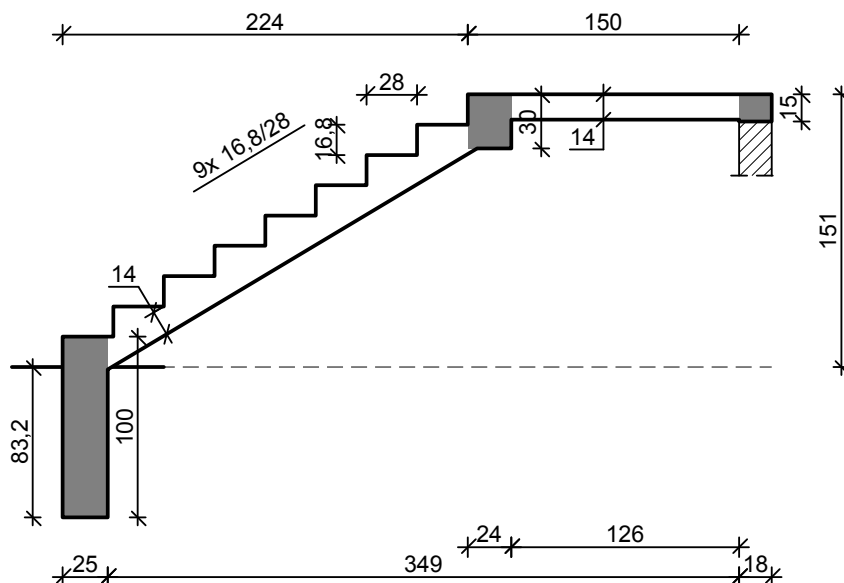


Obliczenia statyczne

1. Płyta biegowa POZ.1

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,24$ m

Różnica poziomów spoczników

$h = 1,51$ m

Liczba stopni w biegu $n = 9$ szt.

Grubość płyty $t = 14,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,20$ m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy

$b = 25,0$ cm, $h = 100,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy

$b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny

$b = 18,0$ cm, $h = 15,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,36$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,35	3,90

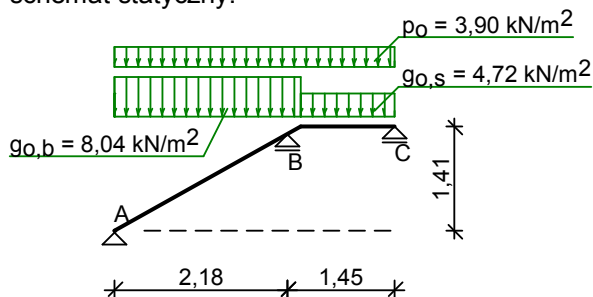
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,440kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm 0,38·(1+16,8/28,0)	0,70	1,20	0,84
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 16,8/28	6,18	1,10	6,80
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ:		7,21	1,11	8,04

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,440kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika 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:		4,23	1,12	4,72

Przyjęty schemat statyczny:

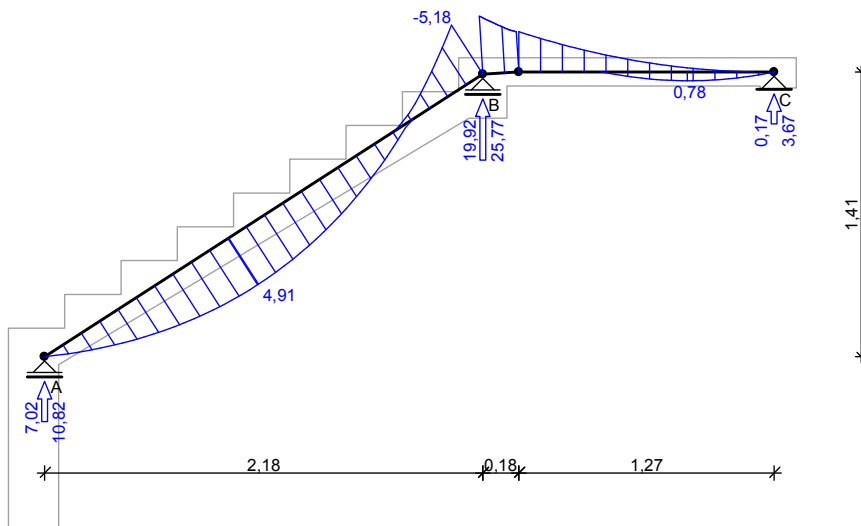
**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

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

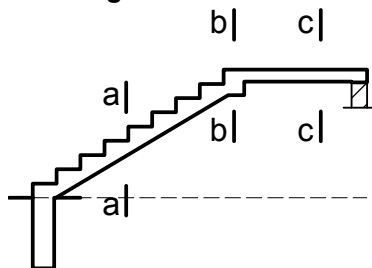
WYNIKI:**Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 4,91 \text{ kNm/mb}$
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 5,18 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,78 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 10,82 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 7,02 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 25,77 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 19,92 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,67 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 0,17 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,91 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,48 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,83\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,50 \text{ kNm/mb}$ (15,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,90 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,90 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,99 \text{ kN/mb}$ (17,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,40 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,80 \text{ mm} < a_{lim} = 10,90 \text{ mm}$ (7,4%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)5,18 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,18 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,25 \text{ kNm/mb}$ (15,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,59 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

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

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,48 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 24,65 \text{ kNm/mb}$ (3,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 8,89 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 8,89 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,99 \text{ kN/mb}$ (10,8%)

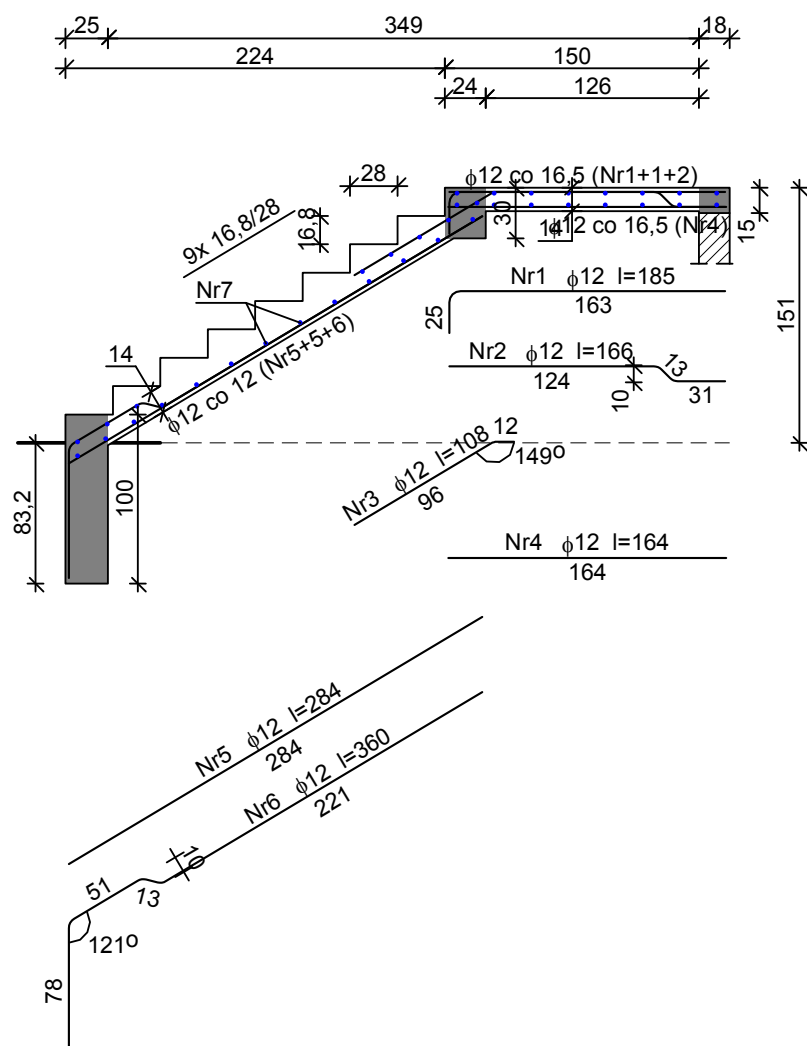
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,54 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)3,59 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)0,15 \text{ mm} < a_{lim} = 7,25 \text{ mm} \quad (2,1\%)$

SZKIC ZBROJENIA



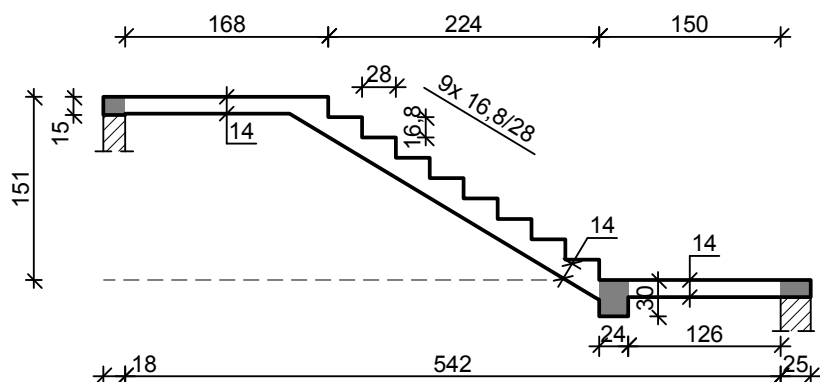
Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,20 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b φ6	34GS φ12
1	12	1847	5		9,24
2	12	1659	3		4,98
3	12	1077	8		8,62
4	12	1640	8		13,12
5	12	2845	7		19,92
6	12	3596	4		14,38
7	6	1260	37	46,62	
Długość ogólna wg średnic [m]				46,7	70,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				10,4	62,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,4	62,4
Masa całkowita [kg]				73	

2. Płyta biegowa POZ.2

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,50 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,51 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 14,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,68 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,20 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $20,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 25,0 \text{ cm}, h = 14,0 \text{ cm}$

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 18,0 \text{ cm}, h = 15,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

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

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

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}, f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}, E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 3,36$

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. 25 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0 \text{ kN/m}^2]$	3,00	1,30	0,35	3,90

Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

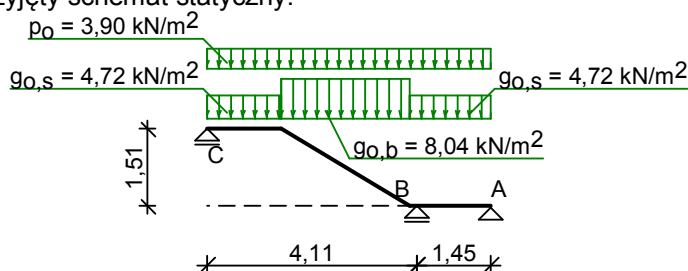
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm)	0,44	1,20	0,53

na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,440kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm			
2. Płyta żelbetowa spocznika 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 :	4,23	1,12	4,72

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,440kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm 0,38·(1+16,8/28,0)	0,70	1,20	0,84
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 16,8/28	6,18	1,10	6,80
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ :		7,21	1,11	8,04

Przyjęty schemat statyczny:

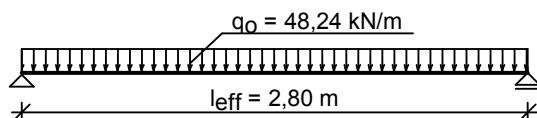


Belka B:

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	39,58	1,17	0,81	46,26	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
Σ :		41,38	1,17		48,24	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

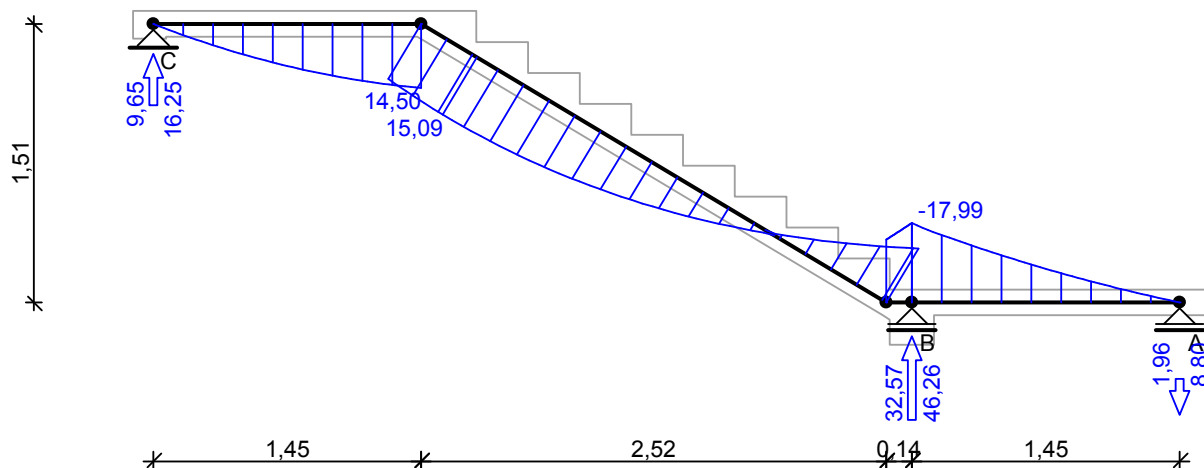
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

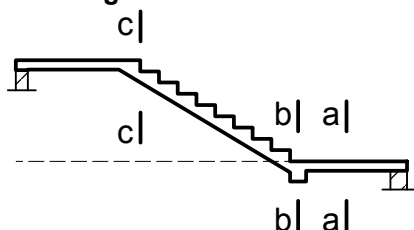
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: moment przęsłowy nie występuje
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 17,99$ kNm/mb
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 15,09$ kNm/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = -1,96$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = -8,80$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 46,26$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 32,57$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 16,25$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = 9,65$ kN/mb

Obwiednia momentów zginających:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,62 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,99 \text{ kN/mb} \quad (21,5\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)12,45 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,64 \text{ mm} < a_{lim} = 7,25 \text{ mm} \quad (22,7\%)$

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)17,99 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co **16,5 cm** o $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,99 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,25 \text{ kNm/mb} \quad (52,5\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)12,45 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (47,4\%)$

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,09 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,01 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **12,0 cm** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,83\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,50 \text{ kNm/mb} \quad (46,4\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 26,57 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,57 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,99 \text{ kN/mb} \quad (32,4\%)$

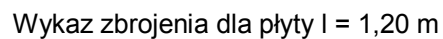
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,44 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,070 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (23,2\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,01 \text{ mm} < a_{lim} = 20,55 \text{ mm} \quad (68,2\%)$

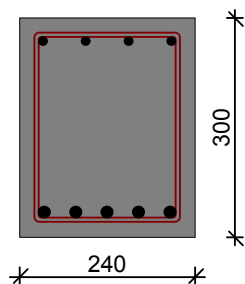
SZKIC ZBROJENIA



3. Belka schodowa POZ.3

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,28 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 40,55 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,15 \text{ kNm}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 67,54 \text{ kN}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,28 \text{ kNm}$

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą $4\phi 12$ o $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem $5\phi 16$ o $A_{s1} = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,41 \text{ kNm}$ (68,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 62,72 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 80 mm na odcinku 88,0 cm przy podporach oraz co max. 190 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 62,72 \text{ kN} < V_{Rd3} = 64,30 \text{ kN}$ (97,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 40,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,107 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (35,5%)

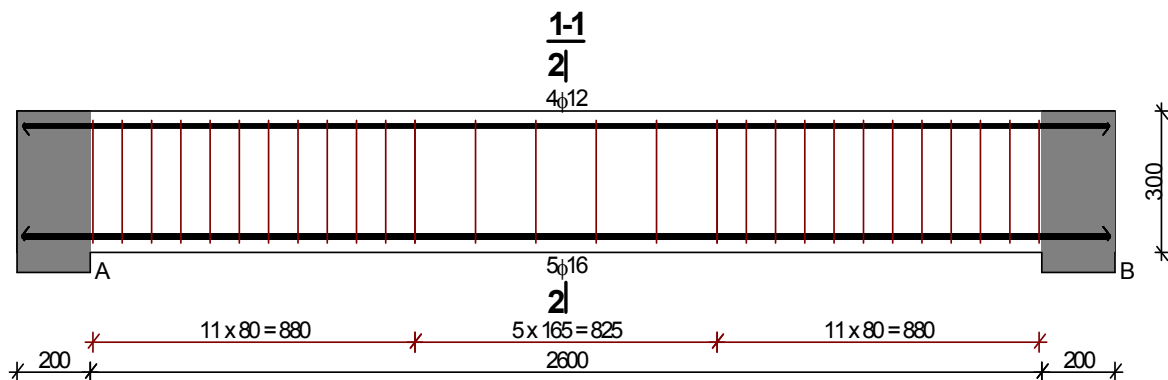
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 43,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,6%)

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,15 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,71 \text{ mm} < a_{lim} = 14,00 \text{ mm}$ (33,6%)

SZKIC ZBROJENIA:

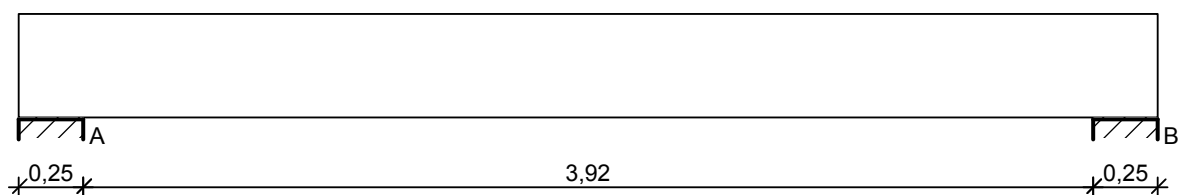


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	2960	5		14,80	
2.	12	2960	4			11,84
3.	6	1010	28	28,28		
Długość ogólna wg średnic [m]				28,3	14,9	11,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				6,3	23,5	10,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				6,3	34,1	
Masa całkowita [kg]				41		

4. Belka stropowa POZ.4

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

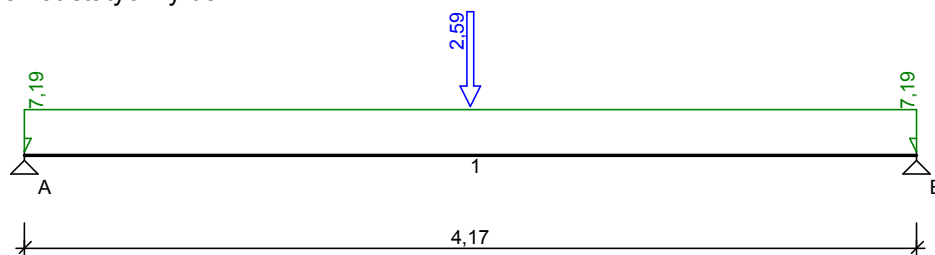
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. zewnętrzne	3,64	1,25	--	4,55	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
Σ :		6,04	1,19		7,19	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.		2,16	1,96	1,20	--	2,59

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

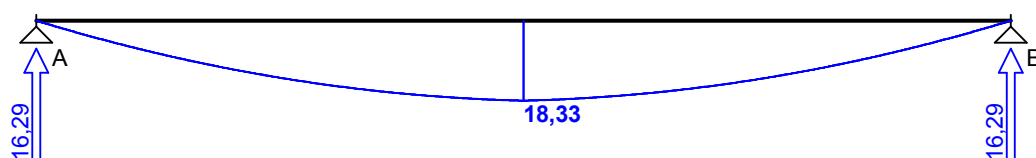
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

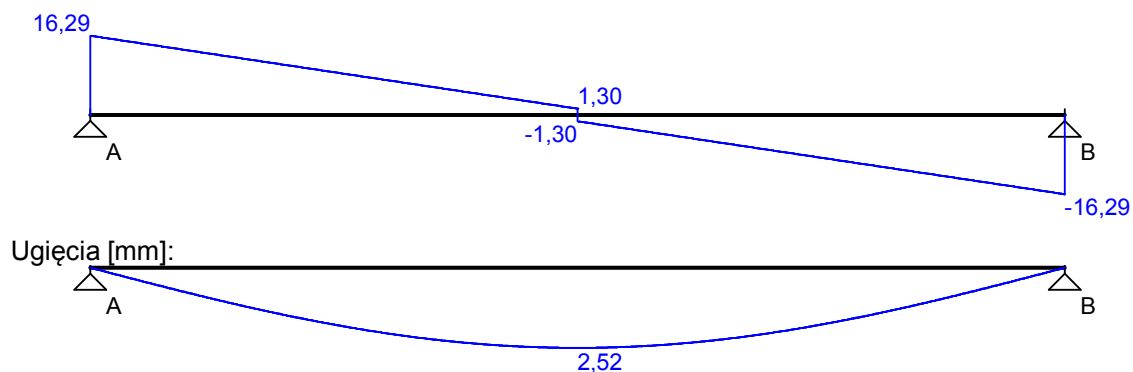
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

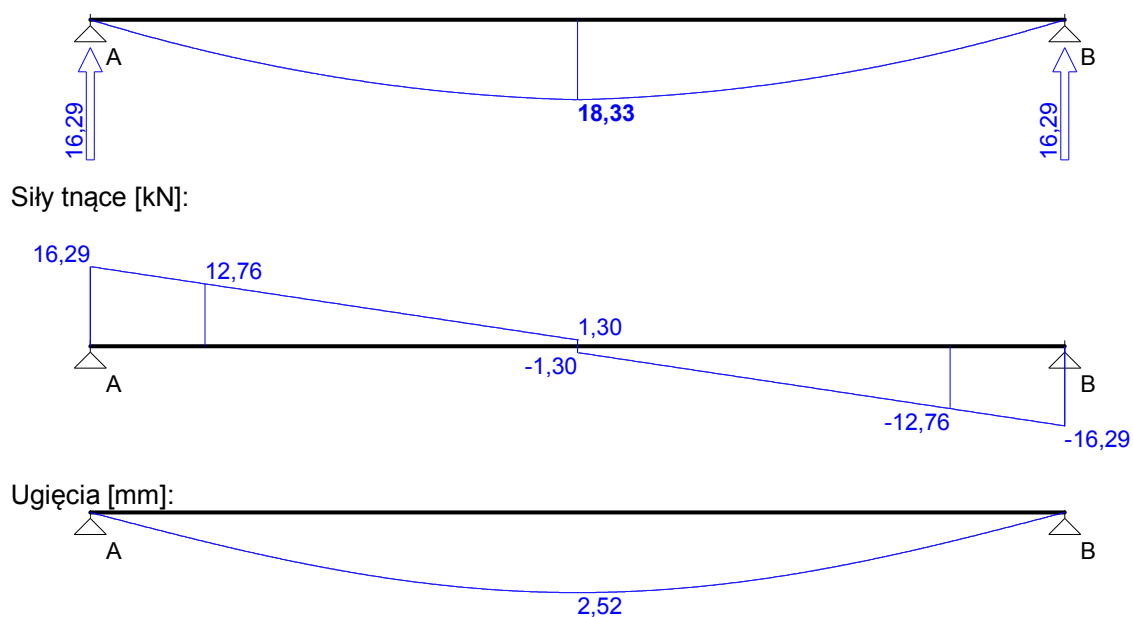


Siły tnące [kN]:

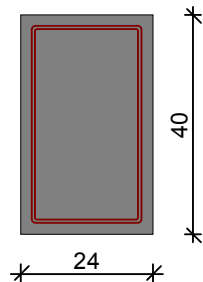


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 87,55 \text{ kNm}$ (20,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 12,76 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,50 \text{ kN}$ (24,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,38 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,38 \text{ kNm}$

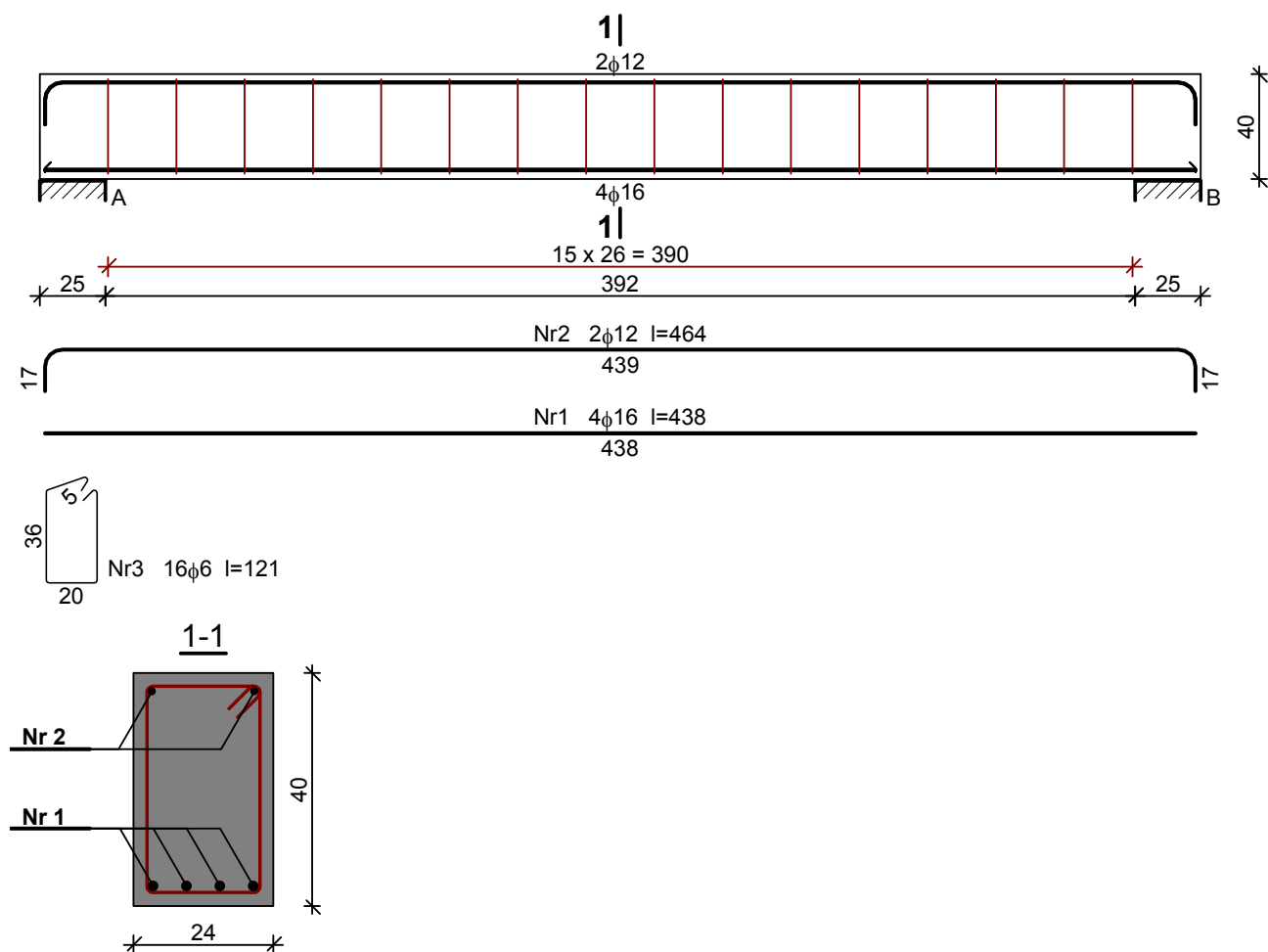
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,033 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (11,1%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 2,52 \text{ mm} < a_{lim} = 4170/200 = 20,85 \text{ mm}$ (12,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 12,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	438	4		17,52	
2.	12	464	2			9,28
3.	6	121	16	19,36		
Długość ogólna wg średnic [m]				19,4	17,6	9,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,3	27,8	8,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,3	36,1	
Masa całkowita [kg]				41		