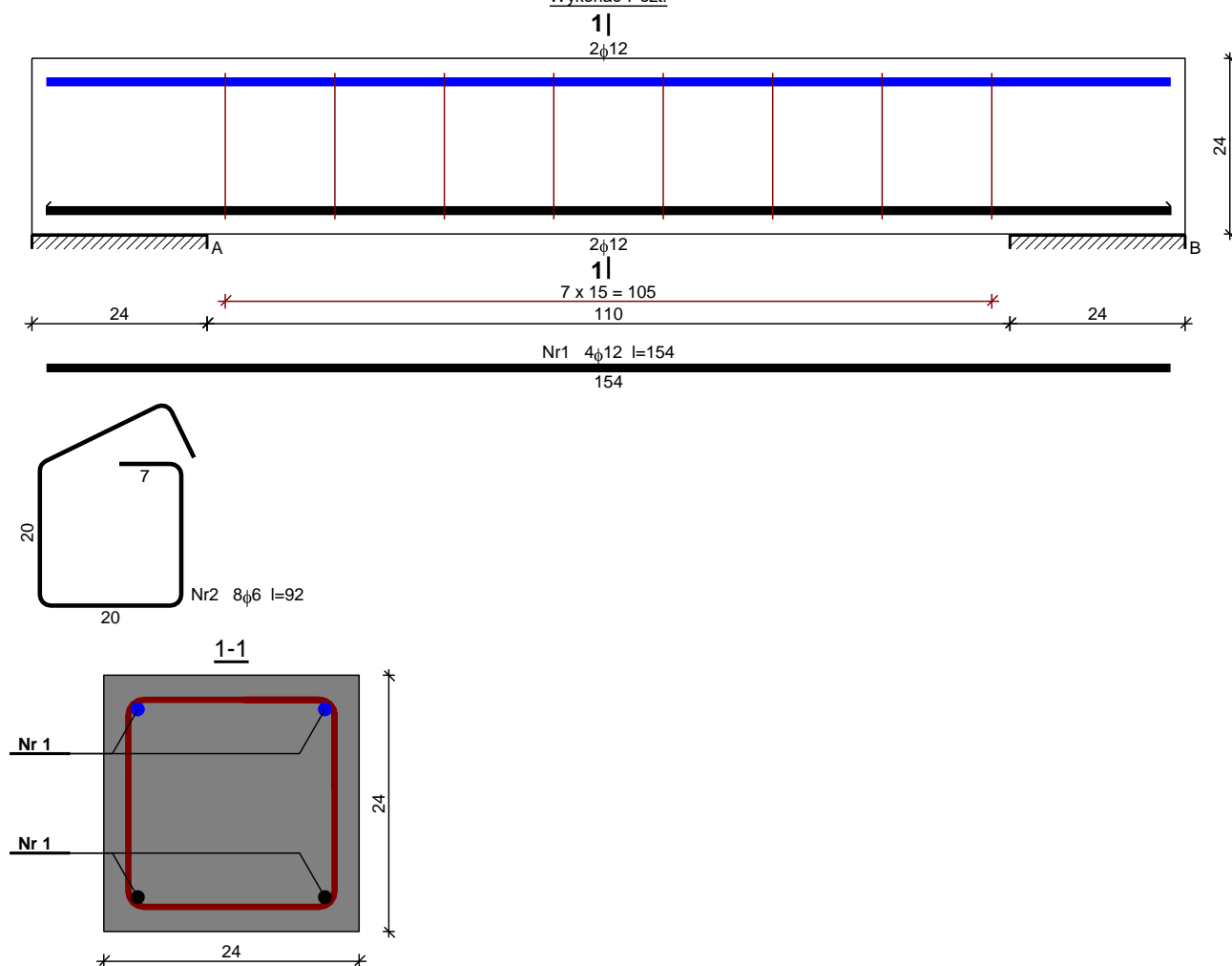
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 29,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.7

Wykonać 7 szt.



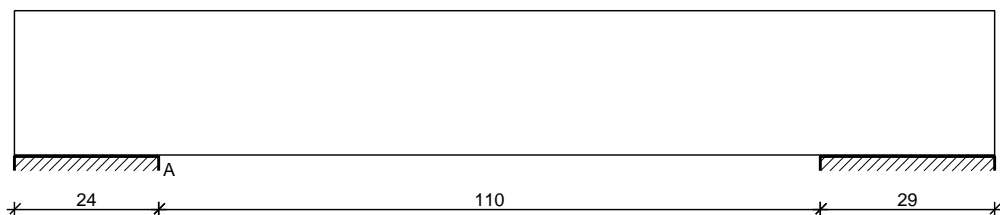
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.7 - wykonać 7 szt.								
1	12	154	4	7	28		43,12	
2	6	92	8	7	56	51,52		
Długość całkowita wg średnic						[m]	51,6	43,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	11,5	38,4
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	49,9	
Masa całkowita						[kg]	50	

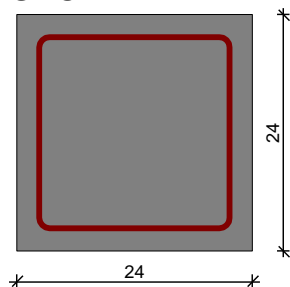
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.8

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

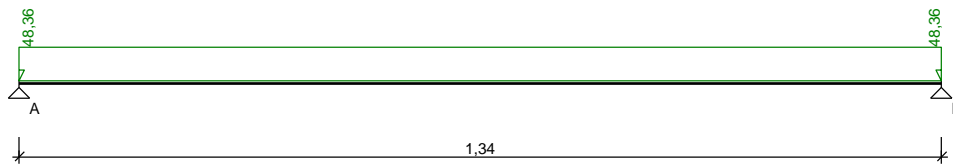
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.3,02 m [6,950kN/m ² ·3,02m]	20,99	1,16	--	24,35	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.3,02 m [2,5kN/m ² ·3,02m]	7,55	1,30	0,60	9,82	cała belka
3.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,78 m szer.3,02 m [1,783kN/m ² ·3,02m]	5,38	1,20	--	6,46	cała belka
Σ :		40,77	1,19		48,36	

Schemat statyczny belki

191



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

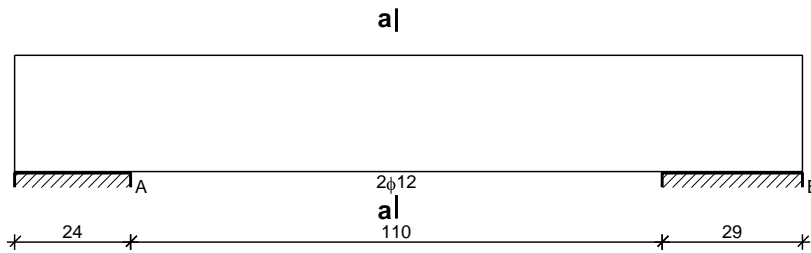
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,85 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,30 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (59,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 16,54 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,54 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (49,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,15 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,47 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,170 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,37 \text{ mm} < a_{lim} = 1340/200 = 6,70 \text{ mm}$ (20,5%)

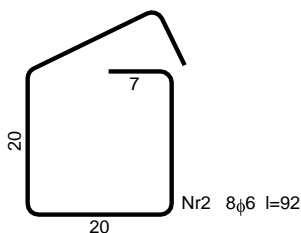
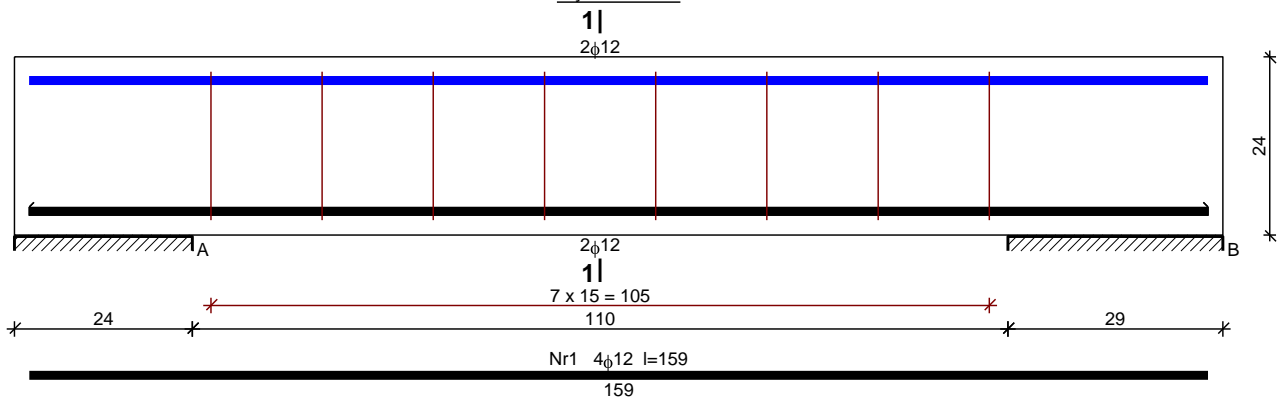
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

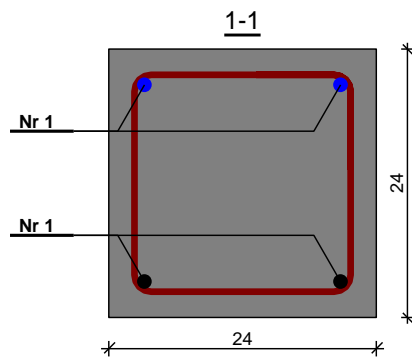
SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.8

Wykonać 1 szt.



191



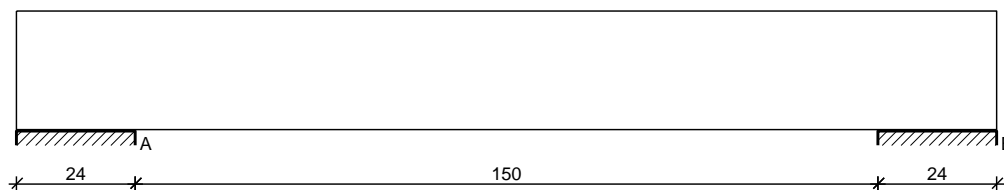
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.2.8 - wykonać 1 szt.							
1	12	159	4	1	4		6,36
2	6	92	8	1	8	7,36	
Długość całkowita wg średnic [m]						7,4	6,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						1,6	5,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						7,3	
Masa całkowita [kg]						8	

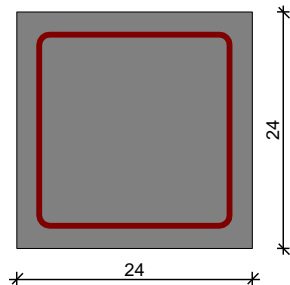
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.9

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

191

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

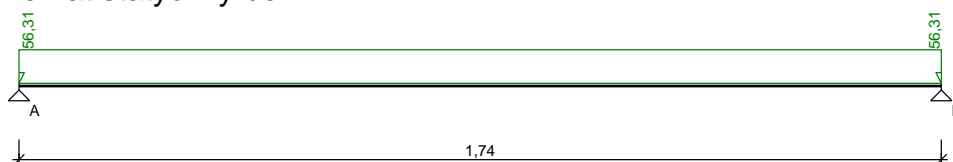
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.3,86 m [6,950kN/m ² ·3,86m]	26,83	1,16	--	31,12	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,94 m [2,0kN/m ² ·2,94m]	5,88	1,40	0,50	8,23	cała belka
3.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,78 m szer.2,94 m [1,783kN/m ² ·2,94m]	5,24	1,20	--	6,29	cała belka
5.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.0,90 m [2,5kN/m ² ·0,90m]	2,25	1,30	0,60	2,93	cała belka
Σ :		47,05	1,20		56,31	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

191

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie główne:

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

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

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

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

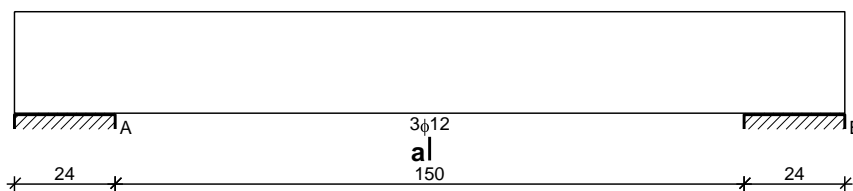
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 21,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 21,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,47 \text{ kNm}$ (80,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 30,52 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości

191

przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,52 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,80 \text{ kN}$ (85,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,35 \text{ kNm}$

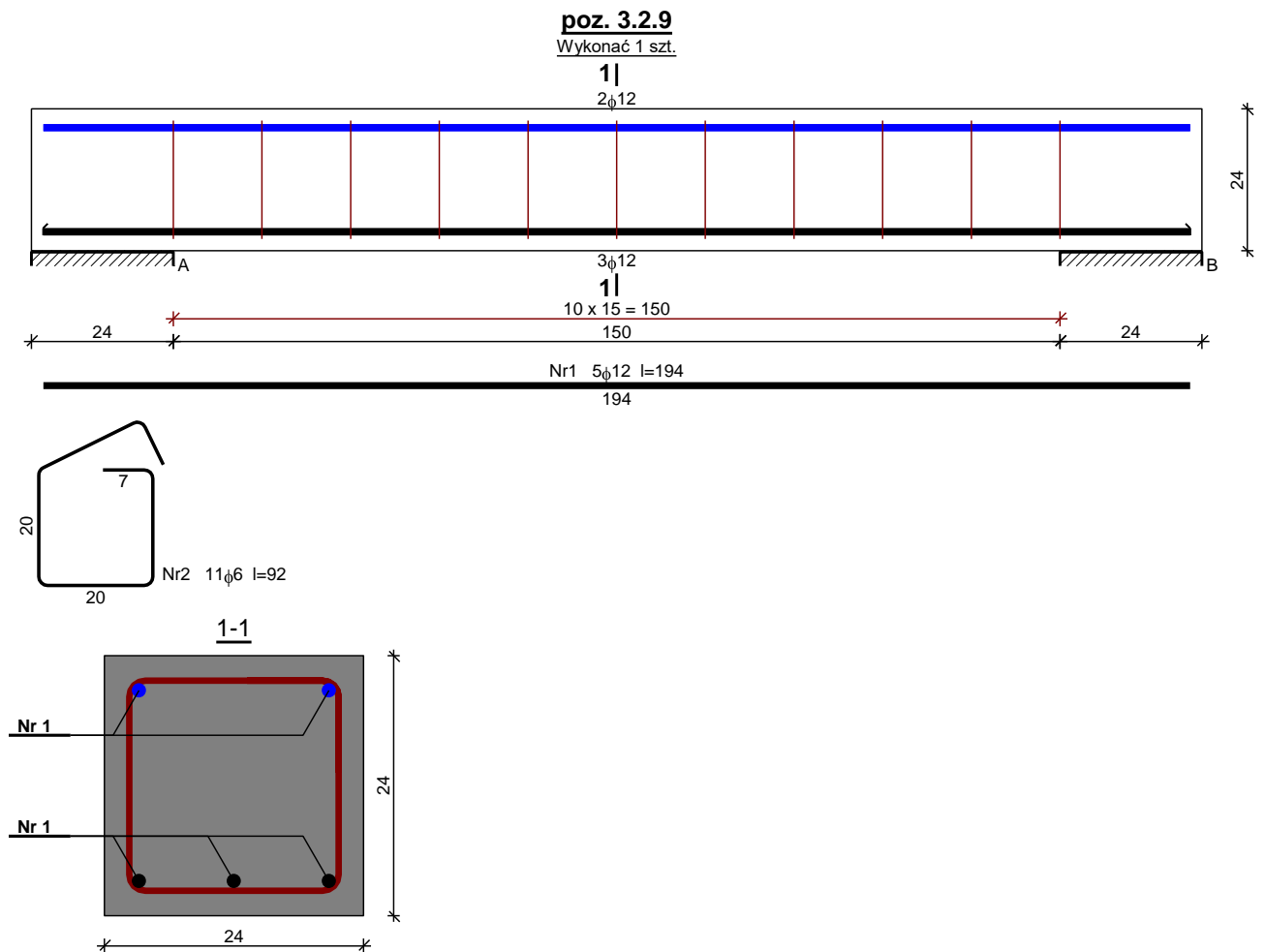
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,70 \text{ mm} < a_{lim} = 1740/200 = 8,70 \text{ mm}$ (42,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 32,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.2.9 - wykonać 1 szt.							

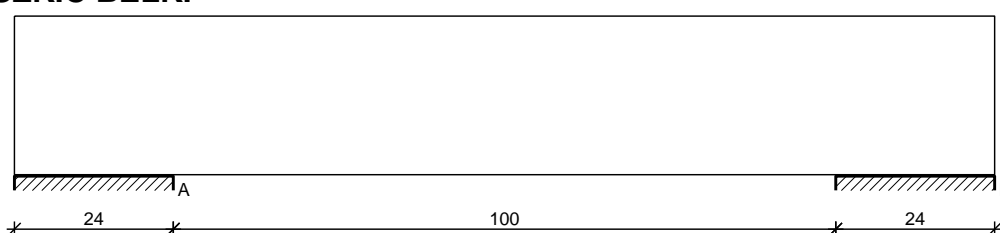
191

1	12	194	5	1	5		9,70
2	6	92	11	1	11	10,12	
Długość całkowita wg średnic						[m]	10,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	2,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	10,8
Masa całkowita						[kg]	11

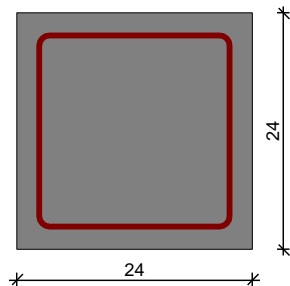
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.10

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

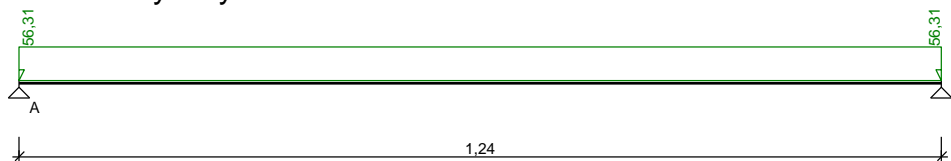
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.3,86 m [6,950kN/m ² ·3,86m]	26,83	1,16	--	31,12	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne,	5,88	1,40	0,50	8,23	cała belka

szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,94 m [2,0kN/m²·2,94m]

3.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,78 m szer.2,94 m [1,783kN/m ² ·2,94m]	5,24	1,20	--	6,29	cała belka
5.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.0,90 m [2,5kN/m ² ·0,90m]	2,25	1,30	0,60	2,93	cała belka
Σ :		47,05	1,20		56,31	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

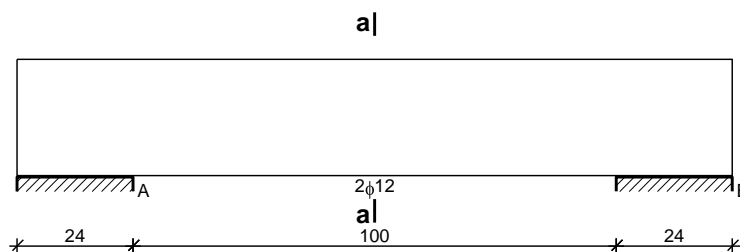
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,29 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,35 \text{ kNm}$ (59,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)16,44 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)16,44 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,59 \text{ kN}$ (48,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,04 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,15 \text{ mm} < a_{lim} = 1240/200 = 6,20 \text{ mm}$ (18,5%)

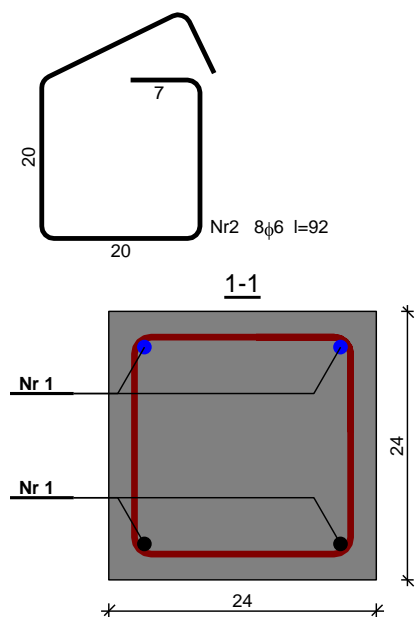
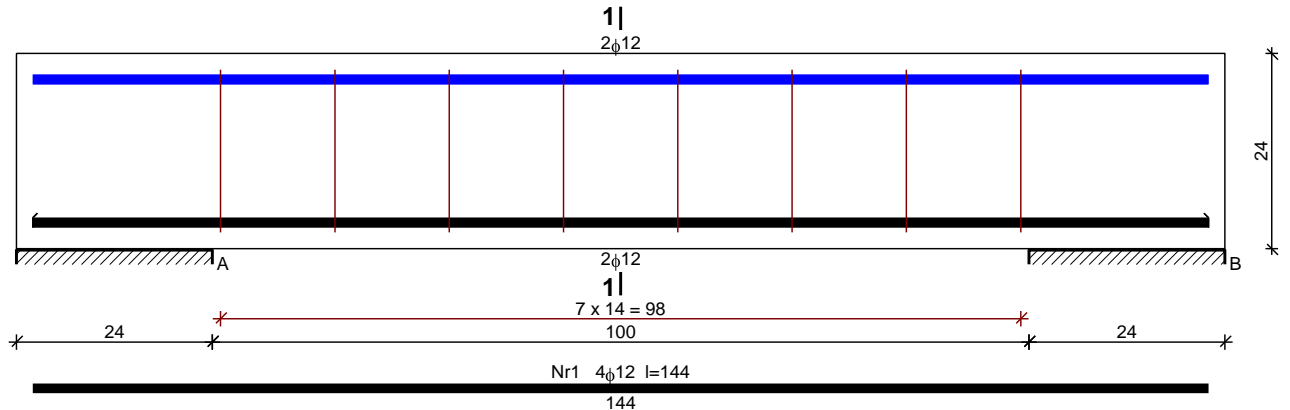
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 21,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.10

Wykonać 2 szt.



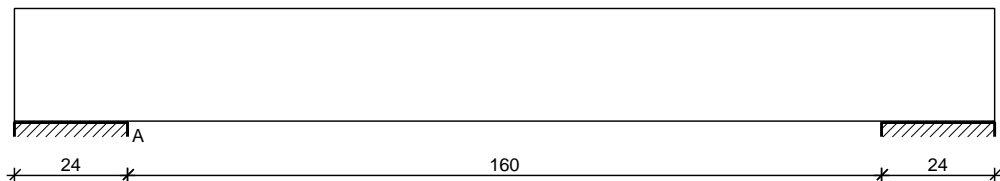
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.10 - wykonać 2 szt.								
1	12	144	4	2	8	14,8	11,52	
2	6	92	8	2	16	14,72		
Długość całkowita wg średnic						[m]	14,8	11,6
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	3,3	10,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	13,6	
Masa całkowita						[kg]	14	

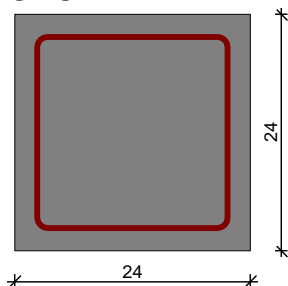
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.11

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.3,86 m [6,950kN/m ² ·3,86m]	26,83	1,16	--	31,12	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,94 m [2,0kN/m ² ·2,94m]	5,88	1,40	0,50	8,23	cała belka
3.	ściana wewn silikat 24cm szer.1,36 m [5,040kN/m ² ·1,36m]	6,85	1,13	--	7,74	cała belka
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5	5,24	1,20	--	6,29	cała belka

191

kN/m²) wys. 3,78 m szer.2,94 m
[1,783kN/m²·2,94m]

5. Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.0,90 m [2,5kN/m ² ·0,90m]	2,25	1,30	0,60	2,93	cała belka
--	------	------	------	------	------------

Σ: 47,05 1,20 56,31

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

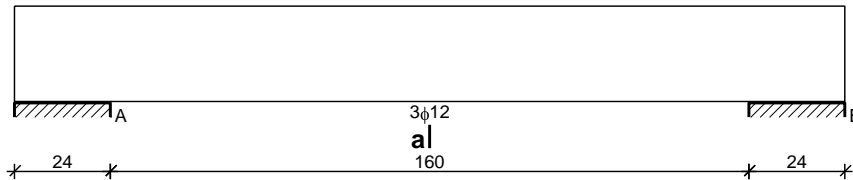
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,47 \text{ kNm}$ (90,0%)

Ścinanie:

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

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)33,33 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,80 \text{ kN}$ (93,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,91 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,29 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,64 \text{ mm} < a_{lim} = 1840/200 = 9,20 \text{ mm}$ (50,5%)

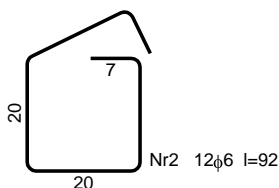
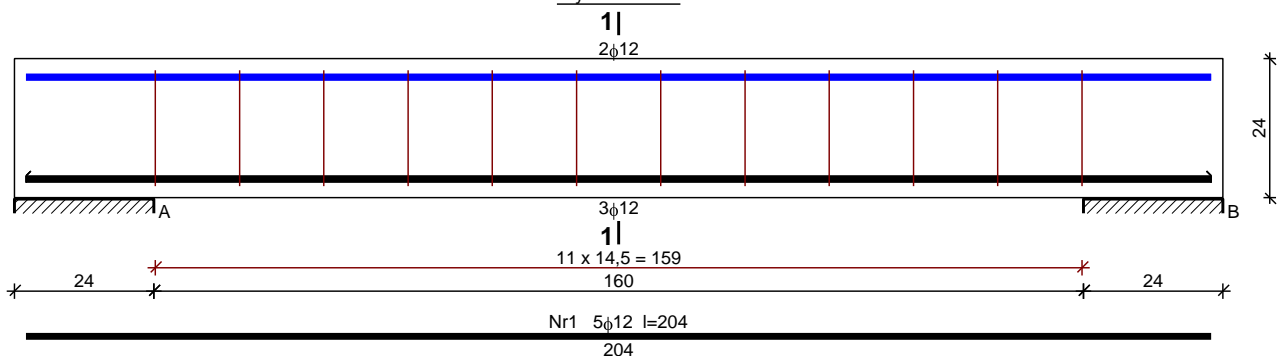
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 34,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

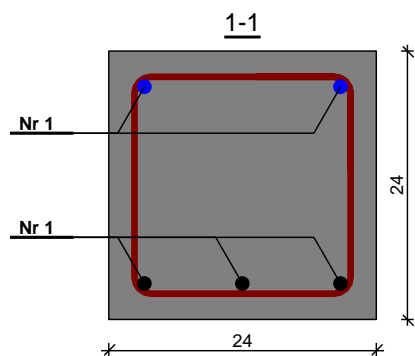
SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.11

Wykonać 1 szt.



191



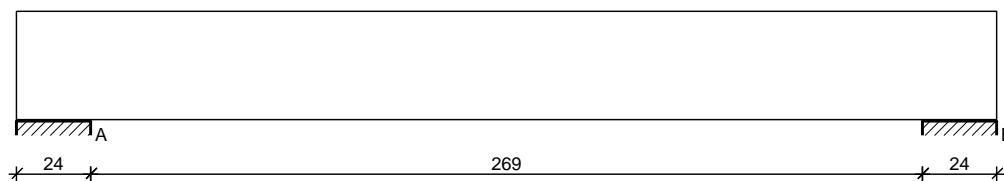
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.2.11 - wykonać 1 szt.							
1	12	204	5	1	5		10,20
2	6	92	12	1	12	11,04	
Długość całkowita wg średnic [m]						11,1	10,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						2,5	9,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						11,5	
Masa całkowita [kg]						12	

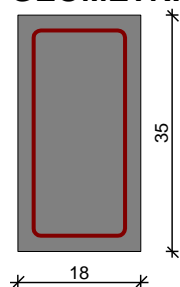
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.12

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

191

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 18,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

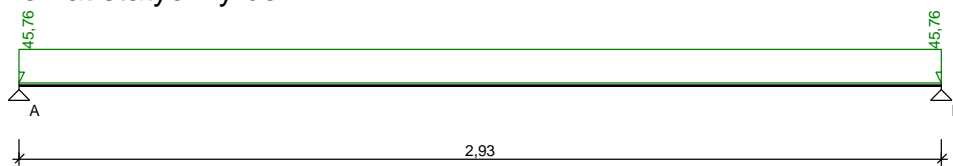
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.3,86 m [6,950kN/m ² ·3,86m]	26,83	1,16	--	31,12	cała belka
2.	ściana wewn beton 18cm szer.1,36 m [4,500kN/m ² ·1,36m]	6,12	1,10	--	6,73	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.2,43 m [2,5kN/m ² ·2,43m]	6,08	1,30	0,60	7,90	cała belka
Σ :		39,03	1,17		45,76	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

191

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

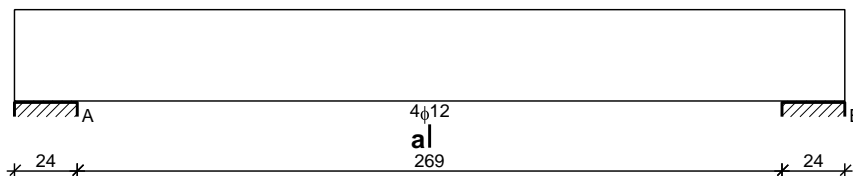
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 49,10 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 49,10 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 52,90 \text{ kNm}$ (92,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)46,99 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 160 mm** na odcinku 64,0 cm przy podporach

oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)46,99 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 84,97 \text{ kN}$ (55,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 41,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 39,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (73,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 8,66 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 2930/200 = 14,65 \text{ mm}$ (59,1%)

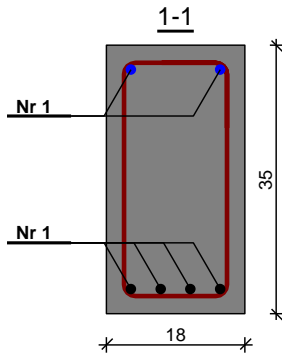
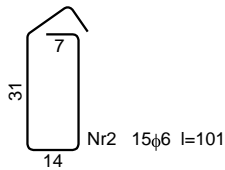
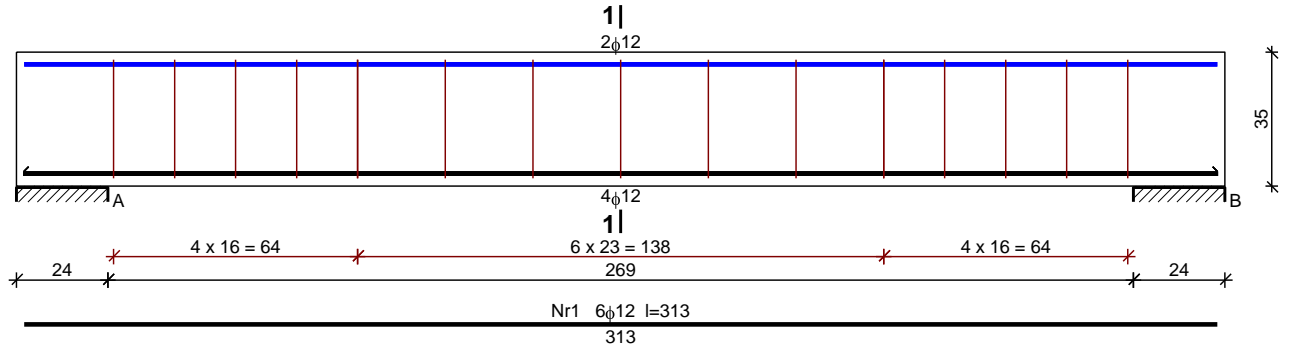
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 49,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (89,5%)

SZKIC ZBROJENIA

poz. 3.2.12

Wykonać 1 szt.



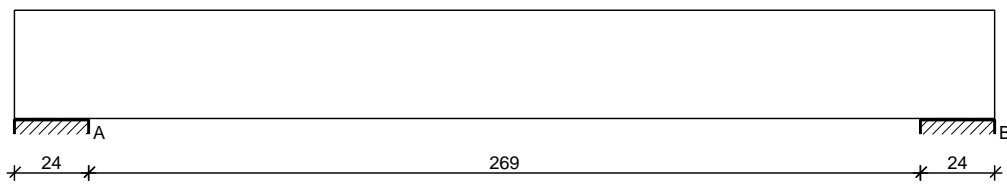
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.12 - wykonać 1 szt.								
1	12	313	6	1	6		18,78	
2	6	101	15	1	15	15,15		
Długość całkowita wg średnic						[m]	15,2	18,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	3,4	16,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	20,1	
Masa całkowita						[kg]	21	

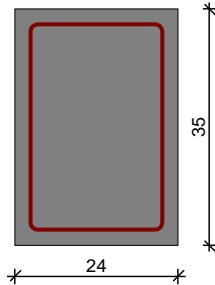
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.13

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

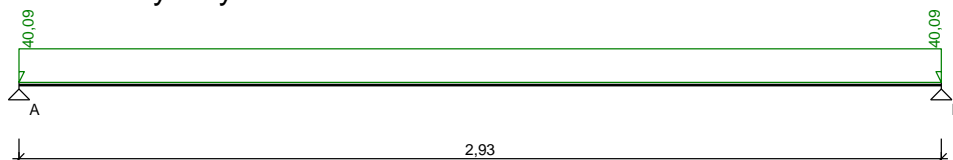
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.2,75 m [6,950kN/m ² ·2,75m]	19,11	1,16	--	22,17	cała belka
2.	ściana wewn beton 24cm szer.1,36 m [6,000kN/m ² ·1,36m]	8,16	1,10	--	8,98	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.2,75 m [2,5kN/m ² ·2,75m]	6,88	1,30	0,60	8,94	cała belka
Σ :		34,15	1,17		40,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

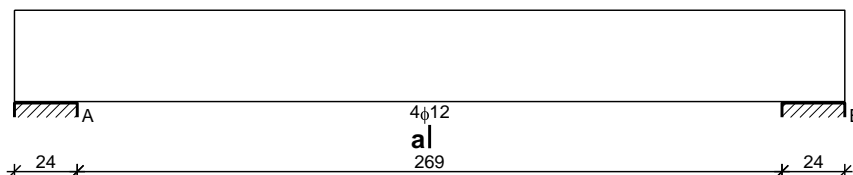
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,02$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,47$ cm². Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,02$ kNm < $M_{Rd} = 54,78$ kNm (78,5%)

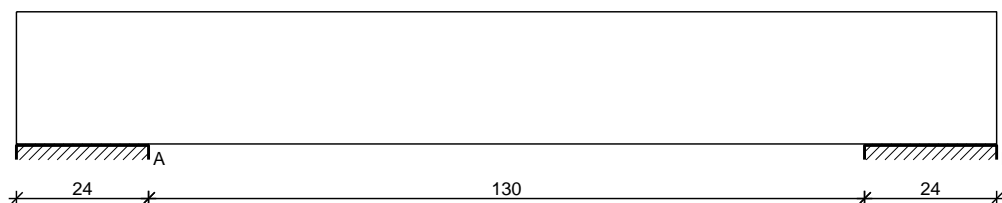
Ścinanie:

poz. 3.2.13 - wykonać 1 szt.								
1	12	313	6	1	6		18,78	
2	6	113	13	1	13	14,69		
Długość całkowita wg średnic						[m]	14,7	18,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	3,3	16,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	20,0	
Masa całkowita						[kg]	20	

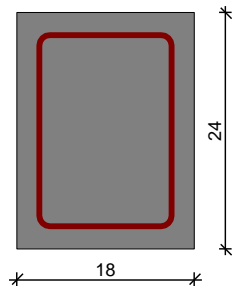
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.14

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 18,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.3,86 m [6,950kN/m ² ·3,86m]	26,83	1,16	--	31,12	cała belka
2.	ściana wewn beton 18cm szer.1,36 m [4,500kN/m ² ·1,36m]	6,12	1,10	--	6,73	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły,	2,25	1,30	0,60	2,93	cała belka

zakłady naukowe, banki,
przychodnie lekarskie) szer.0,90 m
[2,5kN/m²·0,90m]

Σ: 35,20 1,16 40,78

Zestawienie sił skupionych [kN]:

L	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	k _d	F _d
p.						
1.	r reakcja z belki schodowej poz. 4.2.a	73,25	1,18	1,18	--	86,43

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

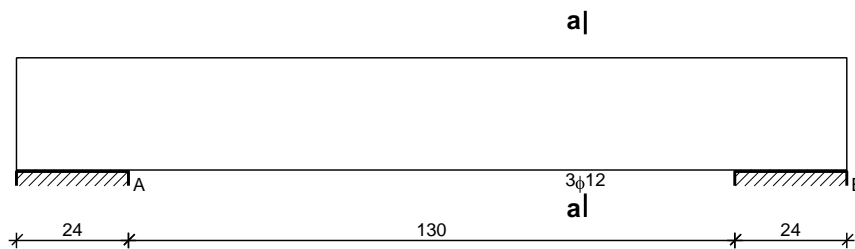
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,69 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,41 \text{ kNm}$ (97,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)99,47 \text{ kN}$

Przekroczona nośność na ścinanie. (!!!)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)99,47 \text{ kN} > V_{Rd2,II} = 99,20 \text{ kN}$ (100,3%)
(!!!)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 21,08 \text{ kNm}$

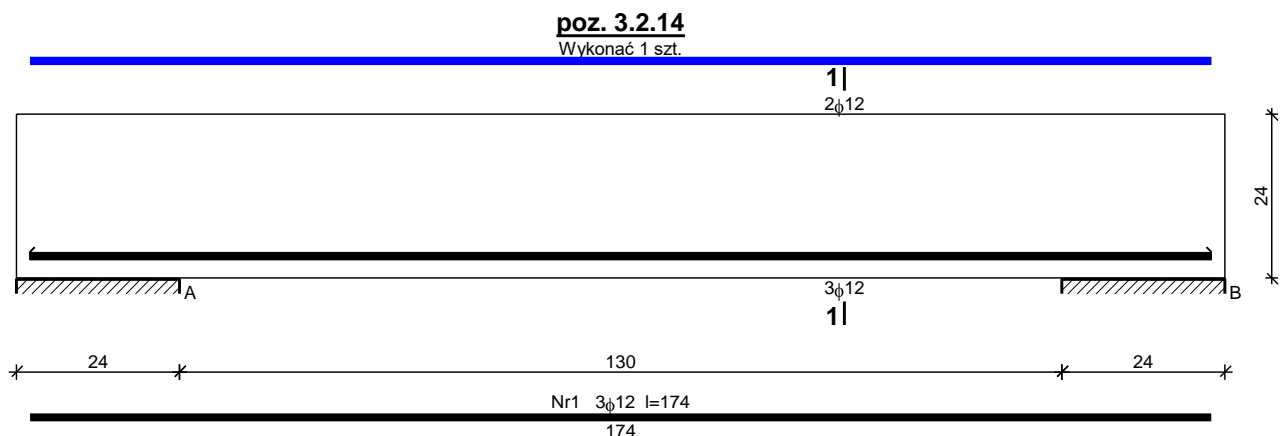
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,86 \text{ kNm}$

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

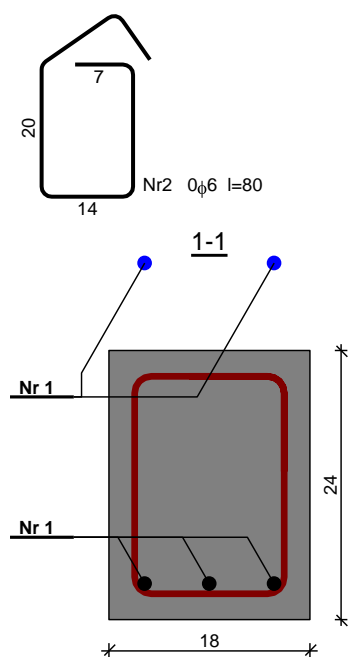
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$
(53,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 84,13 \text{ kN}$

SZKIC ZBROJENIA



191



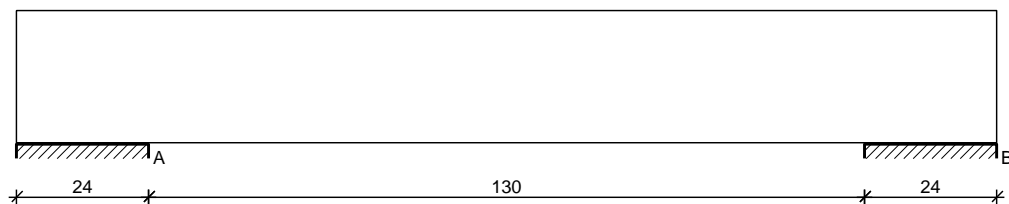
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.14 - wykonać 1 szt.								
1	12	174	3	1	3		5,22	
2	6	80	0	1	0	0,00		
Długość całkowita wg średnic						[m]	0,0	5,3
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	0,0	4,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	4,7	
Masa całkowita						[kg]	5	

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

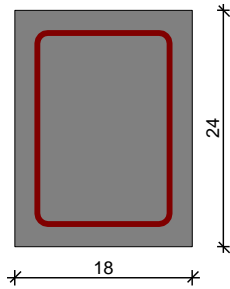
poz. 3.2.15

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

191



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 18,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

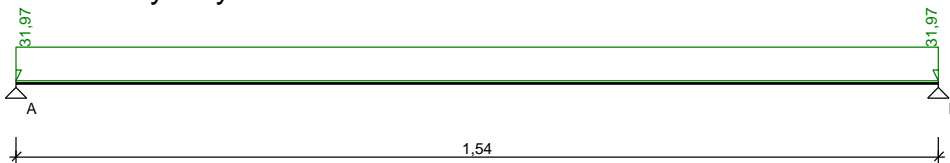
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.2,23 m [6,950kN/m ² ·2,23m]	15,50	1,16	--	17,98	cała belka
2.	ściana wewn beton 18cm szer.1,36 m [4,500kN/m ² ·1,36m]	6,12	1,10	--	6,73	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.2,23 m [2,5kN/m ² ·2,23m]	5,58	1,30	0,60	7,25	cała belka
$\Sigma:$		27,20	1,18		31,97	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

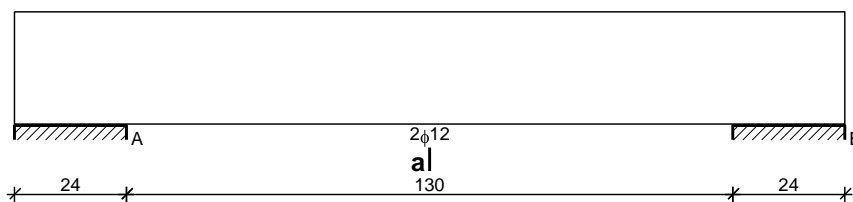
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,48$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,14$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,48$ kNm < $M_{Rd} = 17,88$ kNm (53,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 14,13$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,13$ kN < $V_{Rd1} = 26,30$ kN (53,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,06$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,40$ kNm

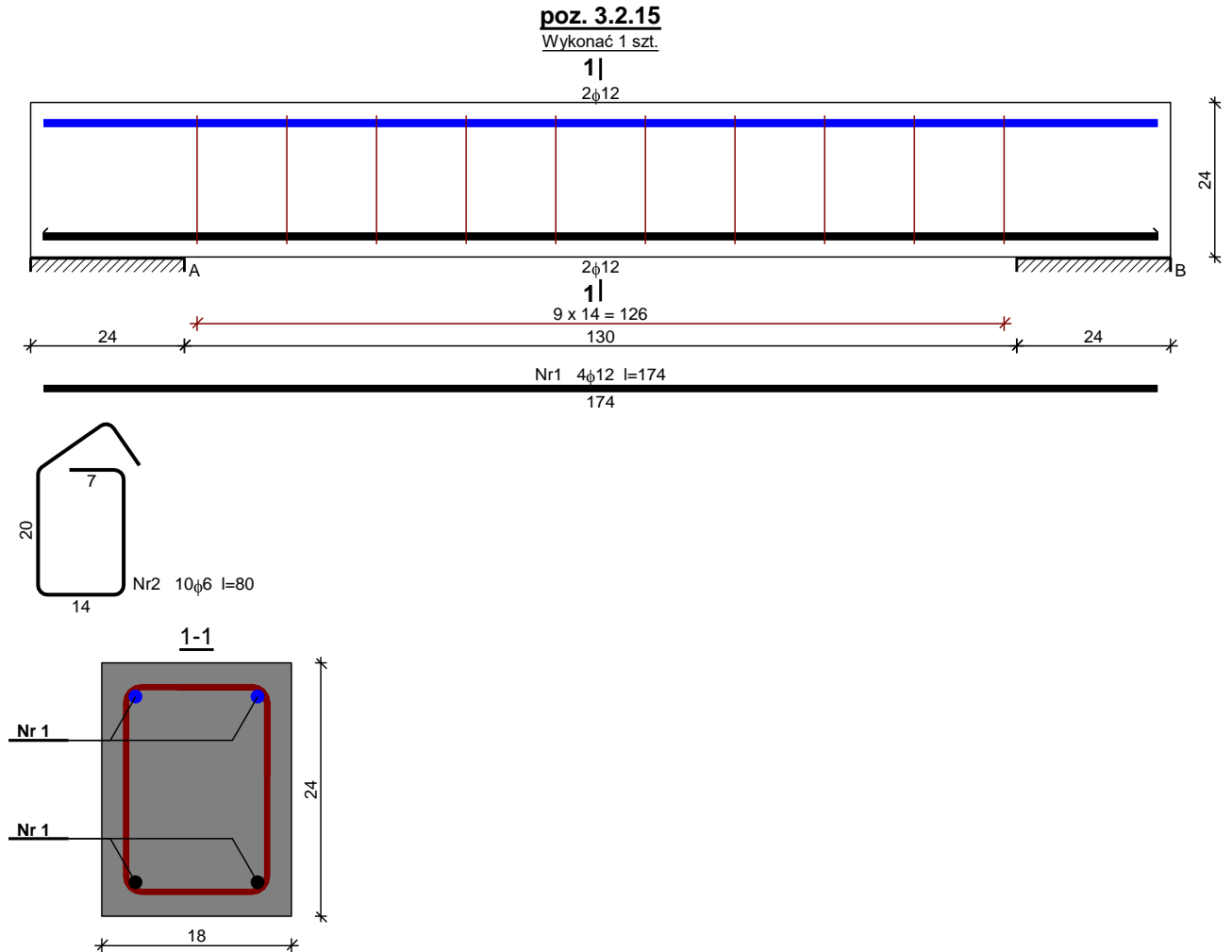
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,132$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (44,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82$ mm < $a_{lim} = 1540/200 = 7,70$ mm (23,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 16,23$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W	
						φ6	φ12
poz. 3.2.15 - wykonać 1 szt.							
1	12	174	4	1	4	8,00	6,96
2	6	80	10	1	10	8,00	
Długość całkowita wg średnic [m]						8,0	7,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888

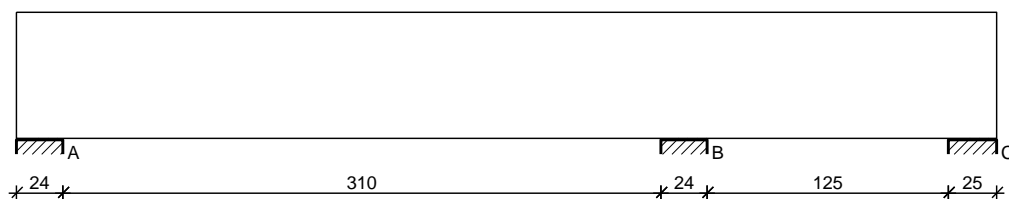
191

Masa prętów wg średnic	[kg]	1,8	6,2
Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	8,0	
Masa całkowita	[kg]	8	

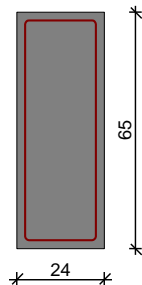
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.16

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 65,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

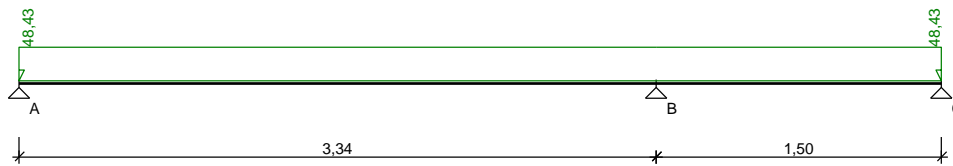
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stropodach niższa część szer.2,85 m [10,650kN/m ² ·2,85m]	30,35	1,30	--	39,46	cała belka
2.	ściana wewn beton 24cm szer.1,36 m [6,000kN/m ² ·1,36m]	8,16	1,10	--	8,98	cała belka
Σ :		38,51	1,26		48,43	

Schemat statyczny belki

191



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,94$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

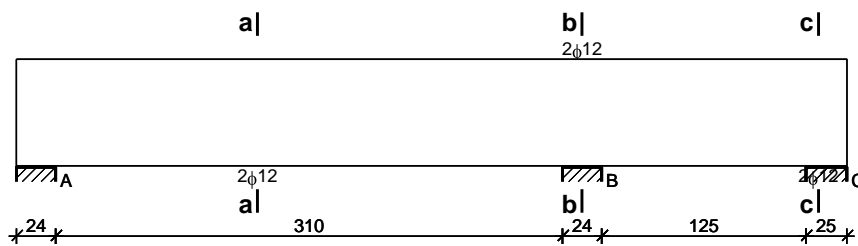
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,51$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,93$ cm². Przyjęto 2φ12 o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,51$ kNm < $M_{Rd} = 57,30$ kNm (77,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)60,36$ kN

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)60,36$ kN < $V_{Rd1} = 65,46$ kN (92,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 35,39$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,39$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,76$ mm < $a_{lim} = 3340/200 = 16,70$ mm (4,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 71,79$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)50,84$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,00$ cm². Przyjęto 2φ12 o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)50,84$ kNm < $M_{Rd} = 57,30$ kNm (88,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)40,42$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,42$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,235$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (78,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,05$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,93$ cm². Przyjęto 2φ12 o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,05$ kNm < $M_{Rd} = 57,30$ kNm (0,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 34,46$ kN

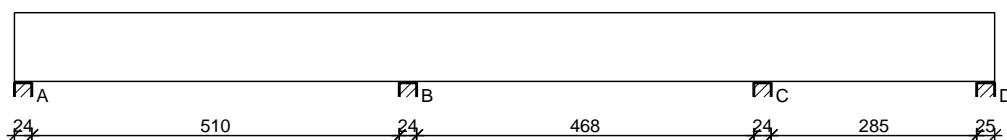
191

e								
poz. 3.2.16 - wykonać 1 szt.								
1	12	504	4	1	4		20,16	
2	6	174	13	1	13	22,62		
Długość całkowita wg średnic						[m]	22,7	20,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	5,0	17,9
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	22,9	
Masa całkowita						[kg]	23	

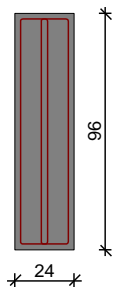
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.17

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 96,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 4 -> $Q_k = 1,6$ kN/m ² , $h = 0,4$ m -> C2=0,8) szer.2,40 m [1,280kN/m ² ·2,40m]	3,07	1,50	0,00	4,60	cała belka
2.	dach płaski wełna 40cm szer.2,40	3,00	1,30	--	3,90	cała belka

191

	m [1,250kN/m ² ·2,40m]							
3.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) szer.2,40 m [0,5kN/m ² ·2,40m]	1,20	1,40	0,80	1,68			cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,96m·25,0kN/m ³]	5,76	1,10	--	6,34			cała belka
5.	instalacje szer.2,40 m [0,400kN/m ² ·2,40m]	0,96	1,30	--	1,25			cała belka
6.	strop gr.18cm szer.2,40 m [4,500kN/m ² ·2,40m]	10,80	1,10	--	11,88			cała belka
7.	zew bet 24+ wełna 20 szer.4,66 m [6,790kN/m ² ·4,66m]	31,64	1,12	--	35,44			cała belka
8.	fasada płyty włóknowo-cem. 12mmm szer.4,66 m [0,220kN/m ² ·4,66m]	1,03	1,30	--	1,34			cała belka
9.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 4 -> Qk = 1,6 kN/m ² , C4=2,500) szer.1,50 m [4,000kN/m ² ·1,50m]	6,00	1,50	0,00	9,00			cała belka
10.	dach płaski wełna 40cm szer.1,50 m [1,250kN/m ² ·1,50m]	1,88	1,30	--	2,44			cała belka
11.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) szer.1,50 m [0,5kN/m ² ·1,50m]	0,75	1,40	0,80	1,05			cała belka
12.	strop gr.20cm szer.1,50 m [5,000kN/m ² ·1,50m]	7,50	1,10	--	8,25			cała belka
	Σ:	73,59	1,18		87,17			

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

L p.	Opis obciążenia	Obc.ch ar. lewe	Obc.ch ar. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl . lewe	Obc.obl . prawe	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,65 m	0,00	5,30	1,40	0,50	0,00	7,42	przęsło A-B od pocz. do 2,55

191

	[2,0kN/m ² ·2,65m]							
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,65 m [2,0kN/m ² ·2,65m]	5,30	0,00	1,40	0,50	7,42	0,00	przęsło A-B od 2,55 do końca
3.	strop gr.18cm szer.2,65 m [4,500kN/m ² ·2,65m]	0,00	11,9 2	1,10	--	0,00	13,1 1	przęsło A-B od pocz. do 2,55
4.	strop gr.18cm szer.2,65 m [4,500kN/m ² ·2,65m]	11,9 2	0,00	1,10	--	13,1 1	0,00	przęsło A-B od 2,55 do końca
5.	posadzka kondygnacji powtarzalnych szer.2,65 m [1,680kN/m ² ·2,65m]	0,00	4,45	1,30	--	0,00	5,79	przęsło A-B od pocz. do 2,55
6.	posadzka kondygnacji powtarzalnych szer.2,65 m [1,680kN/m ² ·2,65m]	4,45	0,00	1,30	--	5,79	0,00	przęsło A-B od 2,55 do końca
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,78 m szer.2,65 m [1,783kN/m ² ·2,65m]	0,00	4,72	1,20	--	0,00	5,66	przęsło A-B od pocz. do 2,55
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,78 m szer.2,65 m [1,783kN/m ² ·2,65m]	4,72	0,00	1,20	--	5,66	0,00	przęsło A-B od 2,55 do końca
9.	obciążenie łączne na przęsło nr 2 szer.2,65 m [9,960kN/m ² ·2,65m]	0,00	26,3 9	1,21	--	0,00	31,9 3	przęsło B-C od pocz. do 2,34
10.	obciążenie łączne na przęsło nr 2 szer.2,65 m [9,960kN/m ² ·2,65m]	26,3 9	0,00	1,21	--	31,9 3	0,00	przęsło B-C od 2,34 do końca
11.	obciążenie łączne na przęsło nr 3 szer.2,65 m [9,960kN/m ² ·2,65m]	0,00	26,3 9	1,21	--	0,00	31,9 3	przęsło C-D od pocz. do 1,42
1	obciążenie łączne na przęsło nr 3	26,3	0,00	1,21	--	31,9	0,00	przęsło

191

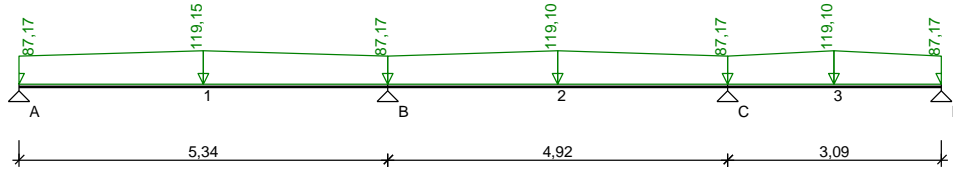
2. szer.2,65 m [9,960kN/m²·2,65m]

9

3

C-D od
1,42 do
końca

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ 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) $\phi = 2,38$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

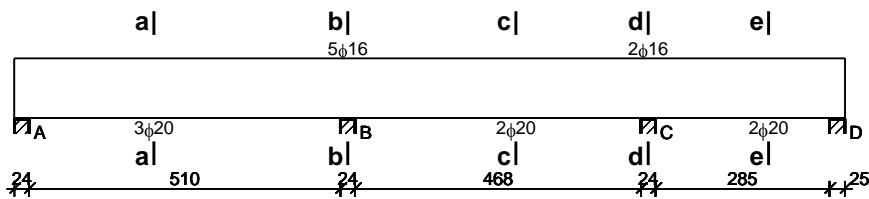
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 242,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 242,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 349,43 \text{ kNm}$
(69,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)237,26 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 240 mm** na odcinku 192,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)237,26 \text{ kN} < V_{Rd3} = 329,89 \text{ kN}$ (71,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 204,07 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 178,31 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,154 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,13 \text{ mm} < a_{lim} = 5340/200 = 26,70 \text{ mm}$
(15,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 239,35 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)318,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 8,52 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)318,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 372,41 \text{ kNm}$
(85,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)267,40 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)236,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 98,59 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,28\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 98,59 \text{ kNm} < M_{Rd} = 236,58 \text{ kNm}$ (41,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 189,41$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **280 mm** na odcinku 168,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 189,41$ kN < $V_{Rd3} = 282,77$ kN (67,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 82,87$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 75,37$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,48$ mm < $a_{lim} = 4920/200 = 24,60$ mm (2,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 207,12$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,286$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (95,4%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)150,89$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,95$ cm². Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02$ cm² ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)150,89$ kNm < $M_{Rd} = 153,42$ kNm (98,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)126,90$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)114,59$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,211$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (70,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,62$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,34$ cm². Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28$ cm² ($\rho = 0,28\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,62$ kNm < $M_{Rd} = 236,58$ kNm (27,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 105,87$ kN

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 105,87$ kN < $V_{Rd1} = 135,91$ kN (77,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 54,33$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 48,32$ kNm

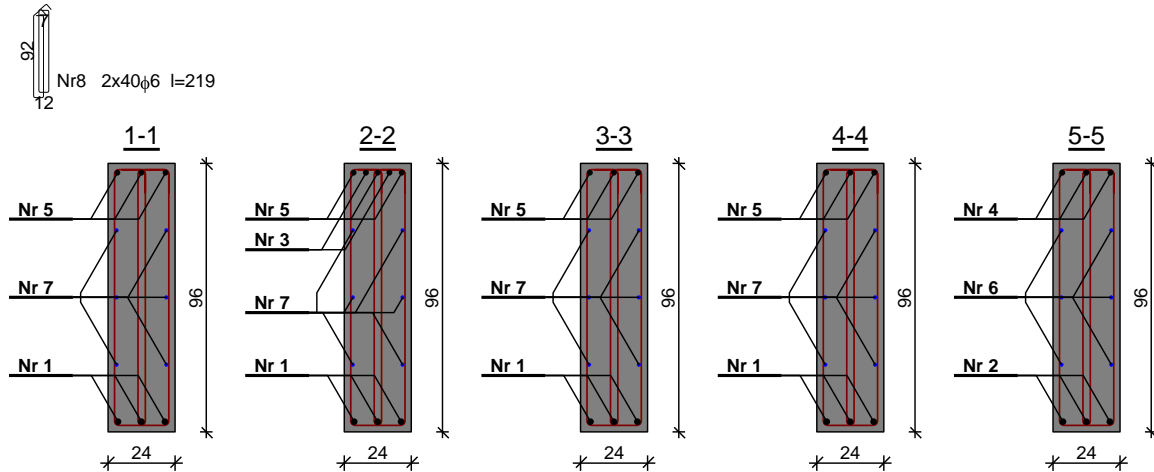
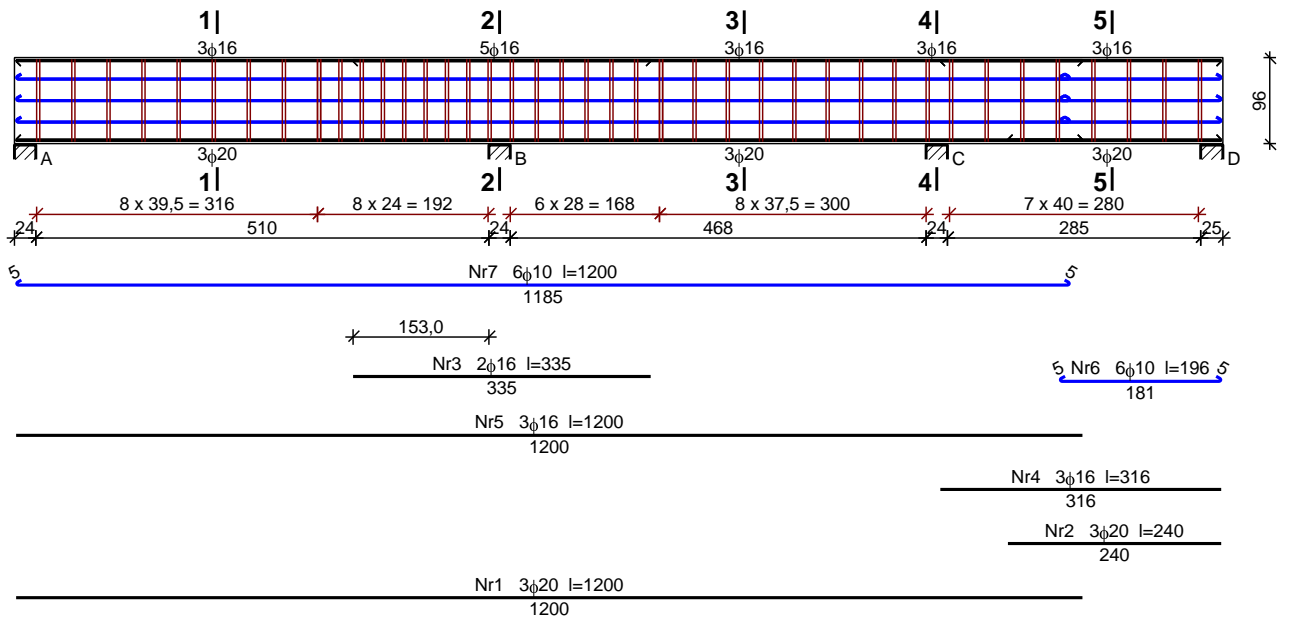
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,16$ mm < $a_{lim} = 3095/200 = 15,47$ mm (1,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 148,89$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

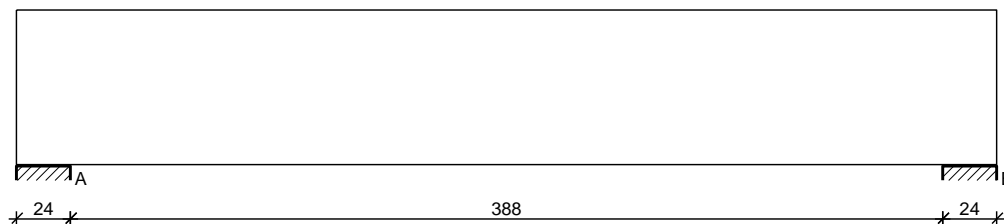
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]				
				St0S-b		RB500W		
				φ10	φ6	φ16	φ20	
dla jednej belki								
1	20	1200	3				36,00	
2	20	240	3				7,20	
3	16	335	2			6,70		
4	16	316	3			9,48		
5	16	1200	3			36,00		
6	10	196	6	11,76				
7	10	1200	6	72,00				
8	6	219	80		175,20			
Długość całkowita wg średnic				[m]	83,8	175,1	52,2	43,2
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,617	0,222	1,578	2,466	
Masa prętów wg średnic			[kg]	51,7	38,9	82,4	106,5	
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	51,7	227,8			

Masa całkowita	[kg]	280
----------------	------	-----

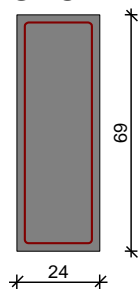
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 3.2.19

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 69,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

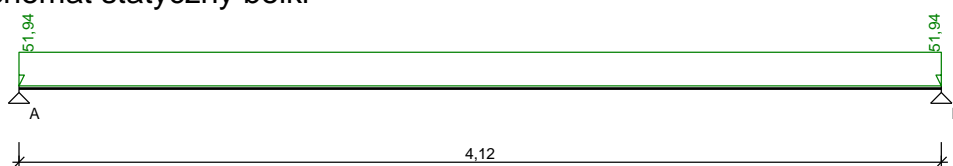
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.1,17 m [6,950kN/m ² ·1,17m]	8,13	1,16	--	9,43	cała belka
2.	ściana wewn beton 24cm szer.1,36 m [6,000kN/m ² ·1,36m]	8,16	1,10	--	8,98	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako	5,50	1,40	0,50	7,70	cała belka

	magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,75 m [2,0kN/m ² ·2,75m]					
4.	stropodach niższa część szer.1,61 m [10,650kN/m ² ·1,61m]	17,15	1,30	--	22,29	cała belka
5.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,89 m szer.1,61 m [1,835kN/m ² ·1,61m]	2,95	1,20	--	3,54	cała belka
		Σ:	41,89	1,24		51,94

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulinie $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

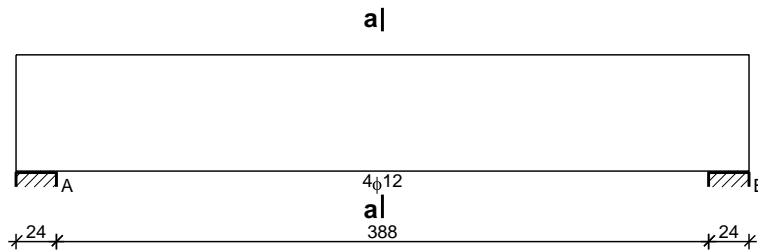
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 110,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 110,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,38 \text{ kNm}$
(92,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)66,59 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 240 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)66,59 \text{ kN} < V_{Rd1} = 72,66 \text{ kN}$ (91,6%)

SGU:

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

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 83,05 \text{ kNm}$

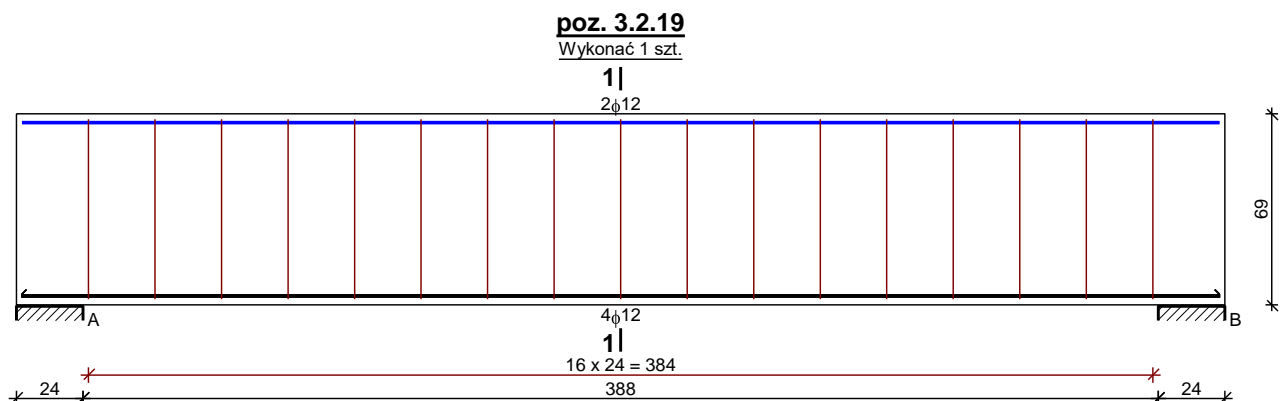
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,70 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/200 = 20,60 \text{ mm}$
(27,7%)

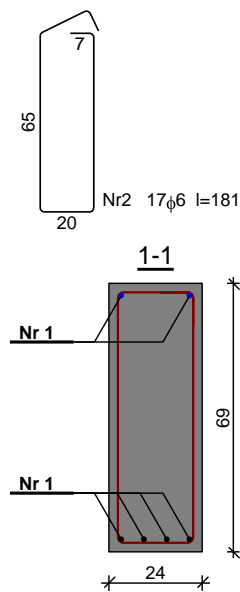
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 75,93 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



Nr1 6φ12 l=432
432



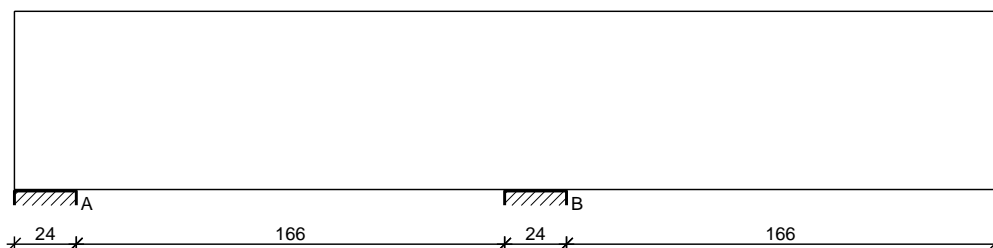
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemente	elementó w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.19 - wykonać 1 szt.								
1	12	432	6	1	6		25,92	
2	6	181	17	1	17	30,77		
Długość całkowita wg średnic						[m]	30,8	26,0
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	6,8	23,1
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	29,9	
Masa całkowita						[kg]	30	

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

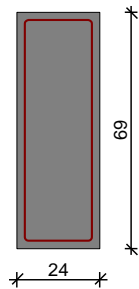
poz. 3.2.20

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

191



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 69,0$ cm

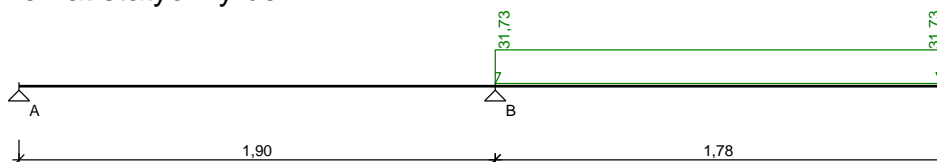
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	stop gr. 20cm żelbet + warstwy posadzkowe + instalacje szer.1,17 m [6,950kN/m ² ·1,17m]	8,13	1,16	--	9,43	prawy wspornik
2.	stropodach niższa część szer.1,61 m [10,650kN/m ² ·1,61m]	17,15	1,30	--	22,29	prawy wspornik
	Σ :	25,28	1,25		31,73	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ 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) $\phi = 2,41$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (RB500W) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

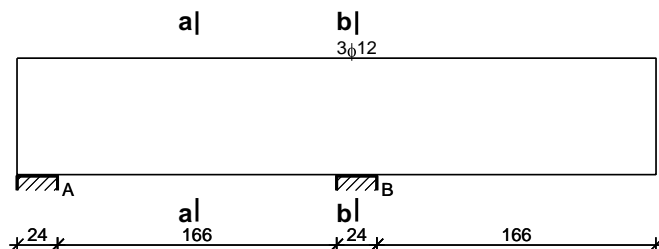
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Przyjęto indywidualnie dołem $0\phi 12$ o $A_s = 0,00 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,00\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} = M_{Rd} = 0,00 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)26,45 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 240 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)26,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 94,77 \text{ kN}$ (27,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)40,05 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,05 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1900/200 = 9,50 \text{ mm}$ (1,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 21,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)50,26$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,38$ cm². Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)50,26$ kNm < $M_{Rd} = 91,65$ kNm (54,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 31,79$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 31,79$ kN < $V_{Rd1} = 94,77$ kN (33,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)40,05$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,05$ kNm

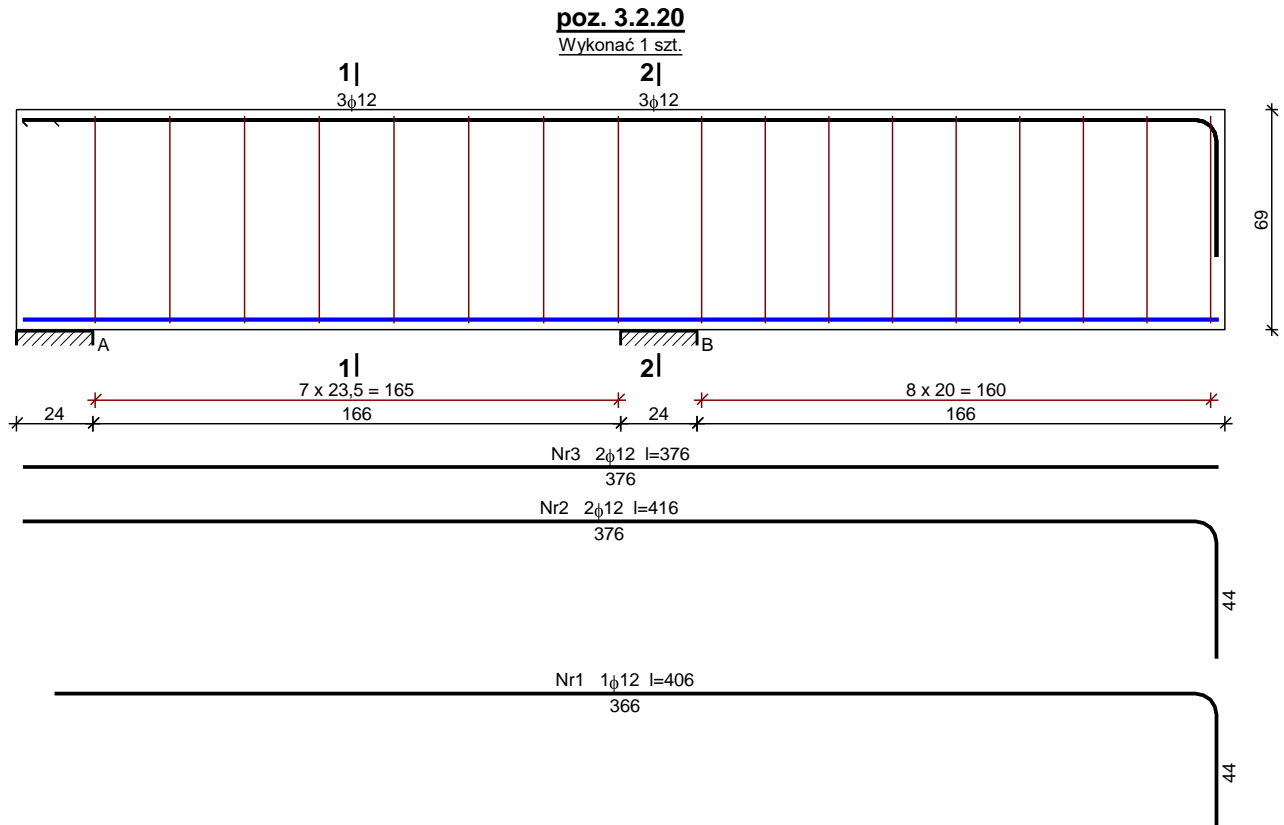
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,13$ mm < $a_{lim} = 1780/150 = 11,87$ mm (9,5%)

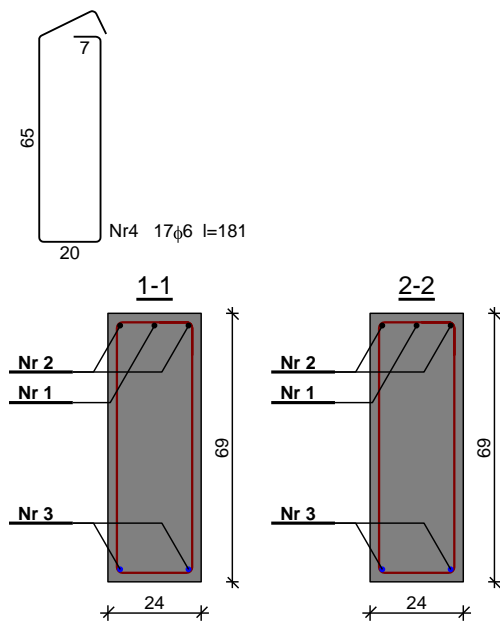
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 41,96$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



191



WYKAZ ZBROJENIA

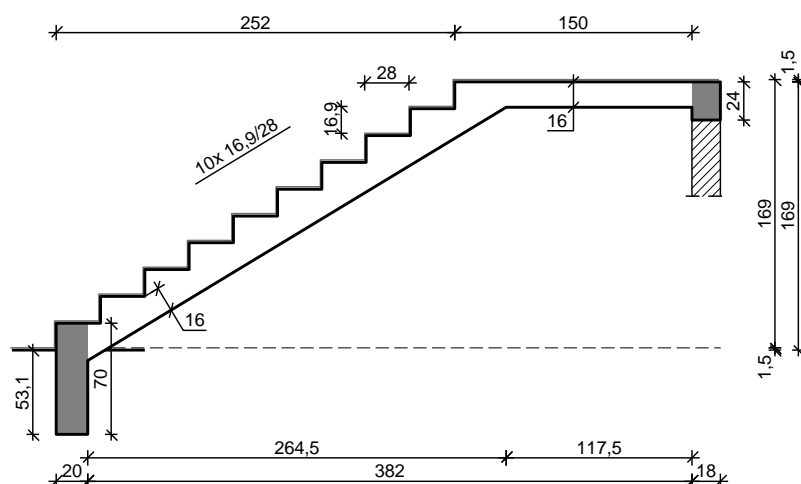
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów w	całkowita prętów	RB500W		
						φ6	φ12	
poz. 3.2.20 - wykonać 1 szt.								
1	12	406	1	1	1		4,06	
2	12	416	2	1	2		8,32	
3	12	376	2	1	2		7,52	
4	6	181	17	1	17	30,77		
Długość całkowita wg średnic						[m]	30,8	19,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	6,8	17,6
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	24,4	
Masa całkowita						[kg]	25	

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

Poz.4.0 Schody

poz.4.1 bieg dolny

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,52$ m
 Różnica poziomów spoczników $h = 1,69$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.
 Grubość płyty biegu $t = 16,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50$ m
 Grubość płyty spocznika górnego $t = 16,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 1,5 cm
 Okładzina pozioma stopni 1,5 cm
 Okładzina pionowa stopni 1,0 cm
 Okładzina spocznika górnego 1,5 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,40 m
 - Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 70,0$ cm
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 18,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm
 Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

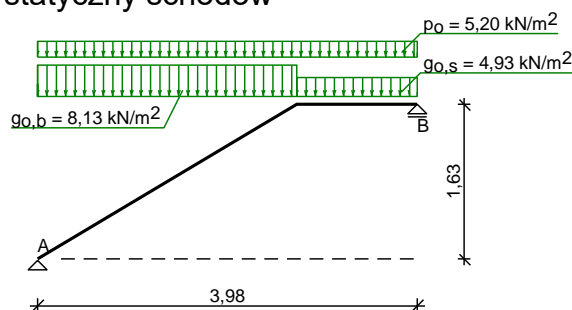
191

L p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Okładzina boczna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm	0,06	1,20	0,08
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 16,9/28	6,78	1,10	7,46
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ :		7,34	1,11	8,13

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

L p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,45	1,11	4,93

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,05$

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 25,11 \text{ kNm/mb}$

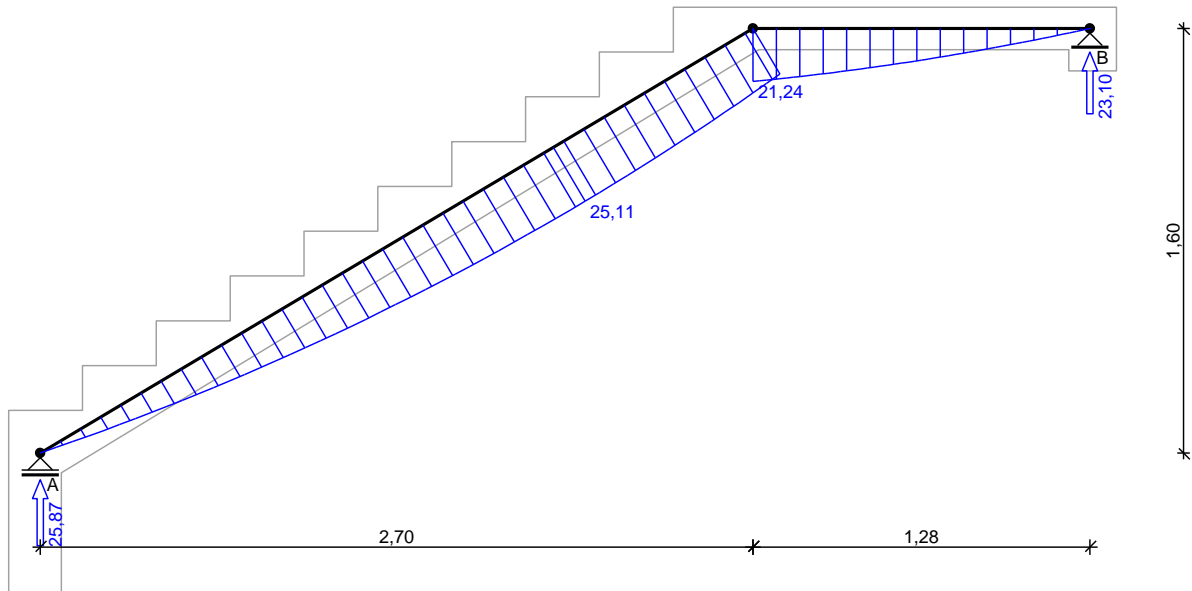
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 25,87 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 23,10 \text{ kN/mb}$

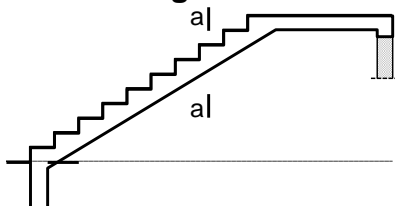
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 25,11 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $17,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,50\%$)

(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 25,11 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,51 \text{ kNm/mb}$ (72,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 24,81 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,81 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 59,38 \text{ kN/mb}$ (41,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 21,36 \text{ kNm/mb}$

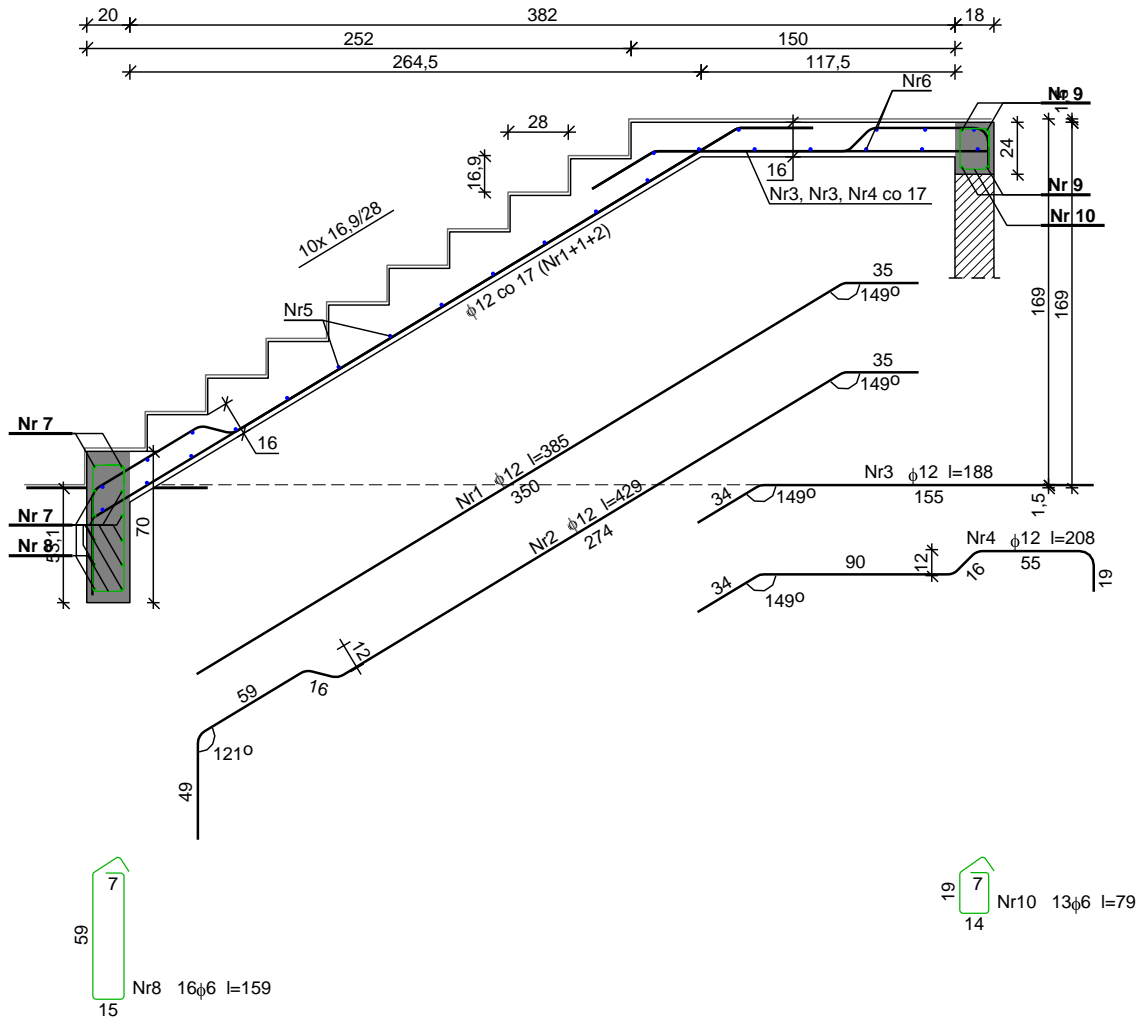
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,46 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,74 \text{ mm} < a_{lim} = 3980/200 = 19,90 \text{ mm}$ (99,2%)

SZKIC ZBROJENIA

poz.4.1 bieg dolny



WYKAZ ZBROJENIA

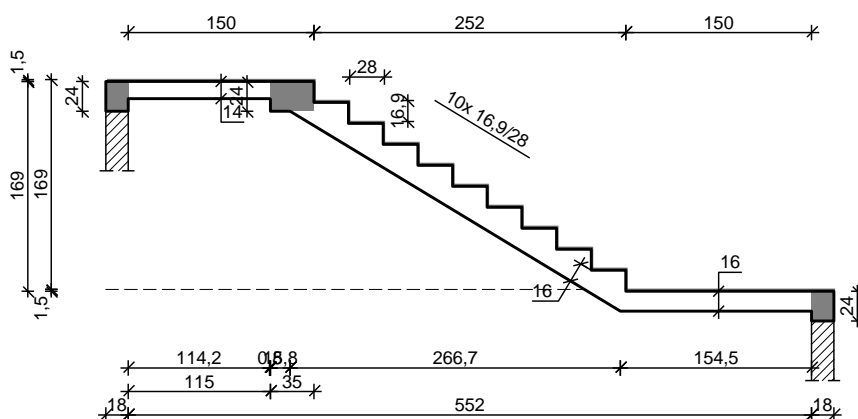
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				St0S-b		RB500W	
				φ6	φ6	φ12	
poz.4.1 bieg dolny							
1	12	3846	6			23,08	
2	12	4288	3			12,86	
3	12	1882	6			11,29	
4	12	2079	3			6,24	
5	6	1360	15	20,40			
6	6	2860	11	31,46			
Dolne podparcie biegu							
7	12	3250	12			39,00	
8	6	1595	16		25,52		
Podparcie spocznika górnego							
9	12	2860	4			11,44	
10	6	785	13		10,21		
Długość całkowita wg średnic				[m]	51,9	35,8	104,0
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,222	0,222	0,888	
Masa prętów wg średnic			[kg]	11,5	7,9	92,4	

Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	11,5	100,3
Masa całkowita	[kg]	112	

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

poz.4.2 bieg środkowy

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,50 \text{ m}$

Grubość płyty spocznika dolnego $t = 16,0 \text{ cm}$

Długość biegu $l_n = 2,52 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,69 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 10 \text{ szt.}$

Grubość płyty biegu $t = 16,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Grubość płyty spocznika górnego $t = 14,0 \text{ cm}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 1,5 cm

Okładzina pozioma stopni 1,5 cm

Okładzina pionowa stopni 1,0 cm

Okładzina spocznika górnego 1,5 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,40 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 18,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 35,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 18,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 18,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 18,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku dolnym [kN/m²]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
p.				
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,45	1,11	4,93

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

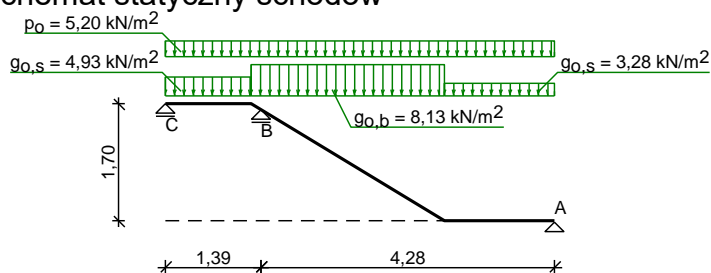
L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
p.				
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Okładzina boczna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm	0,06	1,20	0,08
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 16,9/28	6,78	1,10	7,46
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
	Σ :	7,34	1,11	8,13

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
p.				
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34

Σ: 3,95 1,11 4,38

Schemat statyczny schodów

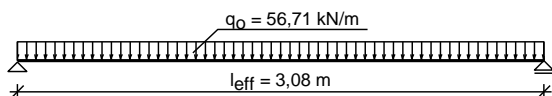


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	47,43	1,18	0,77	55,75	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ:	49,53	1,17		58,06	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

191

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

Średnica szrmion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 18,15$ kNm/mb

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy

$M_{Sd,p} = -22,11$ kNm/mb

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 0,00$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,A,max} = 19,23$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 10,14$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,B,max} = 55,75$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 36,12$ kN/mb

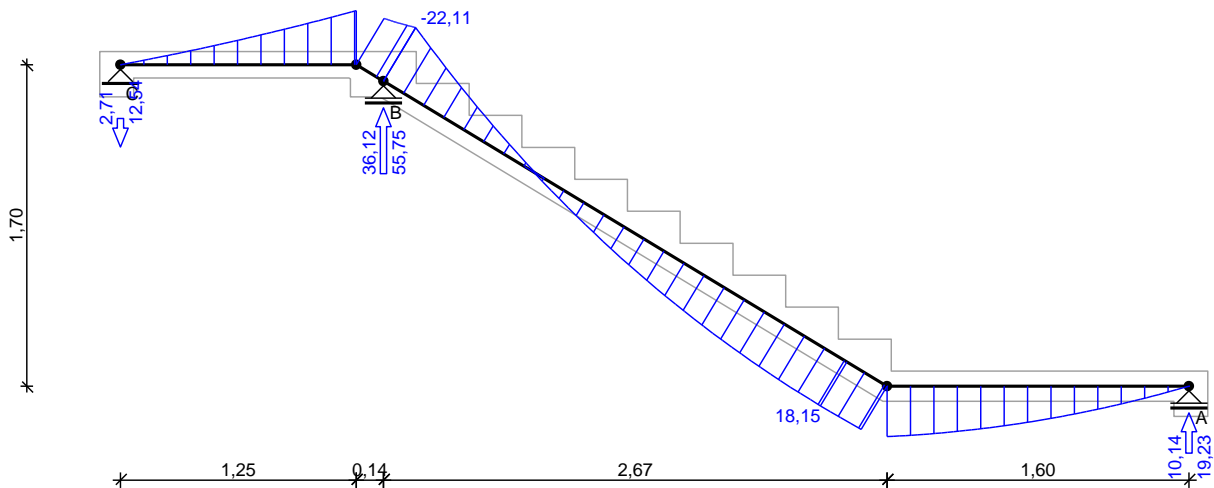
Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,C,max} = -2,71$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = -12,54$ kN/mb

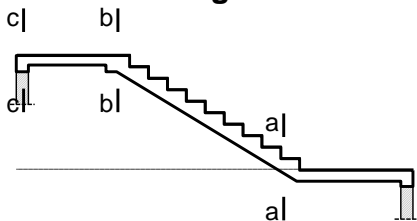
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,15 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $19,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,16 \text{ kNm/mb}$ (58,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 30,37 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,37 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 59,06 \text{ kN/mb}$ (51,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,44 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,90 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,57 \text{ mm} < a_{lim} = 4275/200 = 21,38 \text{ mm}$ (63,5%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,11 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 22,11 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 39,31 \text{ kNm/mb}$ (56,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 18,81 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,50$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (55,4%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,00$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,48$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co

16,5 cm o $A_s = 6,85$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00$ kNm/mb < $M_{Rd} = 29,71$ kNm/mb

(0,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,83$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,83$ kN/mb < $V_{Rd1} = 51,08$ kN/mb

(40,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,00$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,00$ kNm/mb

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

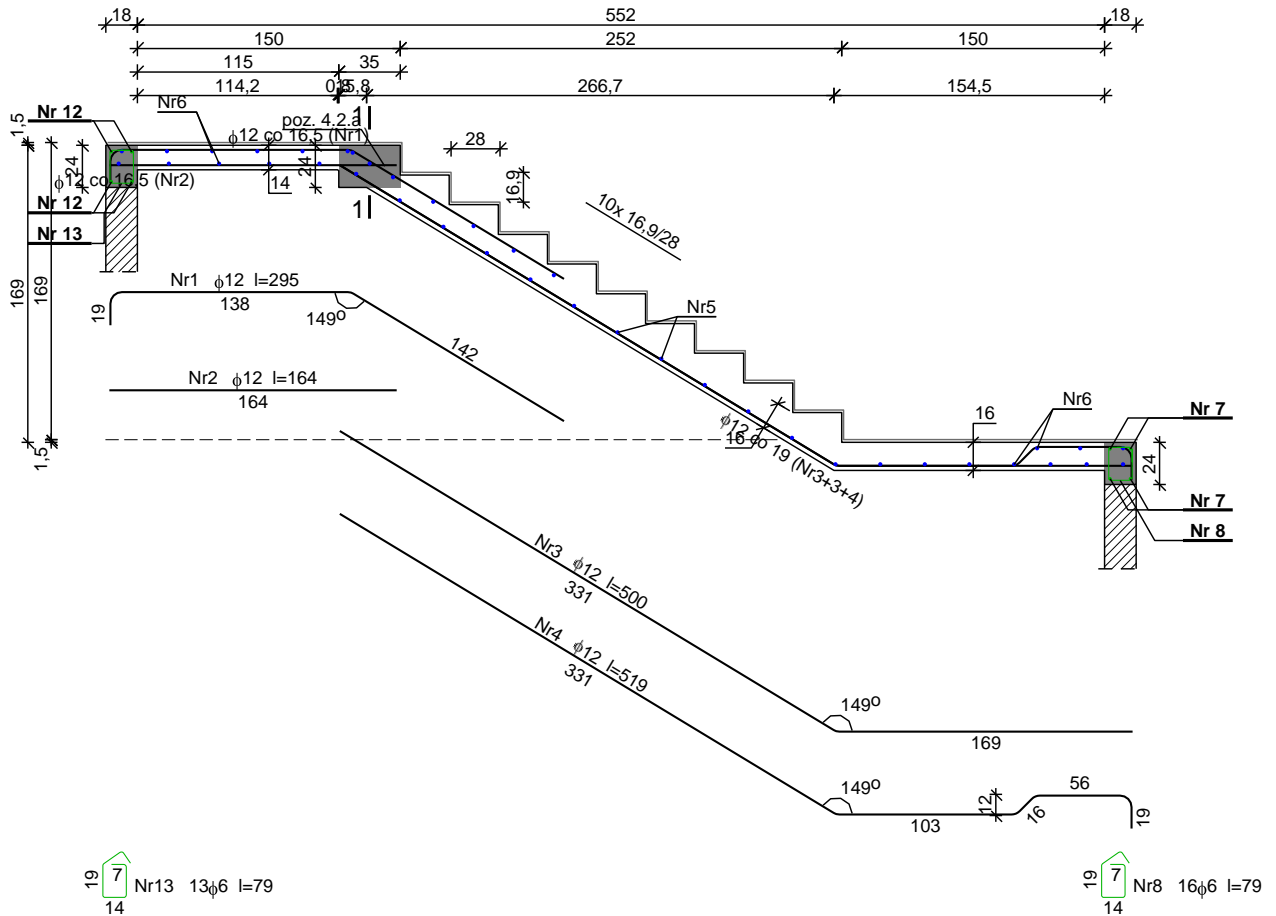
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 18,81$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 14,50$ kNm/m

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 1,77$ mm < $a_{lim} = 1395/200 = 6,97$ mm (25,4%)

SZKIC ZBROJENIA

poz.4.2 bieg środkowy



WYKAZ ZBROJENIA

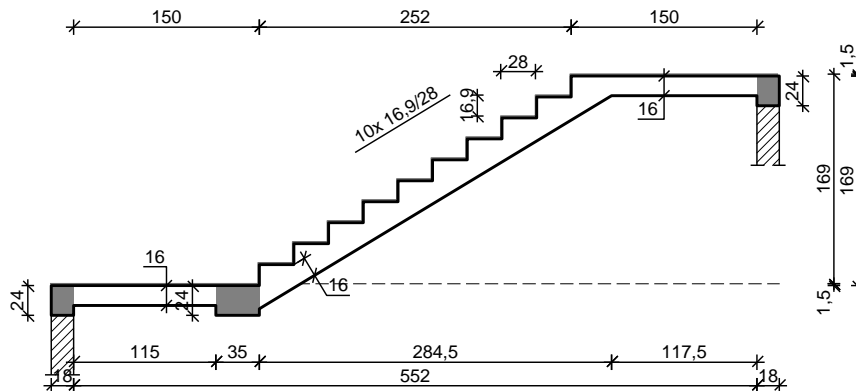
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				St0S-b φ6	RB500W φ6	φ12	
poz.4.1 bieg dolny							
1	12	2951	9			26,56	
2	12	1640	9			14,76	
3	12	5000	5			25,00	
4	12	5191	2			10,38	
5	6	1360	17	23,12			
6	6	2860	23	65,78			
Dolne podparcie biegu							
1	6	1745	0		0,00		
Podparcie spocznika górnego							
12	12	2860	4			11,44	
13	6	785	13		10,21		
Długość całkowita wg średnic				[m]	88,9	10,3	88,2
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	19,7	2,3	78,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	19,7	80,6	
Masa całkowita				[kg]	101		

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

PN-EN ISO 3766:2006)

poz.4.3 bieg górny

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,50$ m
Grubość płyty spocznika dolnego $t = 16,0$ cm
Długość biegu $l_n = 2,52$ m
Różnica poziomów spoczników $h = 1,69$ m
Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.
Grubość płyty biegu $t = 16,0$ cm
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50$ m
Grubość płyty spocznika górnego $t = 16,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 1,5 cm
Okładzina pozioma stopni 1,5 cm
Okładzina pionowa stopni 1,0 cm
Okładzina spocznika górnego 1,5 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,40 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 18,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 35,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 18,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 18,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 18,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku dolnym [kN/m²]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
p.				
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,45	1,11	4,93

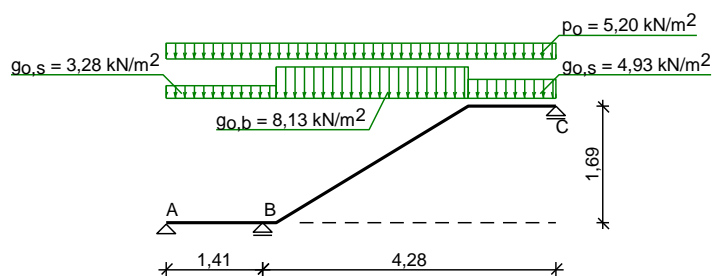
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
p.				
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Okładzina boczna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm	0,06	1,20	0,08
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 16,9/28	6,78	1,10	7,46
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
	Σ :	7,34	1,11	8,13

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
p.				
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,16	1,20	0,19
2.	Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,45	1,11	4,93

Schemat statyczny schodów

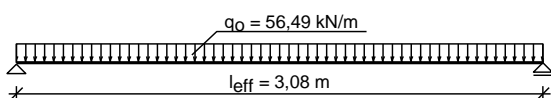


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	47,40	1,18	0,77	55,72	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	49,50	1,17		58,03	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,05$

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona - belki spocznikowe:

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

Średnica strzemiń $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

191

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: moment przęsłowy nie występuje

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy

$$M_{Sd,p} = -22,56 \text{ kNm/mb}$$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy

$$M_{Sd} = 18,79 \text{ kNm/mb}$$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = -2,57 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -12,36 \text{ kN/mb}$

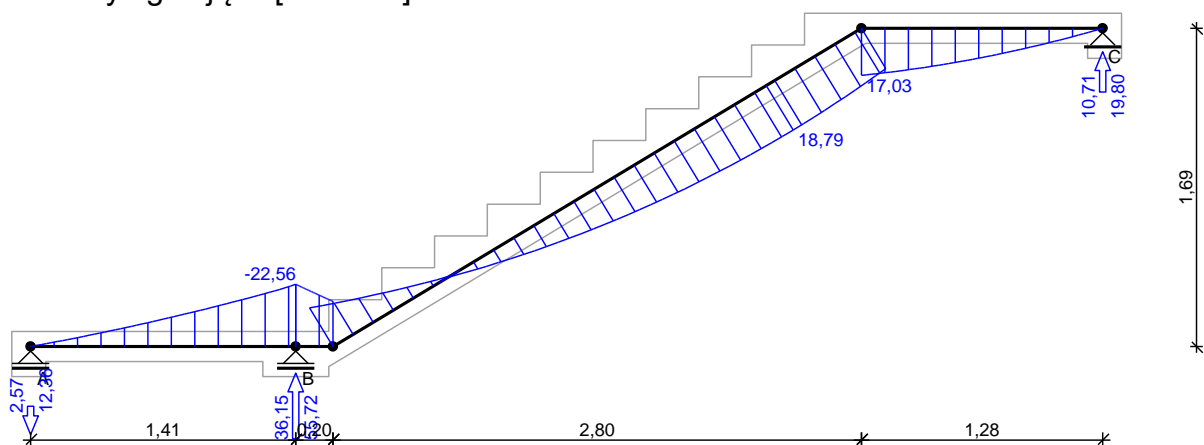
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 36,15 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 36,15 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 19,80 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 10,71 \text{ kN/mb}$

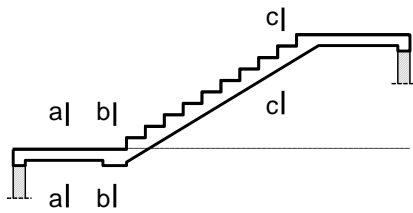
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,40$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,40$ kN/mb $< V_{Rd1} = 88,61$ kN/mb

(24,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 19,19$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt, podp} = 14,79$ kNm/m

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt, podp}) = (-) 1,29$ mm $< a_{lim} = 1405/200 = 7,02$ mm (18,4%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,56$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,86$ cm²/mb. Przyjęto górą $\phi 12$ co 19,0 cm o $A_s = 5,95$ cm²/mb

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 22,56$ kNm/mb $< M_{Rd} = 45,74$ kNm/mb (49,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,19$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 14,79$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,177$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (59,2%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,79$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,48$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co 19,0 cm o $A_s = 5,95$ cm²/mb ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,79$ kNm/mb $< M_{Rd} = 31,16$ kNm/mb (60,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 30,77$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,77$ kN/mb $< V_{Rd1} = 59,06$ kN/mb

(52,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,99$ kNm/mb

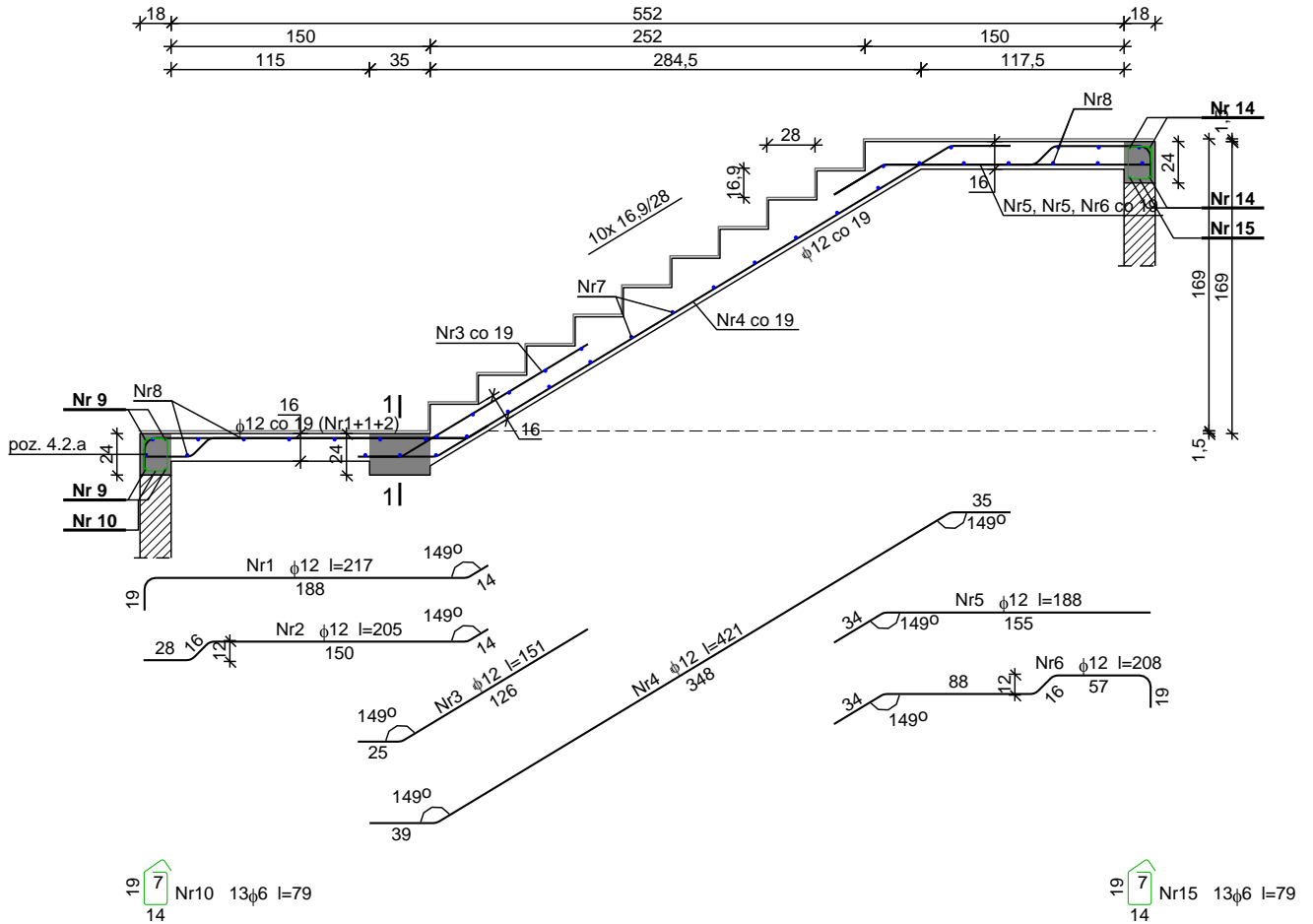
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 12,32$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,131$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (43,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt}) = 14,20$ mm $< a_{lim} = 4275/200 = 21,38$ mm (66,4%)

SZKIC ZBROJENIA

poz.4.3 bieg górny



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]				
				St0S-b		RB500W		
				φ6	φ10	φ6	φ12	
poz.4.1 bieg dolny								
1	12	2168	5				10,84	
2	12	2054	2				4,11	
3	12	1514	8				12,11	
4	12	4212	8				33,70	
5	12	1882	5				9,41	
6	12	2079	2				4,16	
7	6	1360	17	23,12				
8	6	2860	22	62,92				
Dolne podparcie biegu								
11	12	3220	9				28,98	
12	10	3365	2		6,73			
13	6	1125	24			27,00		
Podparcie spocznika górnego								
14	12	2860	4				11,44	
15	6	785	13			10,21		
Długość całkowita wg średnic				[m]	86,1	6,8	37,3	114,8
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,617	0,222	0,888

Masa prętów wg średnic [kg]	19,1	4,2	8,3	101,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]	23,3		110,2	
Masa całkowita [kg]	134			

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

BELKA poz. 4.2.a

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 67,25$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 56,97$ kNm

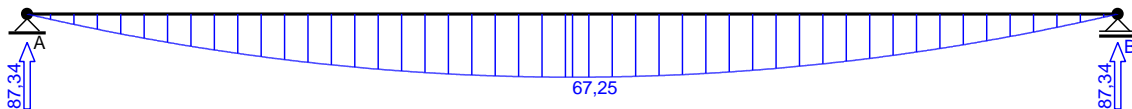
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,01$ kNm

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 87,34$ kN

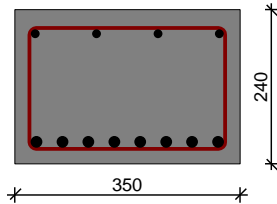
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 35,0$ cm, $h = 24,0$ cm

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 26$ mm

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 67,25$ kNm

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą $4\phi 12$ o $A_{s2} = 4,52$ cm²

Przyjęto dołem $8\phi 16$ o $A_{s1} = 16,08$ cm² ($\rho = 2,23\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 67,25$ kNm $<$ $M_{Rd} = 74,26$ kNm (90,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 82,23$ kN

Zbrojenie strzemiunami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 100 mm na odcinku 50,0 cm przy podporach

oraz co max. 150 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 82,23$ kN $<$ $V_{Rd3} = 88,07$ kN (93,4%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemiun nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 56,97$ kNm

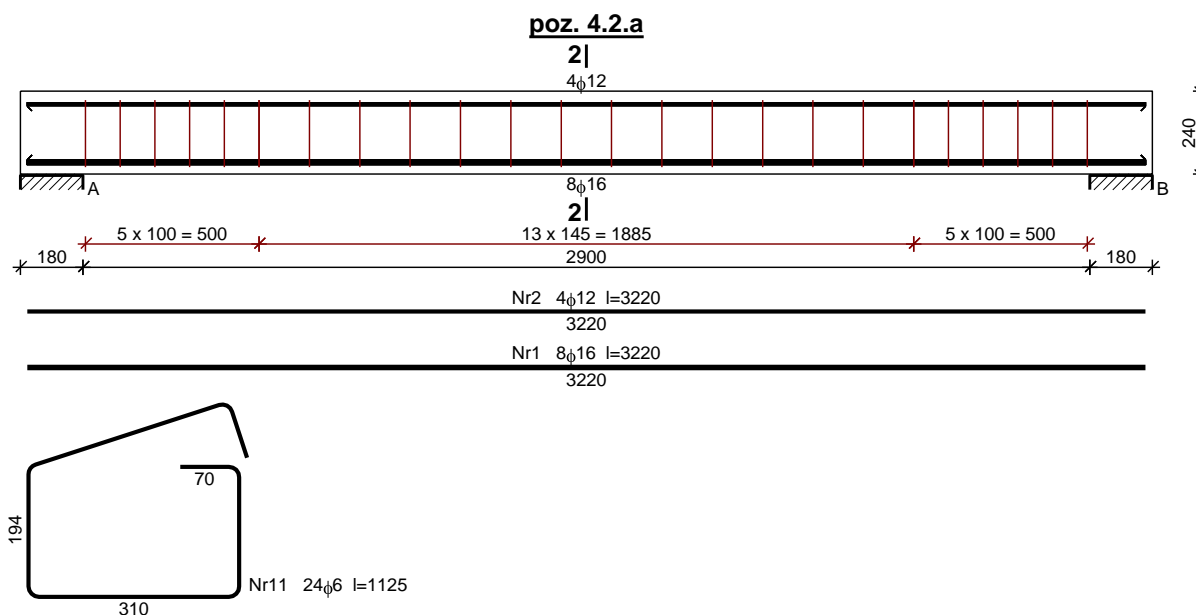
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,01$ kNm

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,8%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,45 \text{ mm} < a_{lim} = 3080/200 = 15,40 \text{ mm}$ (61,4%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 52,59 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				RB500W			
				$\phi 6$	$\phi 12$	$\phi 16$	
dla jednej belki							
9	16	3220	8			25,76	
10	12	3220	4		12,88		
11	6	1125	24	27,00			
Długość całkowita wg średnic				[m]	27,0	12,9	25,8
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	6,0	11,5	40,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	58,2		
Masa całkowita				[kg]	59		

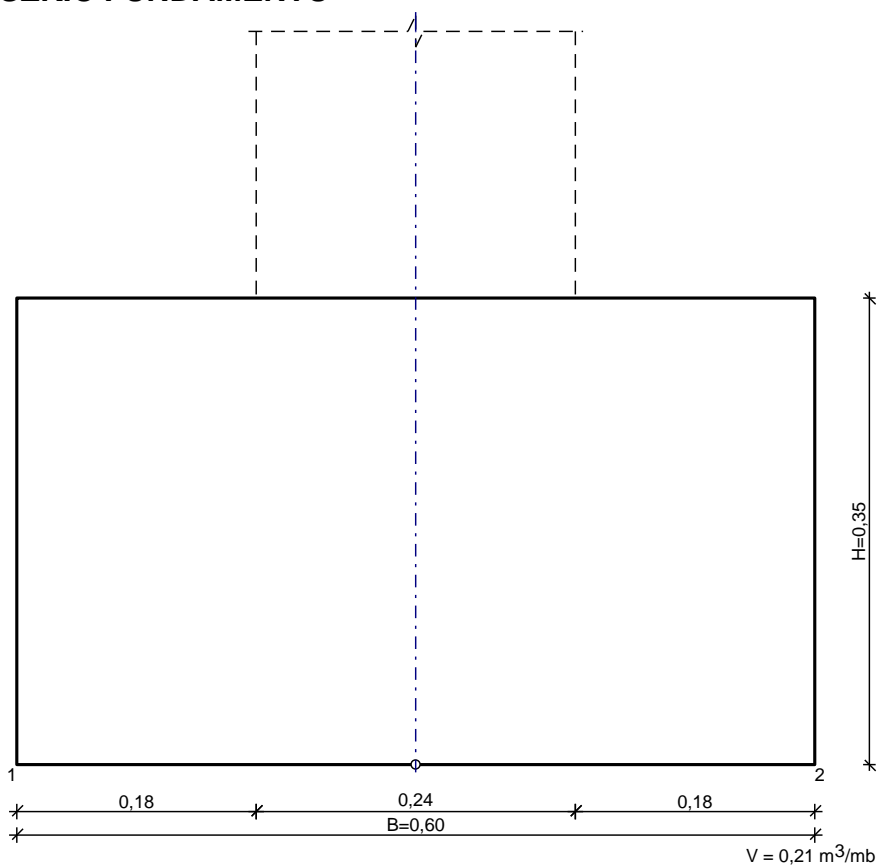
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Zaprojektowano słupy i rdzenie żelbetowe z betonu C20/25 zbrojone stalą AIIIIN #12 i strzemionami #6 co 9/18cm.

Poz. 6.0 Fundamenty

ŁAWA Ł1 W OSI A-A

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60$ m $H = 0,35$ m

$B_s = 0,24$ m $e_B = 0,00$ m

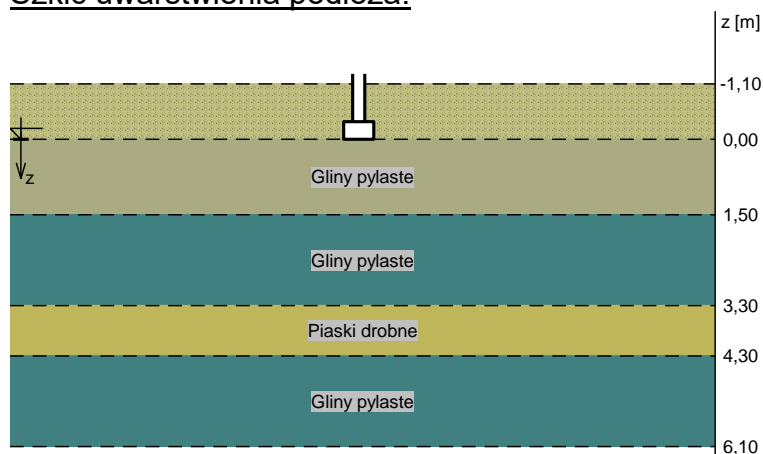
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10$ m $D_{\min} = 1,10$ m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	82,33	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k
 $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 134,2 \text{ kN/mb}$

$N_r = 94,4 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 134,2 \text{ kN/mb} = 108,7 \text{ kN/mb} \quad (86,8\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 26,3 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kN/mb} = 18,9 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 157,3 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 157,3 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \quad (68,4\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2} = 27,52 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 27,5 \text{ kNm/mb} = 19,8 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,41 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,46 \text{ cm}$

$s = 0,46 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (46,0\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

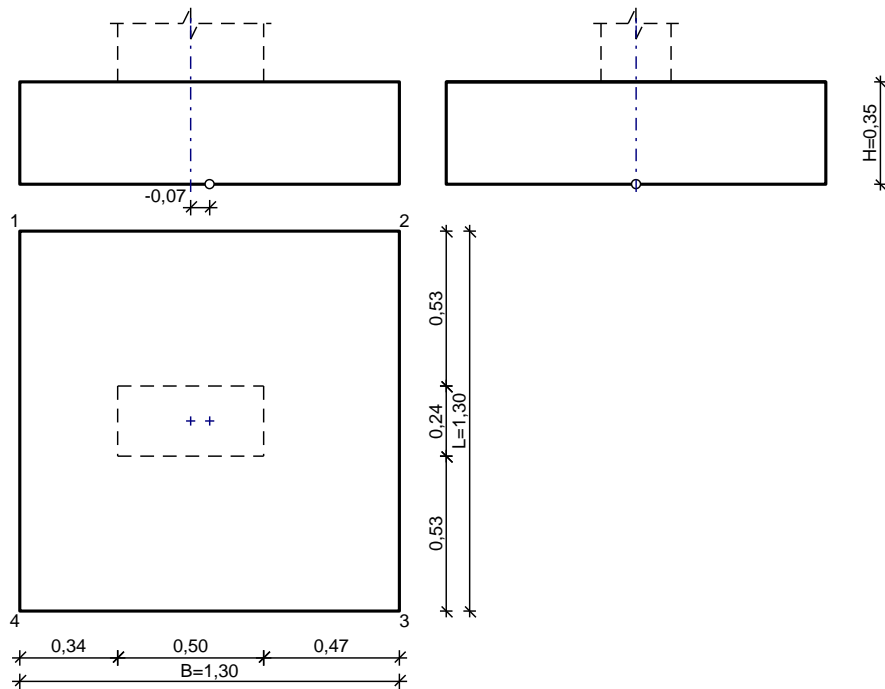
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

STOPA ST1

SZKIC FUNDAMENTU



$V = 0,59 \text{ m}^3$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,30 \text{ m}$ $L = 1,30 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,50 \text{ m}$ $L_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = -0,07 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

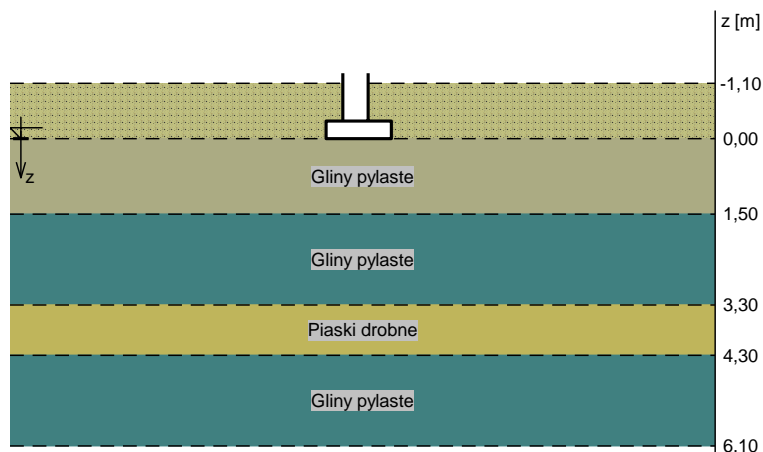
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k
 $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 556,6$ kN

$N_r = 283,9$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 556,6$ kN = $450,9$ kN (63,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 76,7$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 76,7$ kN = $55,2$ kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 210,2$ kPa

$\sigma_{max} = 210,2$ kPa < $\sigma_{dop} = 230,0$ kPa (91,4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 193,58$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 193,6$ kNm = $139,4$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,43$ cm, wtórne $s'' = 0,05$ cm, całkowite $s = 0,48$ cm

$s = 0,48$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (47,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,31$ m²

191

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 64,8 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 216,3 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 64,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 216,3 \text{ kN} \quad (30,0\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,90 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

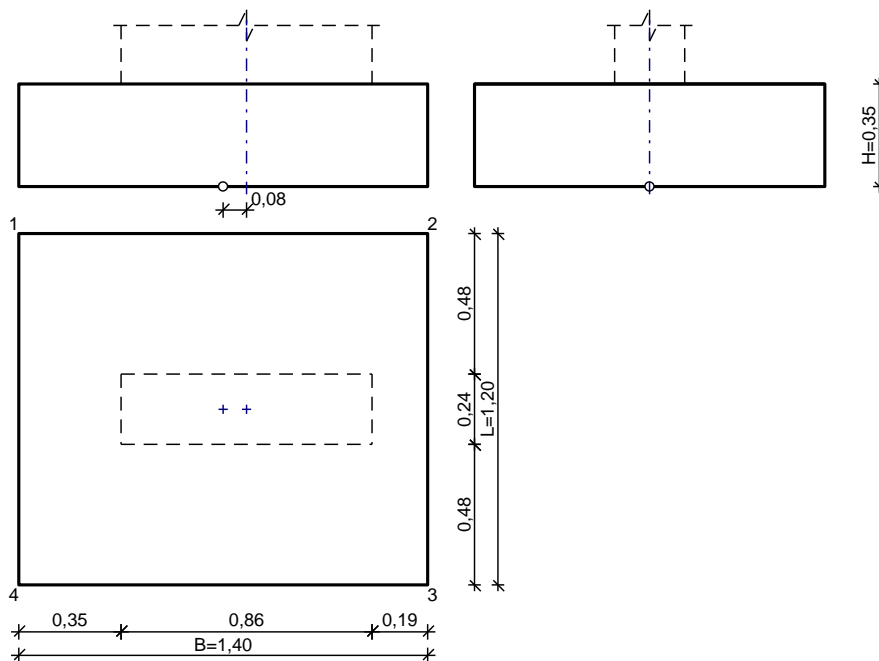
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,17 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

STOPA ST2

SZKIC FUNDAMENTU



$V = 0,59 \text{ m}^3$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,40 \text{ m} \quad L = 1,20 \text{ m} \quad H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,86 \text{ m} \quad L_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,08 \text{ m} \quad e_L = 0,00 \text{ m}$

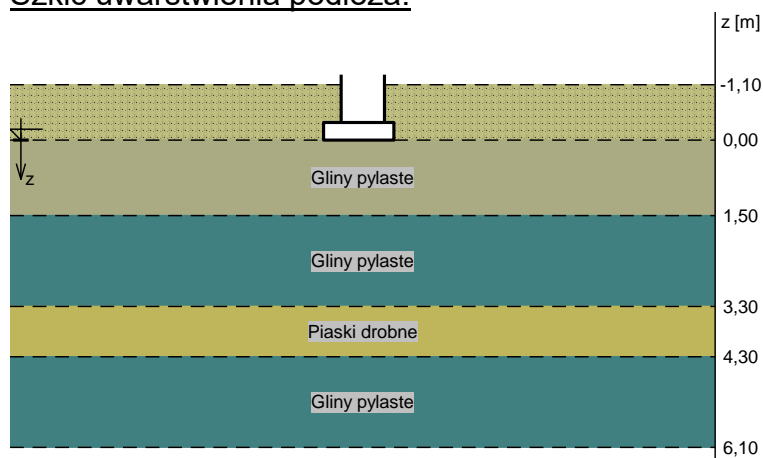
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m} \quad D_{min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

191

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $C_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $C_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k
 $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 553,7 \text{ kN}$

$N_r = 282,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 553,7 \text{ kN} = 448,5 \text{ kN} \text{ (62,9\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 76,1 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 76,1 \text{ kN} = 54,8 \text{ kN} \text{ (0,0\%)}$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 216,1 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 216,1 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \text{ (94,0\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 171,84 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 171,8 \text{ kNm} = 123,7 \text{ kNm} \text{ (0,0\%)}$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,43 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,48 \text{ cm}$

$s = 0,48 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \text{ (47,7\%)}$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,28 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 60,6 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 304,1 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 60,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 304,1 \text{ kN} \quad (19,9\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,00 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

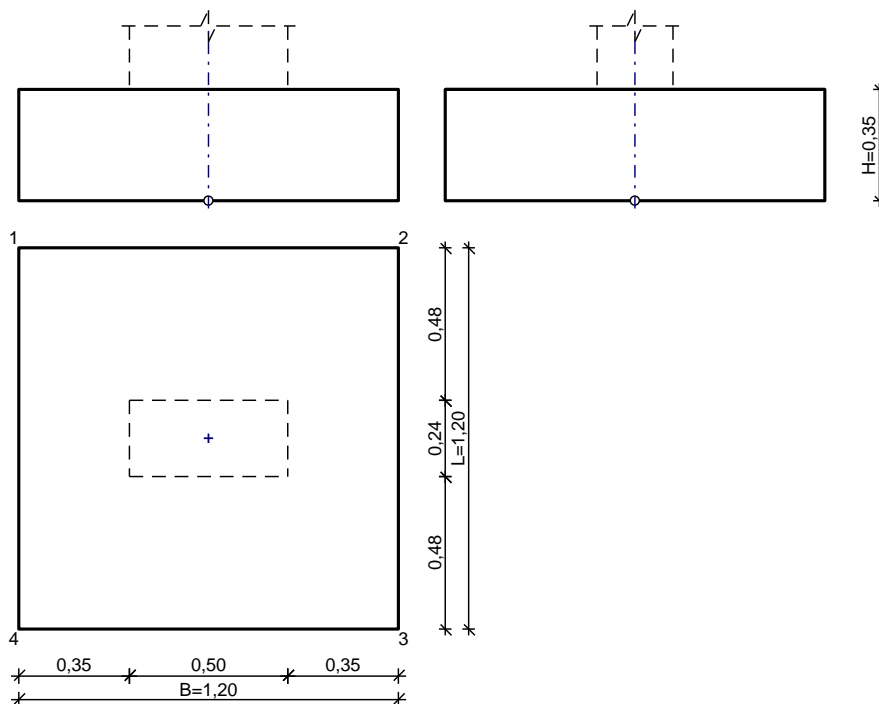
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,83 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

STOPA ST3

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,50 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 1,20 \text{ m} \quad L = 1,20 \text{ m} \quad H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,50 \text{ m} \quad L_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m} \quad e_L = 0,00 \text{ m}$

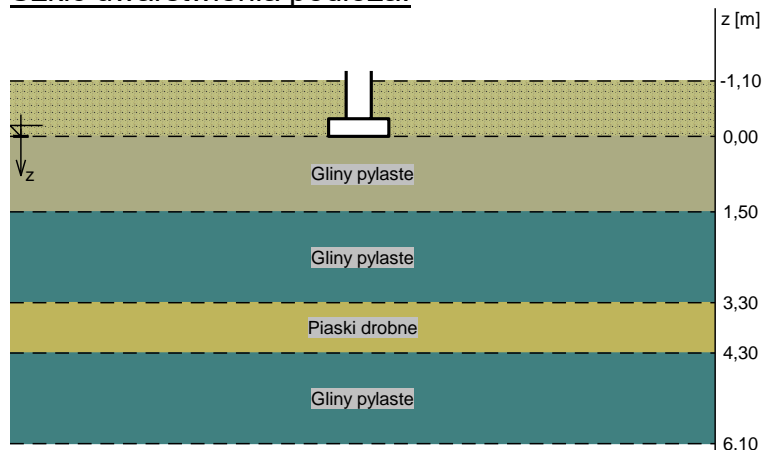
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k

$N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 535,0 \text{ kN}$

$N_r = 277,1 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 535,0 \text{ kN} = 433,4 \text{ kN} \text{ (63,9\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 74,6 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 74,6 \text{ kN} = 53,7 \text{ kN} \text{ (0,0\%)}$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 192,4 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 192,4 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \text{ (83,7\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 161,22 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 161,2 \text{ kNm} = 116,1 \text{ kNm} \text{ (0,0\%)}$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,47 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,52 \text{ cm}$

$$s = 0,52 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (51,6\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,24 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 45,6 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 216,3 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 45,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 216,3 \text{ kN} \quad (21,1\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,98 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

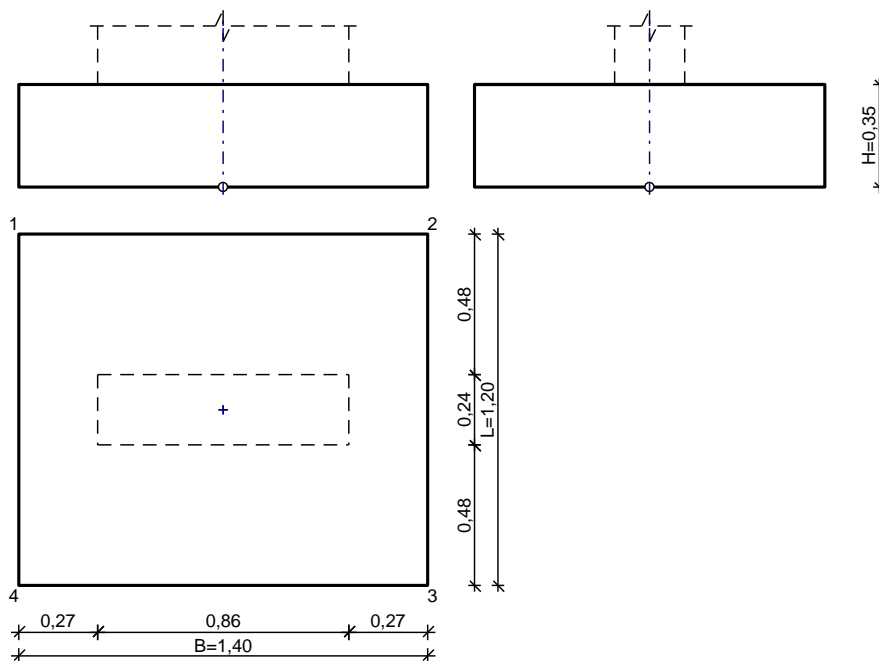
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,93 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

STOPA ST4

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,59 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

191

Typ: **stopa prostokątna**

B = 1,40 m L = 1,20 m H = 0,35 m

B_s = 0,86 m L_s = 0,24 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

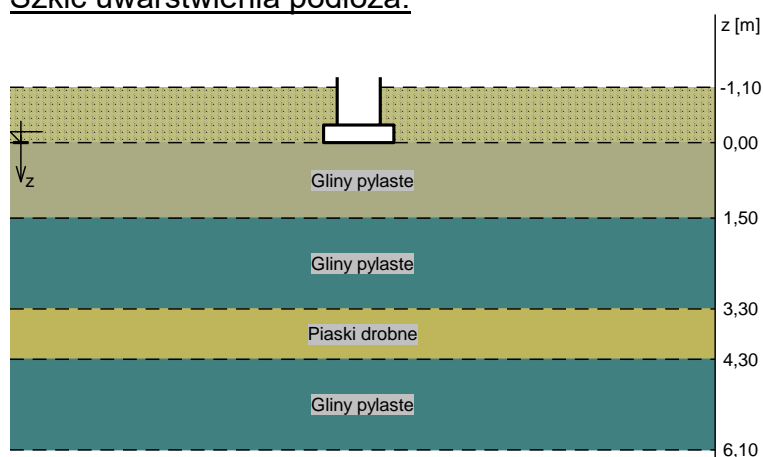
Posadowienie fundamentu:

D = 1,10 m D_{min} = 1,10 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

191

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $C_{nom} = 60 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $C_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k
 $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 591,9 \text{ kN}$

$N_r = 282,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 591,9 \text{ kN} = 479,4 \text{ kN} \text{ (58,8\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 77,4 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 77,4 \text{ kN} = 55,7 \text{ kN} \text{ (0,0\%)}$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 167,9 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 167,9 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \text{ (73,0\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 190,82 \text{ kNm}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 190,8 \text{ kNm} = 137,4 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,43 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,48 \text{ cm}$

$$s = 0,48 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (47,7\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,28 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\text{max}} \cdot A = 47,5 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 314,1 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 47,5 \text{ kN} < N_{Rd} = 314,1 \text{ kN} \quad (15,1\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,53 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

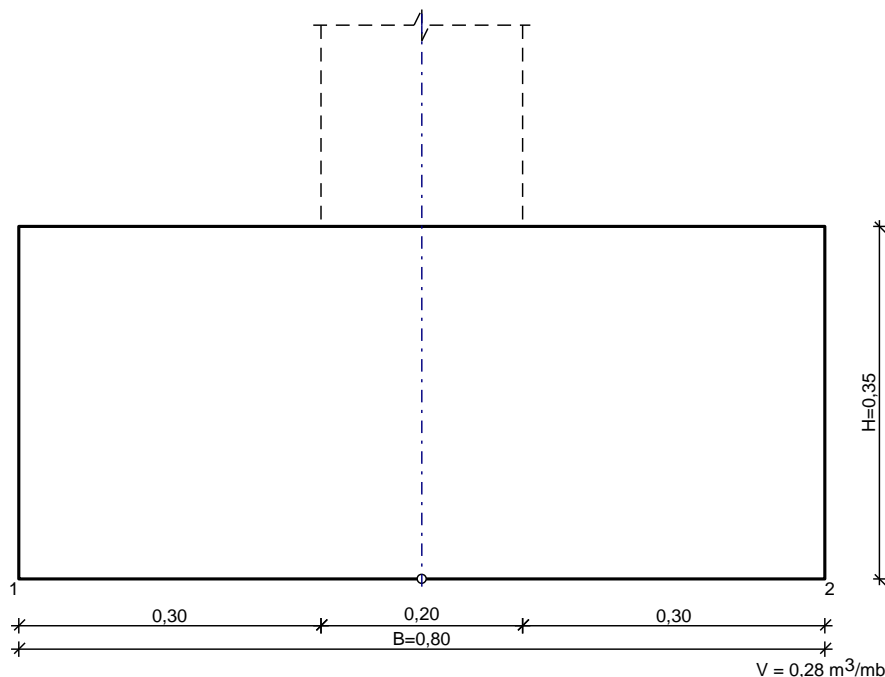
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,98 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

ŁAWA Ł2 W OSI 8-8

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,28 \text{ m}^3/\text{mb}$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,80 m H = 0,35 m

B_s = 0,20 m e_B = 0,00 m

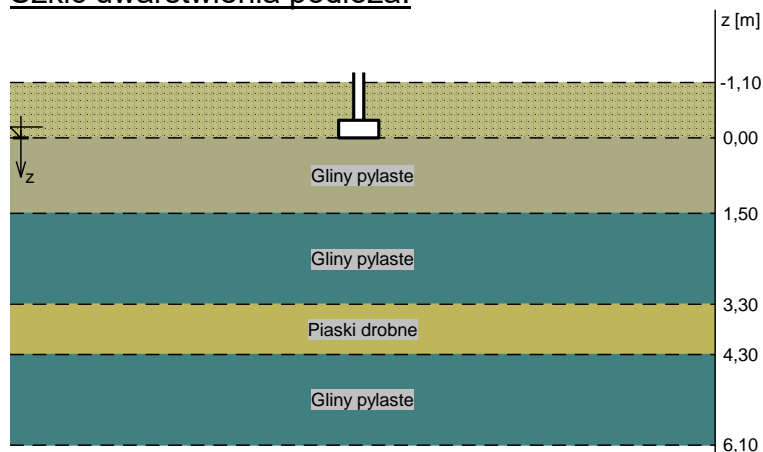
Posadowienie fundamentu:

D = 1,10 m D_{min} = 1,10 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	116,39	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k

$N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 180,1 \text{ kN/mb}$

$N_r = 134,6 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 180,1 \text{ kN/mb} = 145,9 \text{ kN/mb} \quad (92,2\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 37,0 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 37,0 \text{ kN/mb} = 26,6 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 168,2 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 168,2 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \quad (73,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący

$$M_{uB,2} = 52,22 \text{ kNm/mb}$$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 52,2 \text{ kNm/mb} = 37,6 \text{ kNm/mb} \text{ (0,0\%)}$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,54 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,60 \text{ cm}$

$$s = 0,60 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \text{ (59,8\%)}$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 2,7 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 284,0 \text{ kN/mb}$

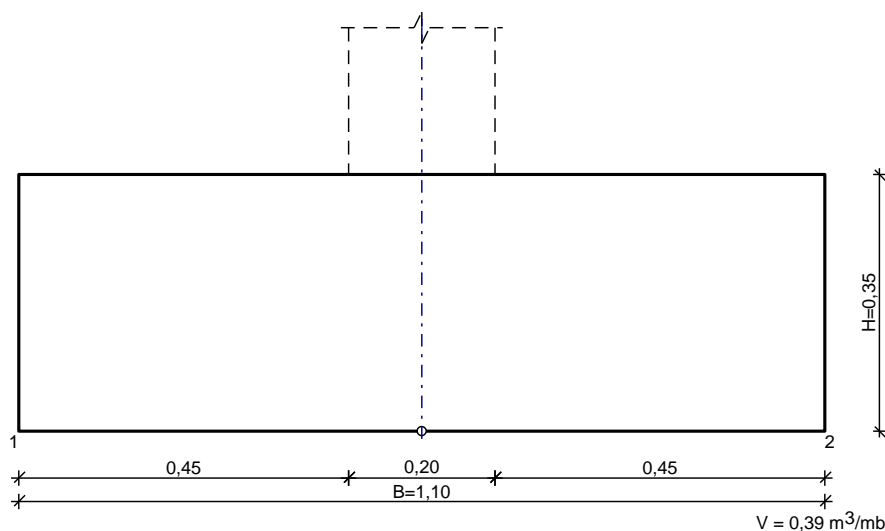
$$N_{Sd} = 2,7 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 284,0 \text{ kN/mb} \text{ (0,9\%)}$$

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

ŁAWA Ł3 W OSI E-E

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 1,10 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,20 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

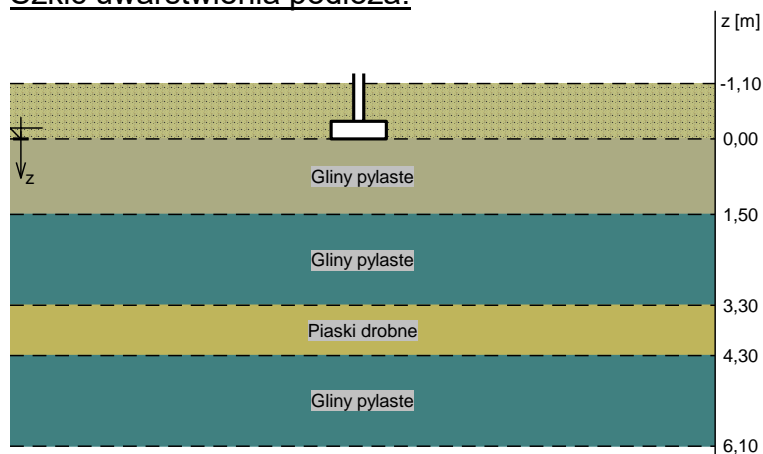
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	164,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

191

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $C_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $C_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k

$N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 250,2 \text{ kN/mb}$

$N_r = 190,4 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 250,2 \text{ kN/mb} = 202,7 \text{ kN/mb} \quad (93,9\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 52,1 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 52,1 \text{ kN/mb} = 37,5 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 173,1 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 173,1 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \quad (75,2\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2} = 101,46 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 101,5 \text{ kNm/mb} = 73,0 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,68 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,07 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,75 \text{ cm}$

$s = 0,75 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (75,1\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 28,7 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 284,0 \text{ kN/mb}$

$N_{Sd} = 28,7 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 284,0 \text{ kN/mb} \quad (10,1\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

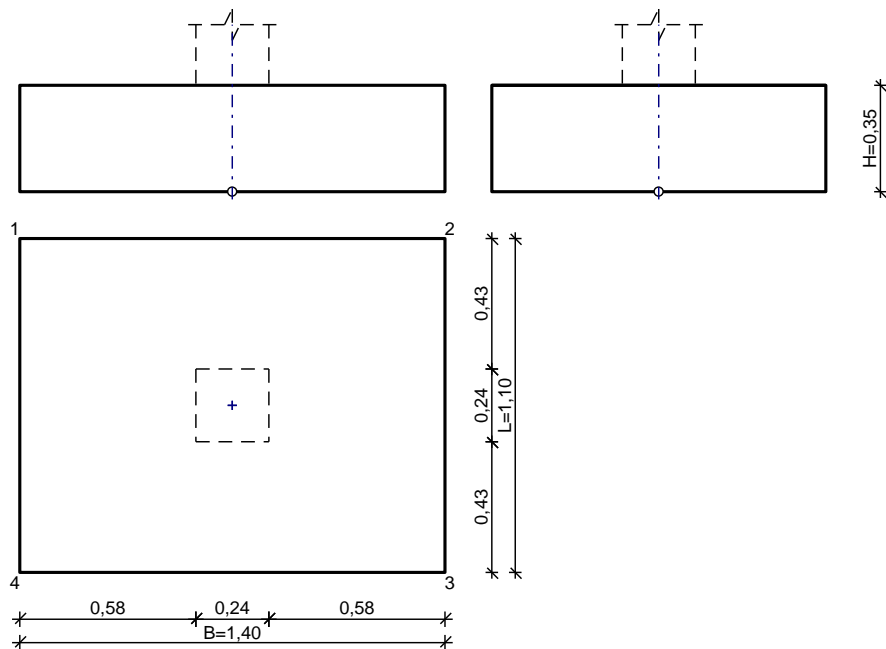
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,86 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

STOPA ST5

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,40 \text{ m} \quad L = 1,10 \text{ m} \quad H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m} \quad L_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m} \quad e_L = 0,00 \text{ m}$

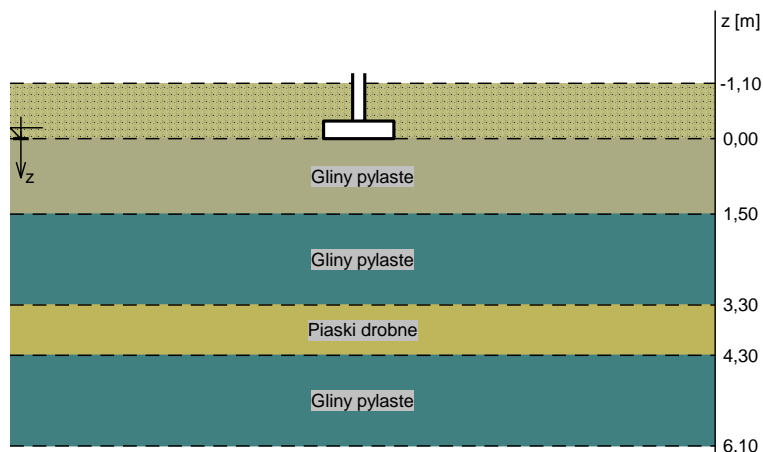
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m} \quad D_{min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	215,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zасыпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k
 $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 526,8$ kN

$N_r = 255,9$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 526,8$ kN = $426,7$ kN (60,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 70,1$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 70,1$ kN = $50,5$ kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 166,2$ kPa

$\sigma_{max} = 166,2$ kPa < $\sigma_{dop} = 230,0$ kPa (72,3%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 172,66$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 172,7$ kNm = $124,3$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,41$ cm, wtórne $s'' = 0,05$ cm, całkowite $s = 0,45$ cm

$s = 0,45$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (45,4%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,31$ m²

191

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 51,4 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 144,0 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 51,4 \text{ kN} < N_{Rd} = 144,0 \text{ kN} \quad (35,7\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,30 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

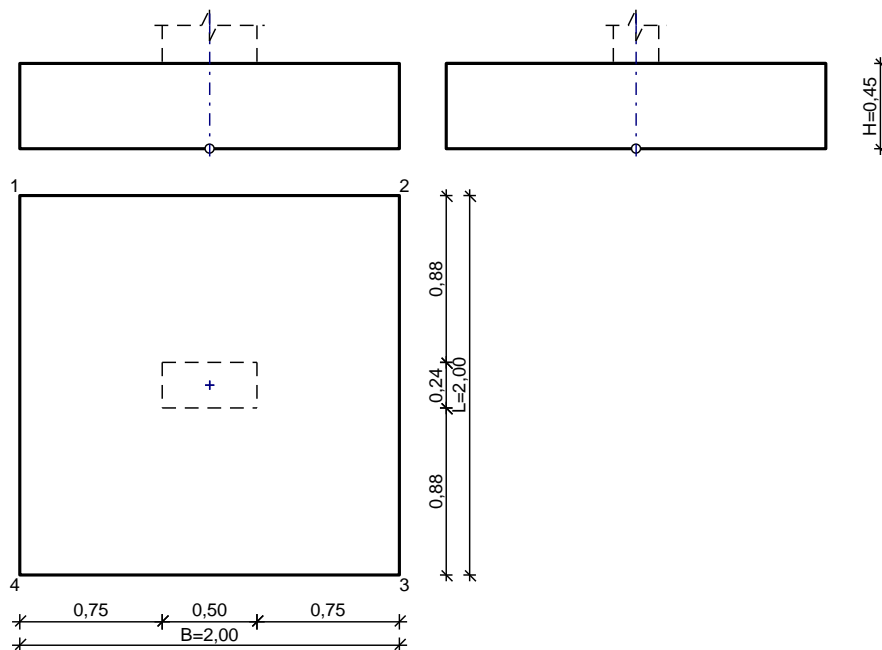
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,40 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

STOPA ST6

SZKIC FUNDAMENTU



$V = 1,80 \text{ m}^3$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 2,00 \text{ m} \quad L = 2,00 \text{ m} \quad H = 0,45 \text{ m}$

$B_s = 0,50 \text{ m} \quad L_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,75 \text{ m} \quad e_L = 0,75 \text{ m}$

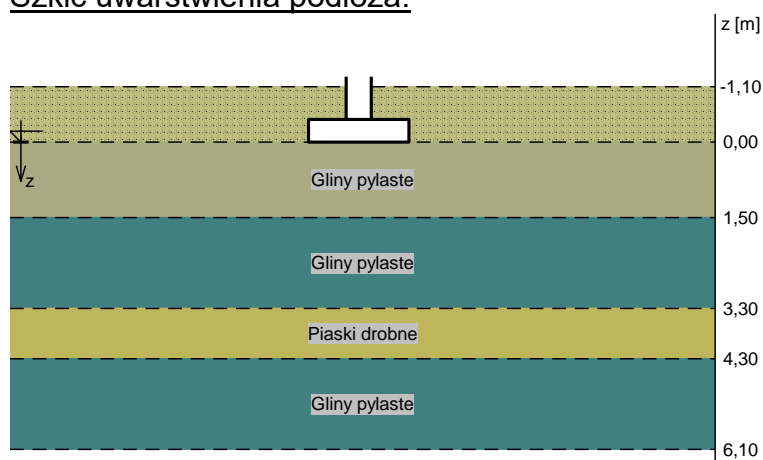
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m} \quad D_{min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	622,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $C_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $C_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k
 $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 1504,3 \text{ kN}$

$N_r = 730,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1504,3 \text{ kN} = 1218,5 \text{ kN} \quad (59,9\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 197,7 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 197,7 \text{ kN} = 142,4 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 182,5 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 182,5 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \quad (79,4\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 706,28 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 706,3 \text{ kNm} = 508,5 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,67 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,07 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,74 \text{ cm}$

$s = 0,74 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (73,6\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,87 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 158,0 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 331,9 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 158,0 \text{ kN} < N_{Rd} = 331,9 \text{ kN} \quad (47,6\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,69 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

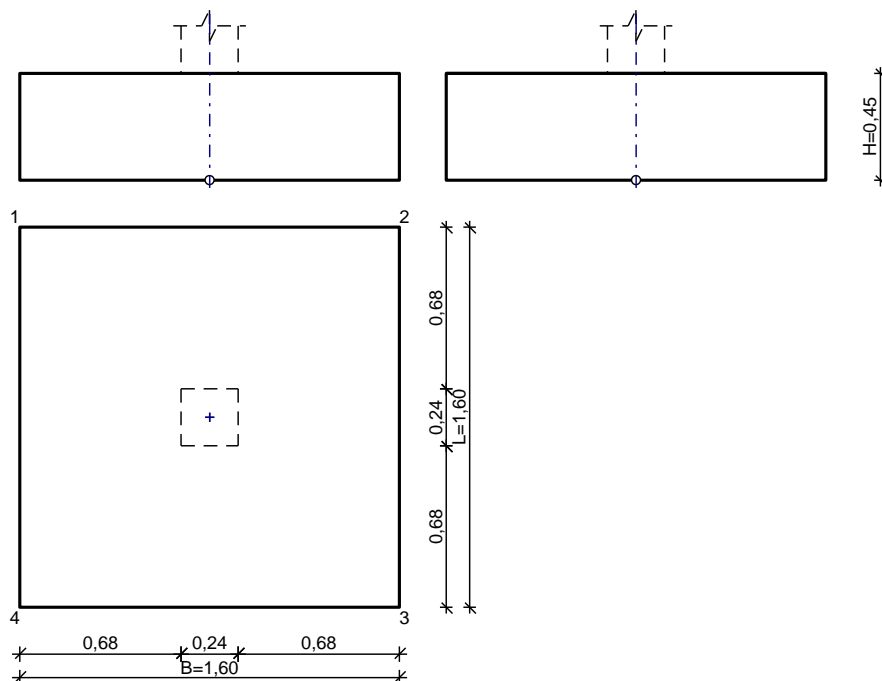
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,72 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$

STOPA ST7

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,60 \text{ m} \quad L = 1,60 \text{ m} \quad H = 0,45 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m} \quad L_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m} \quad e_L = 0,00 \text{ m}$

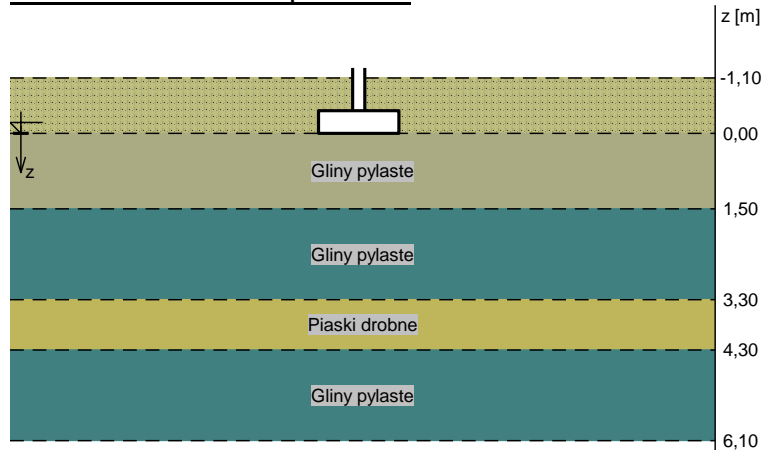
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	428,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $C_{nom} = 60$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $C_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k

$N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 957,1$ kN

$N_r = 497,5$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 957,1$ kN = $775,2$ kN (64,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 133,7$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 133,7$ kN = $96,3$ kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 194,3$ kPa

$\sigma_{max} = 194,3$ kPa < $\sigma_{dop} = 230,0$ kPa (84,5%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 385,73$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 385,7$ kNm = $277,7$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,61$ cm, wtórne $s'' = 0,06$ cm, całkowite $s = 0,66$ cm

$$s = 0,66 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (66,4\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,39 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 76,2 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 233,6 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 76,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 233,6 \text{ kN} \quad (32,6\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,58 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

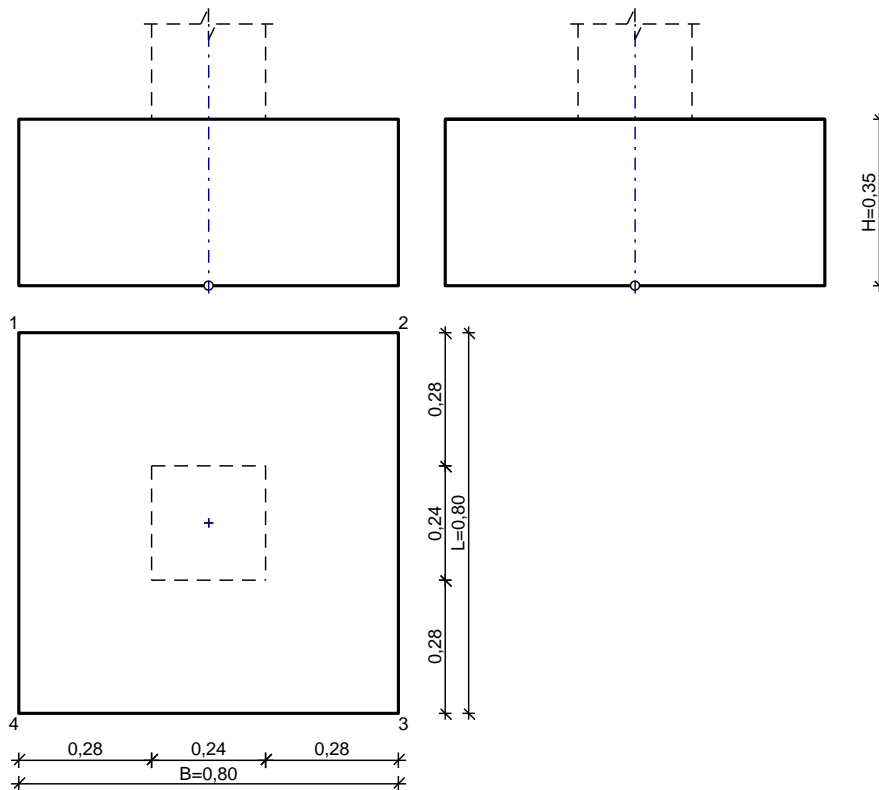
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,58 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

STOPA ST8

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,22 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 0,80 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

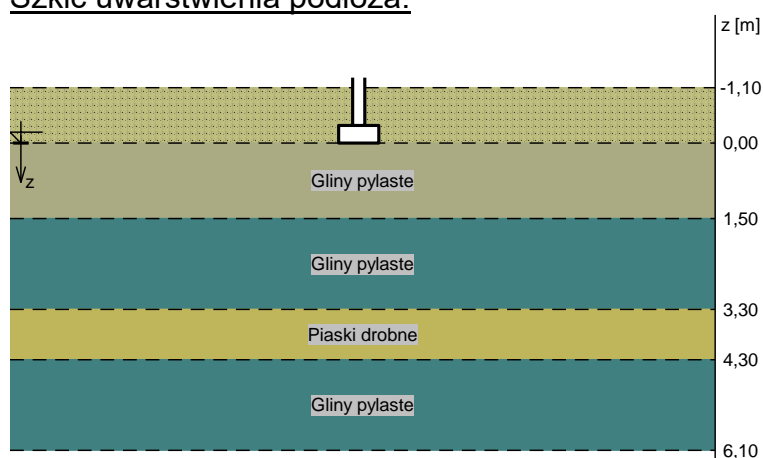
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	110,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k

$N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 236,3 \text{ kN}$

$N_r = 126,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 236,3 \text{ kN} = 191,4 \text{ kN} \text{ (66,3\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 34,1 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 34,1 \text{ kN} = 24,5 \text{ kN} \text{ (0,0\%)}$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 198,3 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 198,3 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 230,0 \text{ kPa} \text{ (86,2\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

191

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 49,28$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 49,3$ kNm = 35,5 kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,28$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,30$ cm

$s = 0,30$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (30,4%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,75$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 5,65$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

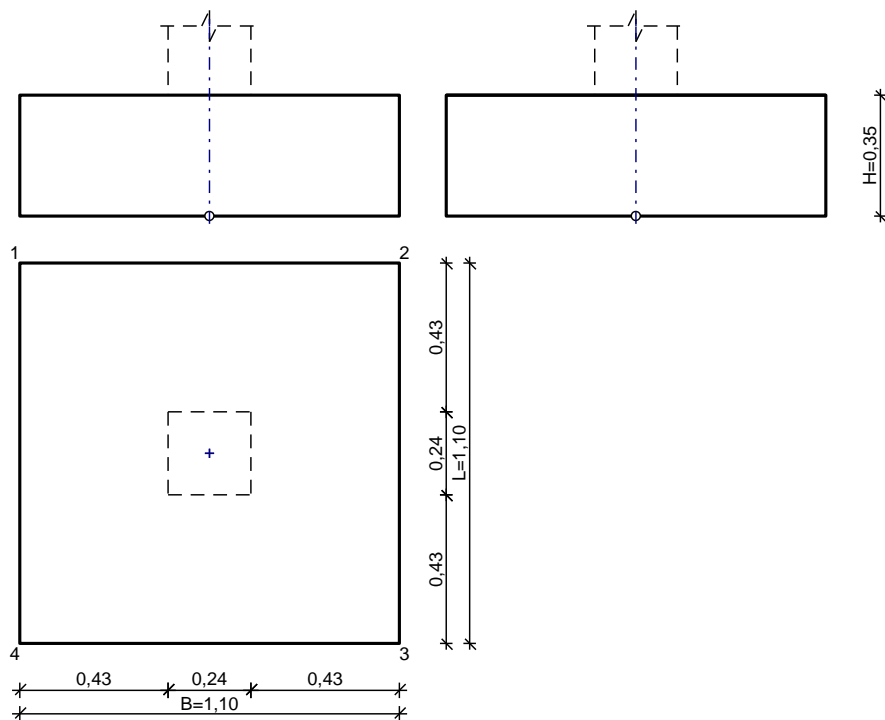
Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,75$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 5,65$ cm²

STOPA ST9

SZKIC FUNDAMENTU

191



$$V = 0,42 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościana**

$B = 1,10 \text{ m}$ $L = 1,10 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

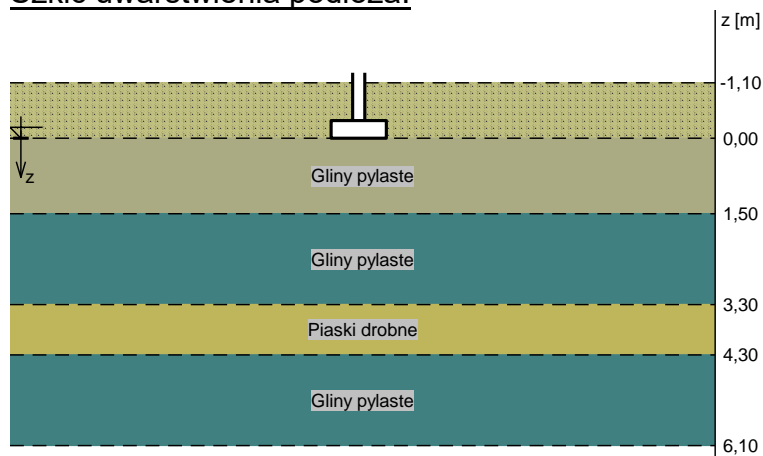
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Piaski drobne	1,00	nie	1,75	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
4	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	110,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k

191

$$N/N_k = 1,20$$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 448,9$ kN

$$N_r = 142,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 448,9 \text{ kN} = 363,6 \text{ kN} \quad (39,2\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 41,2$ kN

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 41,2 \text{ kN} = 29,7 \text{ kN} \quad (0,0\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 117,7$ kPa

$$\sigma_{\max} = 117,7 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 230,0 \text{ kPa} \quad (51,2\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący

$$M_{uB,2-3} = 74,36 \text{ kNm}$$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 74,4 \text{ kNm} = 53,5 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,18$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,21$ cm

$$s = 0,21 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (21,5\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,14$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 17,0$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 144,0$ kN

$$N_{Sd} = 17,0 \text{ kN} < N_{Rd} = 144,0 \text{ kN} \quad (11,8\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,34$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 7,92$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,34$ cm²

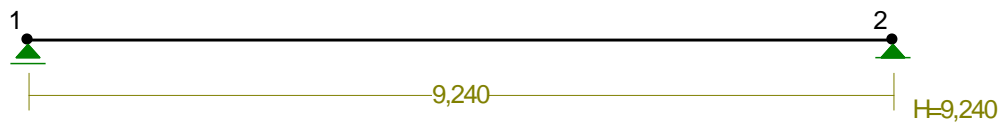
Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 7,92$ cm²

Poz. 7.0 Konstrukcja stalowa pod ścianę azutową

Poz.7.1 belka podłużna

NAZWA: belka fasady

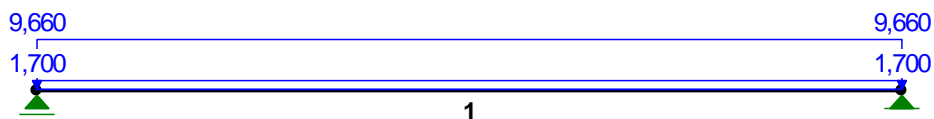
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	9,240	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:

191

Grupa: A "ciężar ściant z kafli bet" Stałe $\gamma_f = 1,30$
 1 Liniowe 0,0 9,660 9,660 0,00 9,24

Grupa: B "ciężar konstrukcji stalow" Stałe $\gamma_f = 1,10$
 1 Liniowe 0,0 1,700 1,700 0,00 9,24

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

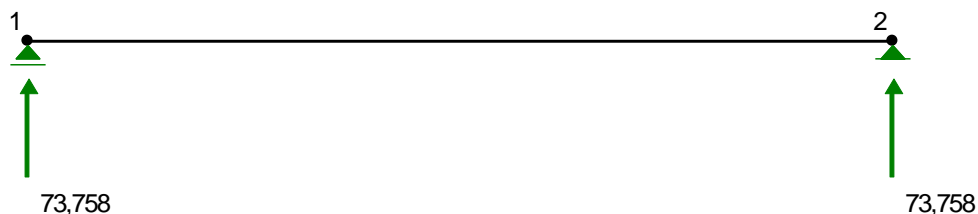
Teoria I-go rzędu

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"ciężar ściant z kafli bet"	Stałe		1,30
B -"ciężar konstrukcji stalow"	Stałe		1,10

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	73,758	73,758	
2	0,000	73,758	73,758	

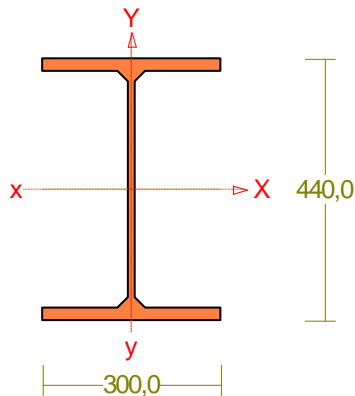
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00402 (-0,230)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00402 (0,230)

Pręt nr 1

Przekrój: I 450 HEA



Wymiary przekroju:

I 450 HEA $h=440,0$ $g=11,5$ $s=300,0$ $t=21,0$
 $r=27,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=63720,0$ $J_{yg}=9465,0$ $A=178,00$ $i_x=18,9$
 $i_y=7,3$ $J_w=4147628,6$ $J_t=247,8$ $i_s=20,3$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=205** MPa dla **g=21,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 4,620$; $x_b = 4,620$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe $M_a = 0,000$ i $M_b = 0,000$ kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta $q = 0,945$ kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1,500$.

$$M_x = -170,382 \text{ kNm}, \quad V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_y = 15,128 \text{ kNm}, \quad V_x = -0,000 \text{ kN}.$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 82,8$ MPa $\sigma_c = -82,8$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 4,620$; $x_b = 4,620$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 82,8$ MPa $\sigma_c = -82,8$ MPa.

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 82,8 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 82,8 = 82,8 < 205 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 9,240$$

$$l_w = 1,000 \times 9,240 = 9,240 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 9,240$$

$$l_w = 1,000 \times 9,240 = 9,240 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 9,240$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 9,240$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 63720,0}{9,240^2} 10^{-2} = 15100,295 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 9465,0}{9,240^2} 10^{-2} = 2243,005 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_w^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{20,3^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 4,15 \times 10^6}{9,240^2} 10^{-2} + 80 \times 247,8 \times 10^2 \right) = 7211,283 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega\omega} = 9240 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 73}{0,400} \times \sqrt{215 / 205} = 6532 < 9240 = l_1$$

Konieczne jest sprawdzenie zwicherungia pręta.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = -0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times -0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 2243,005 + \sqrt{(0,000 \times 2243,005)^2 + 1,140^2 \times 0,203^2 \times 2243,005 \times 7211,283} = 929,667$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{593,755 / 929,667} = 0,919$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,620$; $x_b = 4,620$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 2896,4 \times 205 \times 10^{-3} = 593,755 \text{ kNm}$$

- względem osi Y

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 631,0 \times 205 \times 10^{-3} = 129,355 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwicherungia dla $\bar{\lambda}_L = 0,919$ wynosi $\varphi_L = 0,817$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} (*M_x M_y) + \frac{M_y}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{170,382}{0,817 \times 593,755} + \frac{15,128}{129,355} = 0,468 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 9,240$; $x_b = -0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 50,6 \times 205 \times 10^{-1} = 601,634 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,6 V_R = 360,980 \text{ kN}$$

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 126,0 \times 205 \times 10^{-1} = 1498,140 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 449,442 \text{ kN}$$

Warunki nośności:

- ścinanie wzdłuż osi Y: $V = 73,758 < 601,634 = V_R$

- ścinanie wzdłuż osi X: $V = 6,549 < 1498,140 = V_R$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 4,620$; $x_b = 4,620$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,000 < 360,980 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 593,755 \text{ kNm}$$

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,000 < 449,442 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 129,355 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x, V}} + \frac{M_y}{M_{R_y, V}} = \frac{170,382}{593,755} + \frac{15,128}{129,355} = 0,404 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 9,240$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 340,0 \times 11,5 \times 1,000 \times 205 \times 10^{-3} = 801,550 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 801,550 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 9,3 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 9240 / 250 = 37,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 9,3 < 37,0 = a_{\text{gr}}$$

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 4,6 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 9240 / 250 = 37,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 4,6 < 37,0 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = \sqrt{4,6^2 + 9,3^2} = 10,4$$

OPRACOWAŁ

MGR IN.Z MARIUSZ TOMCZUK

UPR. 43/02/OL