

OBLICZENIA SCHODÓW ŻELBETOWYCH

W ROPCZYCACH

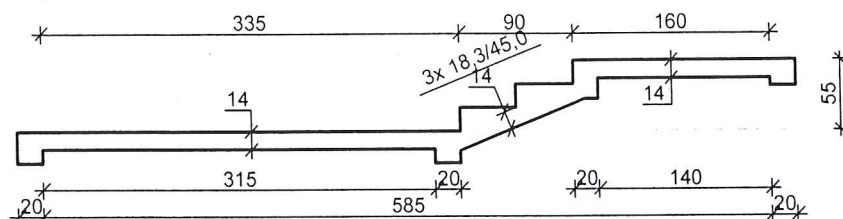
©2005 SPECBUD Gliwice

Użytkownik: Zakład Obsługi Inwestycji "ZOI" Sp. z o.o. Rzeszów

Autor:

Tytuł:

DANE:



Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika	$l_{s,d} = 3,35 \text{ m}$
Długość biegu	$l_n = 0,90 \text{ m}$
Różnica poziomów spoczników	$h = 0,55 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu	$n = 3 \text{ szt.}$
Grubość płyty	$t = 14,0 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika	$l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu	1,50 m
- Schody jednobiegowe	

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka podpierająca spocznik dolny	$b = 20,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$
Belka dolna podpierająca bieg schodowy	$b = 20,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$
Belka górna podpierająca bieg schodowy	$b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$
Belka podpierająca spocznik górny	$b = 20,0 \text{ cm}, h = 20,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej	$t_L = 30,0 \text{ cm}$
Długość podpory prawej	$t_P = 20,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń [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:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_l	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ	3,50	1,10	3,85

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_l	Obc.obl.
-----	-----------------	-----------	------------	----------

1. Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+18,3/45,0)	0,00	1,20	0,00
2. Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 18,3/45	6,07	1,10	6,68
3. Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ:	6,07	1,10	6,68

Dane materiałowe :

Klasa betonu C25/C30 (B30) → $f_{cd} = 14,17 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,02 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$	
Ciężar objętościowy betonu	$\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 2,87$
Stal zbrojeniowa A-III (34GS) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\phi = 12 \text{ mm}$
Otulina zbrojenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna	St0S-b
Średnica prętów konstrukcyjnych	$\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr.	30 cm

Założenia obliczeniowe :

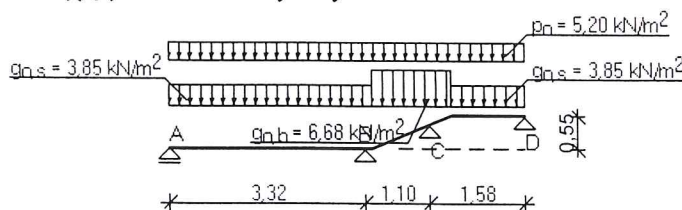
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu	
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$	
- zachodzi bezpośrednie przekazywanie obciążenia belki na podpórę	
Graniczne ugięcie	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

Przyjęty schemat statyczny:

**Wyniki obliczeń statycznych:**

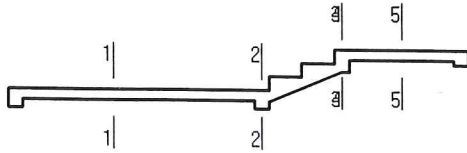
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 8,14 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 9,87 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,78 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 1,63 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 2,83 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 12,14 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 5,08 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 33,64 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 13,46 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa

Reakcja obliczeniowa

$$R_{Sd,C,max} = 13,26 \text{ kN/mb}, R_{Sd,C,min} = -2,42 \text{ kN/mb}$$

$$R_{Sd,D,max} = 7,15 \text{ kN/mb}, R_{Sd,D,min} = 2,76 \text{ kN/mb}$$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :**Przęsło A-B- wymiarowanie**Zginanie: (przekrój 1-1)

$$\text{Moment przęsłowy obliczeniowy } M_{Sd} = 8,14 \text{ kNm/mb}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_s = 2,09 \text{ cm}^2/\text{mb}. \text{ Przyjęto } \phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm o } A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad (\rho = 0,60\%)$$

$$\text{Warunek nośności na zginanie: } M_{Sd} = 8,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 25,32 \text{ kNm/mb}$$

Ścinanie:

$$\text{Siła poprzeczna obliczeniowa } V_{Sd} = 17,09 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Warunek nośności na ścinanie: } V_{Sd} = 17,09 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 111,81 \text{ kN/mb}$$

SGU:

$$\text{Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały } M_{Sk,lt} = 5,12 \text{ kNm/mb}$$

$$\text{Szerokość rys prostopadłych: } w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$$

$$\text{Maksymalne ugięcie od } M_{Sk,lt}: a(M_{Sk,lt}) = 2,38 \text{ mm} < a_{lim} = 16,60 \text{ mm}$$

Podpora B- wymiarowanieZginanie: (przekrój 2-2)

$$\text{Moment podporowy obliczeniowy } M_{Sd} = (-)9,87 \text{ kNm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) } A_s = 2,43 \text{ cm}^2/\text{mb}. \text{ Przyjęto górą } \phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm o } A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

$$\text{Warunek nośności na zginanie: } M_{Sd} = 9,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,31 \text{ kNm/mb}$$

SGU:

$$\text{Moment podporowy charakterystyczny długotrwały } M_{Sk,lt} = (-)6,21 \text{ kNm/mb}$$

$$\text{Szerokość rys prostopadłych: } w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$$

Przęsło B-C- wymiarowanieZginanie: (przekrój 3-3)

$$\text{Moment przęsłowy obliczeniowy } M_{Sd} = 0,78 \text{ kNm/mb}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) } A_s = 1,88 \text{ cm}^2/\text{mb}. \text{ Przyjęto } \phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm o } A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

$$\text{Warunek nośności na zginanie: } M_{Sd} = 0,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 25,32 \text{ kNm/mb}$$

Ścinanie:

$$\text{Siła poprzeczna obliczeniowa } V_{Sd} = 14,74 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Warunek nośności na ścinanie: } V_{Sd} = 14,74 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 111,81 \text{ kN/mb}$$

SGU:

$$\text{Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały } M_{Sk,lt} = 0,49 \text{ kNm/mb}$$

$$\text{Szerokość rys prostopadłych: } w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$$

$$\text{Moment podporowy charakterystyczny długotrwały } M_{Sk,lt, podp} = (-)1,02 \text{ kNm/mb}$$

$$\text{Maksymalne ugięcie od } M_{Sk,lt}: a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)0,19 \text{ mm} < a_{lim} = 5,50 \text{ mm}$$

Podpora C- wymiarowanieZginanie: (przekrój 4-4)

$$\text{Moment podporowy obliczeniowy } M_{Sd} = (-)1,63 \text{ kNm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) } A_s = 2,43 \text{ cm}^2/\text{mb}. \text{ Przyjęto górą } \phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm o } A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

$$\text{Warunek nośności na zginanie: } M_{Sd} = 1,63 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,31 \text{ kNm/mb}$$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,02 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło C-D- wymiarowanieZginanie: (przekrój 5-5)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,83 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,88 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{m}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,83 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 25,32 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 7,92 \text{ kN/mb}$

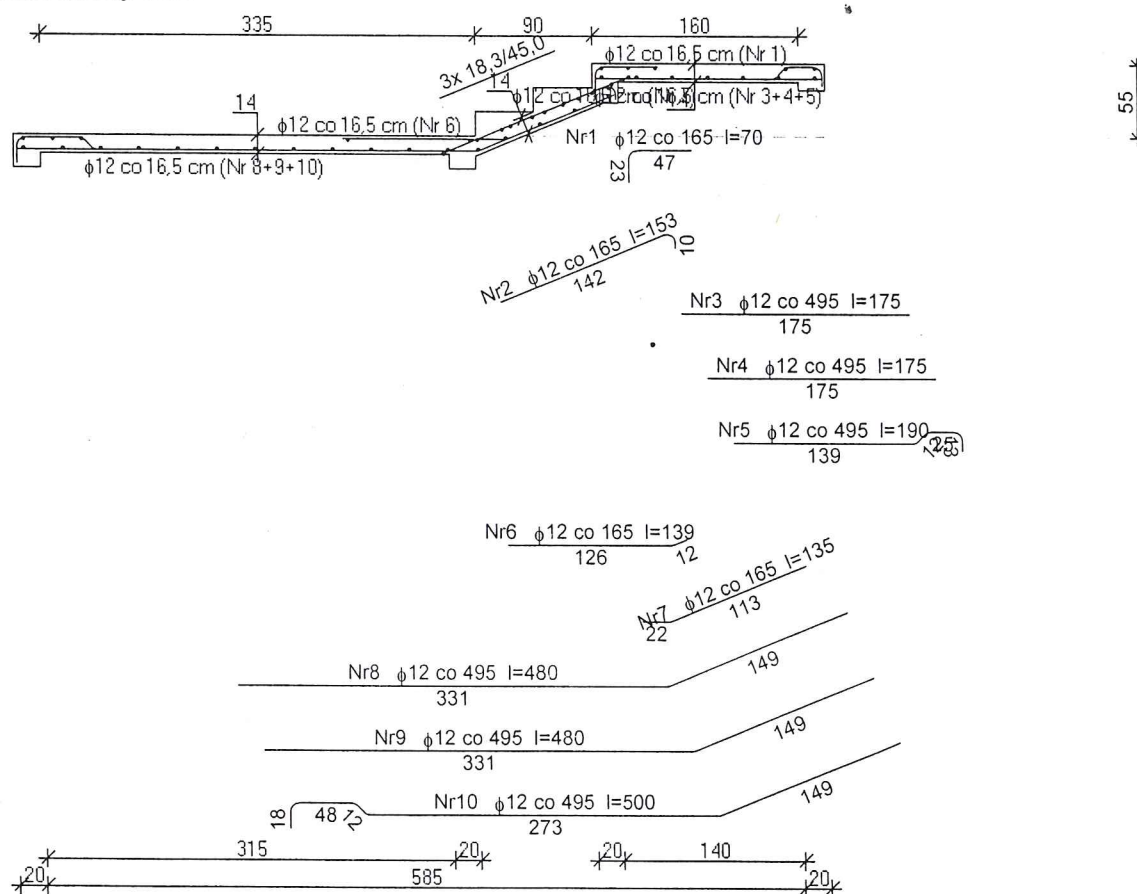
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 111,81 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,78 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,22 \text{ mm} < a_{lim} = 7,92 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:Zestawienie stali zbrojeniowej płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b $\phi 6$	34GS $\phi 12$
1	12	70	10		7.00
2	12	153	10		15.30
3	12	175	4		7.00
4	12	175	4		7.00
5	12	190	4		7.60
6	12	139	10		13.90

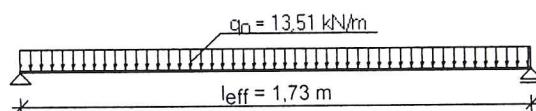
7	12	135	10	13,50
8	12	480	4	19,20
9	12	480	4	19,20
10	12	500	4	20,00
11	6	157	46	72,22
Długość wg średnic [m]				72,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222
Masa wg średnic [kg]				16,1
Masa wg gatunku stali [kg]				17,0
Razem [kg]				133

WYNIKI - BELKA A:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	10,29	1,18	0,74	12,14	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,25	1,10	--	1,38	cała belka
Σ :		11,54	1,17		13,51	

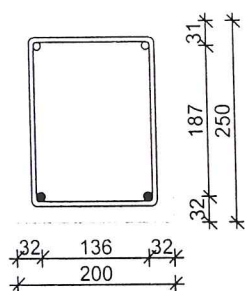
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{Sd} = 5,03 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{Sk} = 4,29 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{Sk,lt} = 3,30 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 11,65 \text{ kN}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 9,04 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 7,36 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,36 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,62 \text{ kN}$

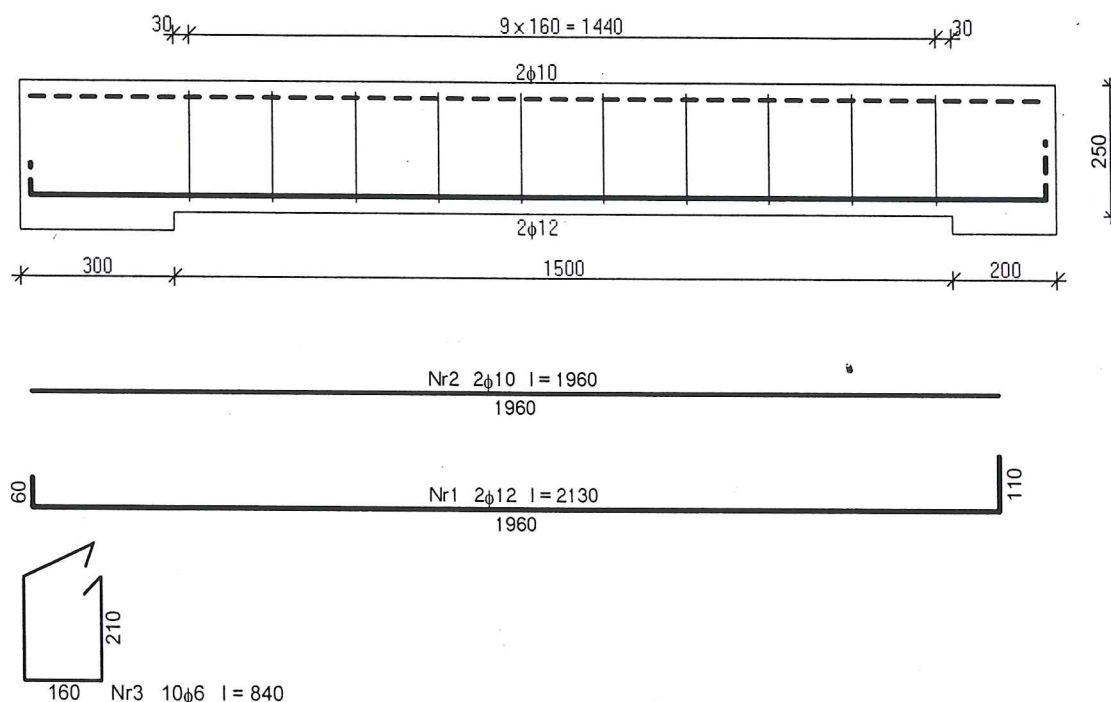
SGU:

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sd} = 4,84 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,42 \text{ mm} < a_{lim} = 8,63 \text{ mm}$



Zestawienie stali zbrojeniowej

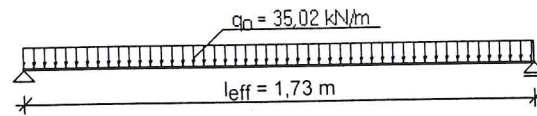
Nr	Średnica	Długość	Liczba	St0S-b		
	[mm]	[cm]	[szt.]	φ6	φ10	φ12
1.	12	213	2			4,26
2.	10	196	2		3,92	
3.	6	84	10	8,40		
		Długość wg średnic [m]		8,5	4,0	4,3
		Masa 1mb pręta [kg/mb]		0,222	0,617	0,888
		Masa wg średnic [kg]		1,9	2,5	3,8
		Masa wg gatunku stali [kg]			9,0	
		Razem [kg]			9	

WYNIKI - BELKA B:

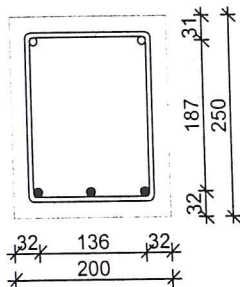
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_t	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	28,52	1,18	0,74	33,64	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,25	1,10	--	1,38	cała belka
	Σ	29,77	1,18		35,02	

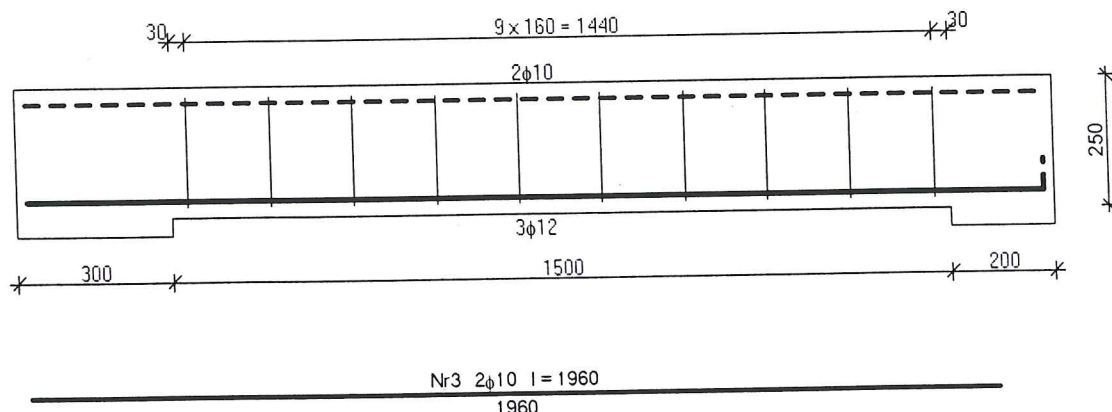
Przyjęty schemat statyczny:

**Wyniki obliczeń statycznych:**

Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{Sd} = 13,03 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{Sk} = 11,07 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{Sk,lt} = 8,34 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 30,20 \text{ kN}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002Przyjęte wymiary przekroju: $b_w = 20,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 13,32 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 19,07 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 160 mm na całej długości belkiWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,07 \text{ kN} < V_{Rd1} = 38,25 \text{ kN}$ SGU:Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sd} = 12,20 \text{ kN}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,68 \text{ mm} < a_{lim} = 8,63 \text{ mm}$ 

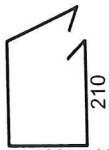
Nr2 1 ϕ 12 l = 1960

1960

Nr1 2 ϕ 12 l = 2020

1960

60

160 Nr4 10 ϕ 6 l = 840

Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		
				ϕ 6	ϕ 10	ϕ 12
1.	12	202	2			4,04
2.	12	196	1			1,96
3.	10	196	2		3,92	
4.	6	84	10	8,40		
Długość wg średnic [m]				8,5	4,0	6,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,9	2,5	5,3
Masa wg gatunku stali [kg]					10,0	
Razem [kg]					10	

WYNIKI - BELKA C:

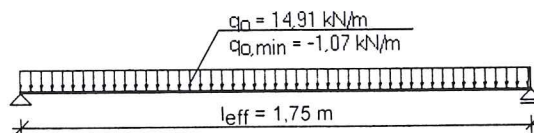
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	11,24	1,18	0,74	13,26	cała belka
2. Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :	12,74	1,17		14,91	

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

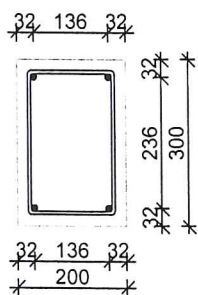
Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Min. reakcja podporowa z płyty schodowej	-2,05	1,18	0,74	-2,42	cała belka
2. Ciężar własny belki	1,50	0,90	--	1,35	cała belka
Σ :	-0,55	1,94		-1,07	

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{Sd} = 5,71 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{Sk} = 4,88 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{Sk,lt} = 3,77 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 13,05 \text{ kN}$



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto górną $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,max} = 5,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 11,19 \text{ kNm}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,min} = (-)0,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 11,19 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 7,56 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 200 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,56 \text{ kN} < V_{RdI} = 41,04 \text{ kN}$

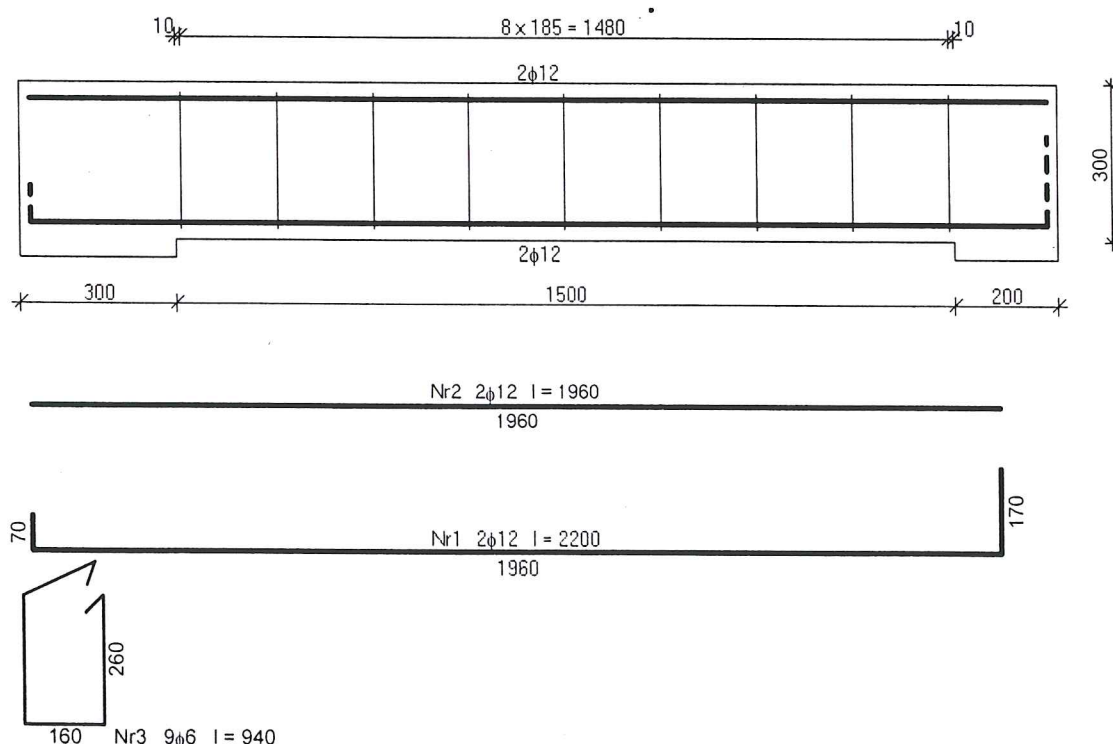
SGU:

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,99 \text{ kN}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,29 \text{ mm} < a_{lim} = 8,75 \text{ mm}$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	St0S-b	
	[mm]	[cm]	[szt.]	$\phi 6$	$\phi 12$
1.	12	220	2		4.40

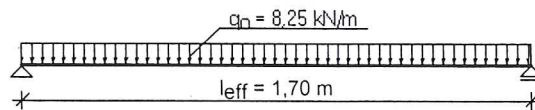
2.	12	196	2	3,92
3.	6	94	9	8,46
Długość wg średnic [m]				8,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222
Masa wg średnic [kg]				1,9
Masa wg gatunku stali [kg]				10,0
Razem [kg]				10

WYNIKI - BELKA D:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	6,07	1,18	0,74	7,15	cała belka
2. Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
Σ :	7,07	1,17		8,25	

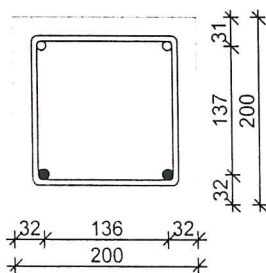
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{Sd} = 2,98 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{Sk} = 2,55 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{Sk,lt} = 1,99 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 7,02 \text{ kN}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 6,89 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,80 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 120 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 29,69 \text{ kN}$

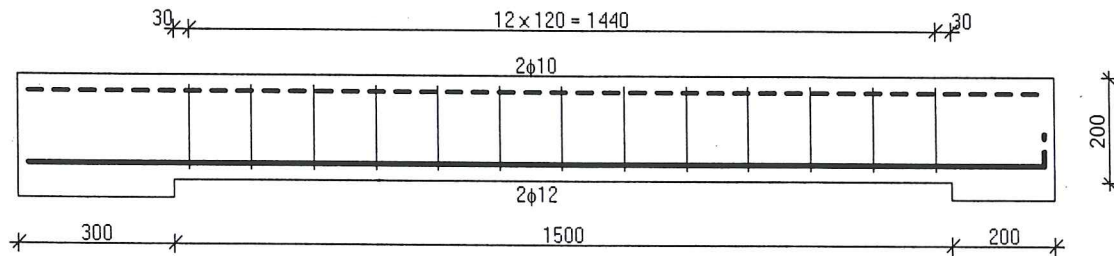
SGU:

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sd} = 3,20 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

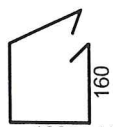
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,49 \text{ mm} < a_{lim} = 8,50 \text{ mm}$



Nr2 2φ10 l=1960
1960

Nr1 2φ12 l=2020
1960



160 Nr3 13φ6 l=740

Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		
				φ6	φ10	φ12
1.	12	202	2			4,04
2.	10	196	2		3,92	
3.	6	74	13	9,62		
		Długość wg średnic [m]		9,7	4,0	4,1
		Masa 1mb pręta [kg/mb]		0,222	0,617	0,888
		Masa wg średnic [kg]		2,2	2,5	3,6
		Masa wg gatunku stali [kg]			9,0	
		Razem [kg]			9	

koniec wydruku

OBLICZENIA SCHODÓW ŻELBETOWYCH

MIASTOWO POWIATOWE

39

W ROPCZYCACH

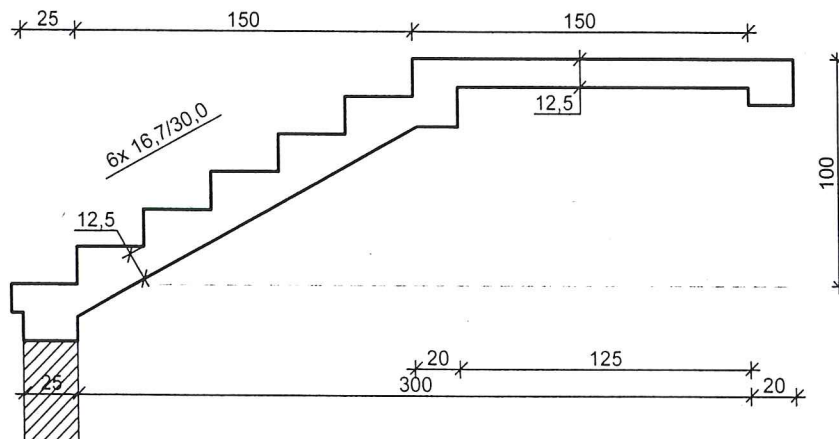
Użytkownik: Zakład Obsługi Inwestycji "ZOI" Sp. z o.o. Rzeszów

©2005 SPECBUD Gliwice

Autor:

Tytuł:

DANE:



Wymiary schodów :

Długość biegu	$l_n = 1,50 \text{ m}$
Różnica poziomów spoczników	$h = 1,00 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu	$n = 6 \text{ szt.}$
Grubość płyty	$t = 12,5 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika	$l_{s.g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu	$1,50 \text{ m}$
- Schody jednobiegowe	

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy	$b = 25,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$
Belka górna podpierająca bieg schodowy	$b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$
Belka podpierająca spocznik górny	$b = 20,0 \text{ cm}, h = 20,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej	$t_L = 30,0 \text{ cm}$
Długość podpory prawej	$t_P = 20,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń [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:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm $0,00 \cdot (1 + 16,7/30,0)$	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12,5 cm + schody 16,7/30	5,66	1,10	6,22
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ :		5,66	1,10	6,22

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12,5 cm	3,13	1,10	3,44
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ :		3,13	1,10	3,44

Dane materiałowe :Klasa betonu **C25/C30 (B30)** $\rightarrow f_{cd} = 14,17 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,02 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$ Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$ Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

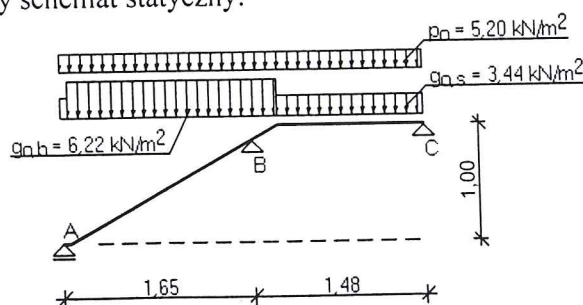
- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$ Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

- zachodzi bezpośrednie przekazywanie obciążenia belki na podpórę

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$ **WYNIKI - PŁYTA:**

Przyjęty schemat statyczny:

**Wyniki obliczeń statycznych:**Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 2,71 \text{ kNm/mb}$ Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 3,18 \text{ kNm/mb}$