

# Obliczenia bosmanatu

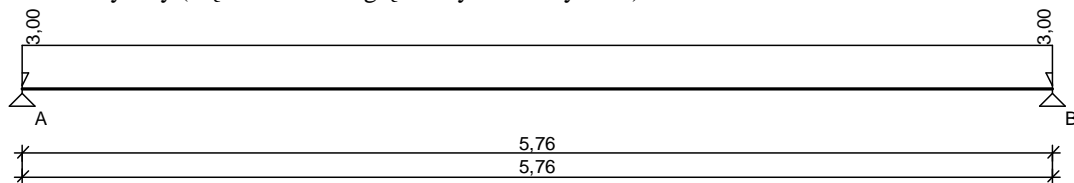
## 1. Zebranie obciążeń strop drewniany

Tablica 1.

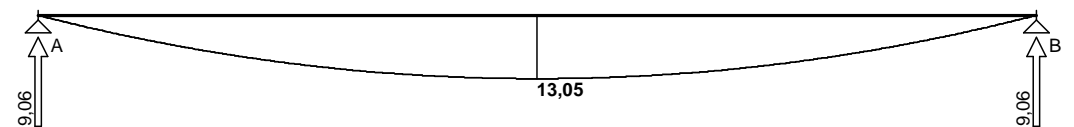
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm [0,330kN/m <sup>2</sup> ]	0,33	1,30	--	0,43
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 15 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	0,15	1,30	--	0,19
4.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm [0,330kN/m <sup>2</sup> ]	0,33	1,30	--	0,43
	$\Sigma$ :	2,81	1,37	--	3,85

## 2. Belka stropowa

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



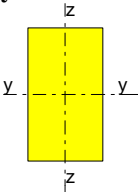
Momenty zginające [kNm]:



- klasa trwania obciążenia od oddziaływania o najkrótszym czasie trwania - długotrwałe

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek  $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki
- klasa użytkowania konstrukcji - 2

### Wymiarowanie wg PN-B-03150 :2000



Przekrój prostokątny 14 / 25 cm

$$W_y = 1458 \text{ cm}^3, J_y = 18229 \text{ cm}^4, m = 19,3 \text{ kg/m}$$

drewno z gatunków iglastych, klasy C30

$$f_{m,y,d} = 16,15 \text{ MPa}, f_{v,d} = 1,62 \text{ MPa}$$

### Zginanie

Moment maksymalny  $M_{\max} = 13,05 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,95 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,55 < 1$$

### Zwichrzenie

$$k_{crit} = 1,00$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,95 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 16,15 \text{ MPa}$$

### Ścinanie

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{max} = 9,06 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,39 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,62 \text{ MPa}$$

### Docisk na podporze

$$\text{Reakcja podporowa } R_A = 9,06 \text{ kN}$$

(wymiarowanie na docisk pominięto)

### Stan graniczny użyteczności ( $\gamma_f = 1,15$ ; $k_{def} = 0,80$ )

$$\text{Wartość graniczna ugięcia } u_{net,fin} = l_o / 200 = 28,80 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } u_{fin} = 32,33 \text{ mm}$$

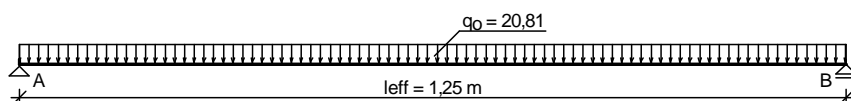
$$u_{fin} = 32,33 \text{ mm} > u_{fin,net} = 28,80 \text{ mm} \quad (!!!)$$

## 3. Nadproże N1

### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer. 600 cm [1,2kN/m <sup>2</sup> ·6,00m]	7,20	1,40	0,50	10,08	cała belka
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 24 cm i szer. 300 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·3,00m]	6,48	1,30	--	8,42	cała belka
3.	Ciążar własny belki	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
$\Sigma$ :		15,78	1,32		20,81	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 1,25 \text{ m}$

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 4,07 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,08 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2,38 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 13,01 \text{ kN}$

### Dane materiałowe :

Klasa betonu: B25 (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,04$

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

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (St3SX-b)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (StOS-b)

### Założenia obliczeniowe :

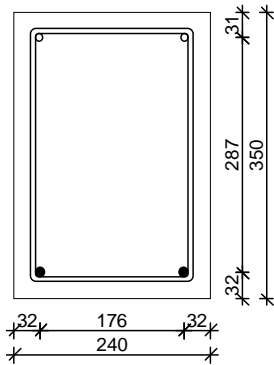
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:  
 $b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 35,0 \text{ cm}$   
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0,99 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,30\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4,07 \text{ kNm} < M_{Rd} = 28,80 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 230 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 10,41 \text{ kN} < V_{Rd1} = 46,96 \text{ kN}$

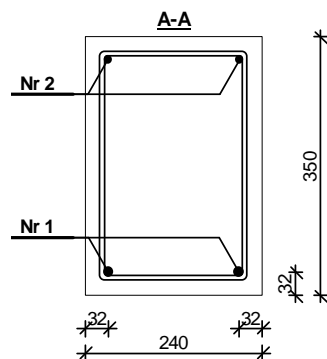
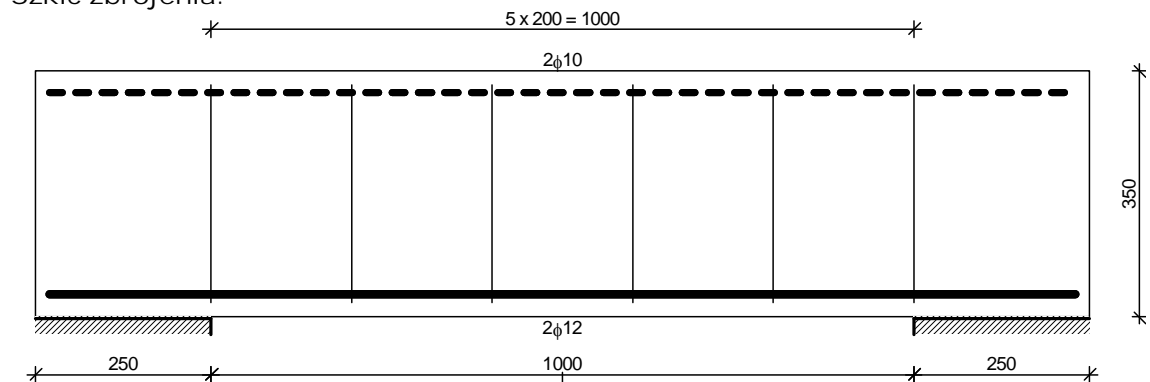
SGU:

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  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 6,25 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

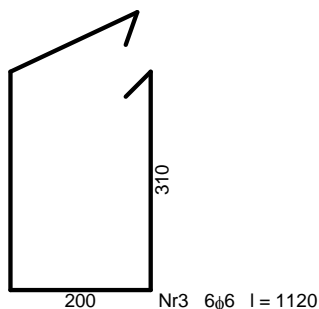


Nr2  $2\phi 10$   $l = 1460$

1460

Nr1  $2\phi 12$   $l = 1460$

1460



#### Zestawienie stali zbrojeniowej

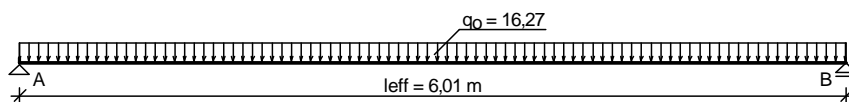
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SX-b	St0S-b	RB500W
				φ6	φ10	φ12
1.	12	146	2			2,92
2.	10	146	2		2,92	
3.	6	112	6	6,72		
Długość wg średnic [m]				6,8	3,0	3,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,5	1,9	2,7
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	2,0	3,0
Razem [kg]				7		

#### 4. Nadproże N2

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$K_d$	Obc.obl.	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.100 cm [2,0kN/m <sup>2</sup> ·1,00m]	2,00	1,40	0,50	2,80	cała belka
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 24 cm i szer.300 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·3,00m]	6,48	1,30	--	8,42	cała belka
3.	Ciążar własny belki	4,59	1,10	--	5,05	cała belka
Σ:		13,07	1,25		16,27	

#### Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 6,01$  m

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 73,47$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 59,01$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 54,50$  kNm

Reakcja obliczeniowa lewa  $R_{Sd,A} = 48,90$  kN

Reakcja obliczeniowa prawa  $R_{Sd,B} = 48,90$  kN

#### Dane materiałowe :

Klasa betonu: B25 (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciążar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

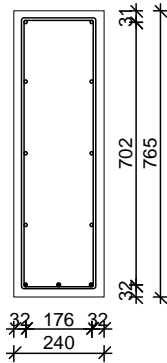
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,92$

Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (St3SX-b) →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (StOS-b)

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = 30 \text{ mm}$  - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 76,5 \text{ cm}$   
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony  
 Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,44 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,19\%$ )  
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 73,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 101,28 \text{ kNm}$

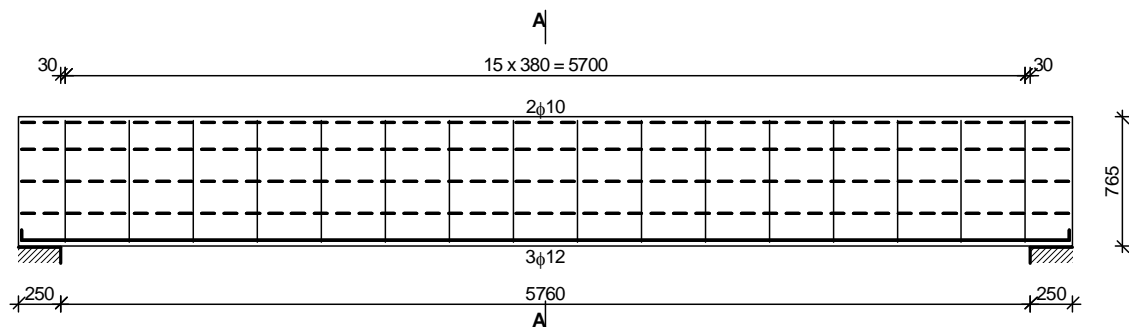
Ścinanie:

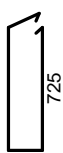
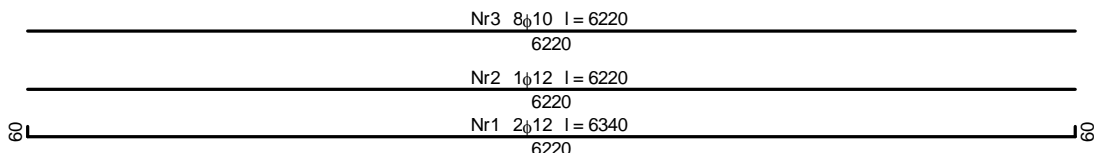
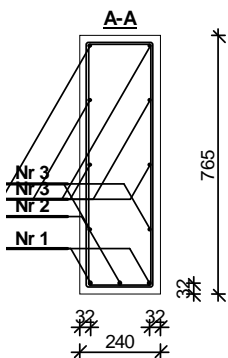
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 400 mm na całej długości belki  
 Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 46,87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 81,78 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,134 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,89 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:





200 Nr4 16φ6 l = 1950

#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SX-b	St0S-b	RB500W
				φ6	φ10	φ12
1.	12	634	2			12,68
2.	12	622	1			6,22
3.	10	622	8		49,76	
4.	6	195	16	31,20		
Długość wg średnic [m]				31,2	49,8	18,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				6,9	30,7	16,8
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	31,0	17,0
Razem [kg]				55		

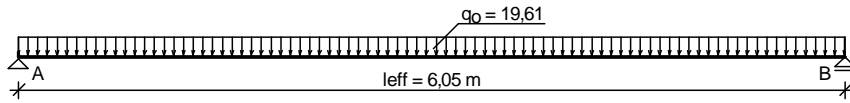
#### 5. Nadproże N4

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.300 cm [2,0kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]	6,00	1,40	0,50	8,40	cała belka
2.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer.300 cm [0,330kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]	0,99	1,30	--	1,29	cała belka
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 20 cm i szer.300 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·3,00m]	0,60	1,30	--	0,78	cała belka
4.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer.300 cm [0,330kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]	0,99	1,30	--	1,29	cała belka
5.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany O6 grub. 24 cm i szer.100 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·1,00m]	2,16	1,30	--	2,81	cała belka
6.	Ciążar własny belki	4,59	1,10	--	5,05	cała belka

Σ:      15,33      1,28      19,61

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 6,05 \text{ m}$   
 Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 89,73 \text{ kNm}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 70,14 \text{ kNm}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 56,41 \text{ kNm}$   
 Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 59,32 \text{ kN}$

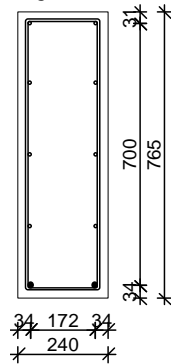
Dane materiałowe :

Klasa betonu: B25 (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
 Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$   
 Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$   
 Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
 Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,92$   
 Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (St3SX-b)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 310 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (StOS-b)

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = 30 \text{ mm}$  - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}, h = 76,5 \text{ cm}$   
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony  
 Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,00 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $2\phi 16$  o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,23\%$ )  
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 89,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,00 \text{ kNm}$

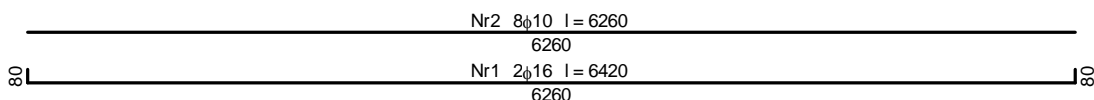
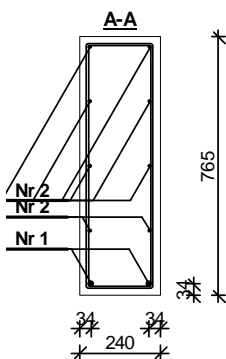
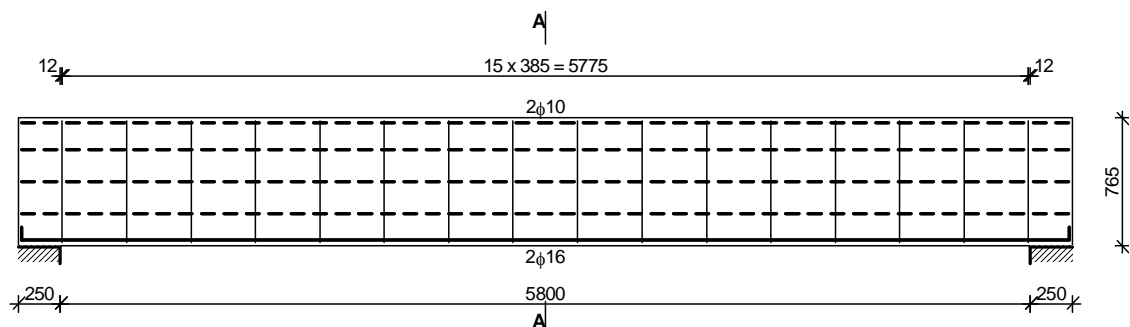
Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 400 mm na całej długości belki  
 Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 56,87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,49 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,71 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



200 Nr3 16φ6 l = 1950

#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SX-b	St0S-b	RB500W
				φ6	φ10	φ16
1.	16	642	2			12,84
2.	10	626	8		50,08	
3.	6	195	16	31,20		
Długość wg średnic [m]				31,2	50,1	12,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,9	30,9	20,4
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	31,0	21,0
Razem [kg]				59		

#### 6. Nadproże N6

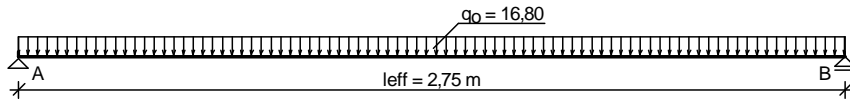
##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	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.300 cm [2,0kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]	6,00	1,40	0,50	8,40	cała belka
2.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer.300 cm	0,99	1,30	--	1,29	cała belka



	[0,330kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]					
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 20 cm i szer.300 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·3,00m]	0,60	1,30	--	0,78	cała belka
4.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer.300 cm [0,330kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]	0,99	1,30	--	1,29	cała belka
5.	Ciążar własny belki	4,59	1,10	--	5,05	cała belka
		Σ: 13,17	1,28		16,80	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 2,75$  m  
 Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 15,88$  kNm  
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,45$  kNm  
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,61$  kNm  
 Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 23,10$  kN

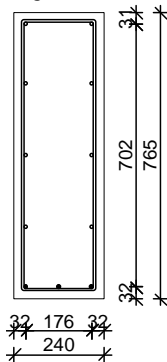
Dane materiałowe :

Klasa betonu: B25 (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa  
 Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>  
 Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm  
 Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
 Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,92$   
 Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa  
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (St3SX-b) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 310$  MPa  
 Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (StOS-b)

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm  
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$  cm,  $h = 76,5$  cm  
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,29$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto dołem 3 $\phi$ 12 o  $A_s = 3,39$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,19\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 15,88$  kNm <  $M_{Rd} = 101,28$  kNm

### Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 400 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 21,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 81,78 \text{ kN}$

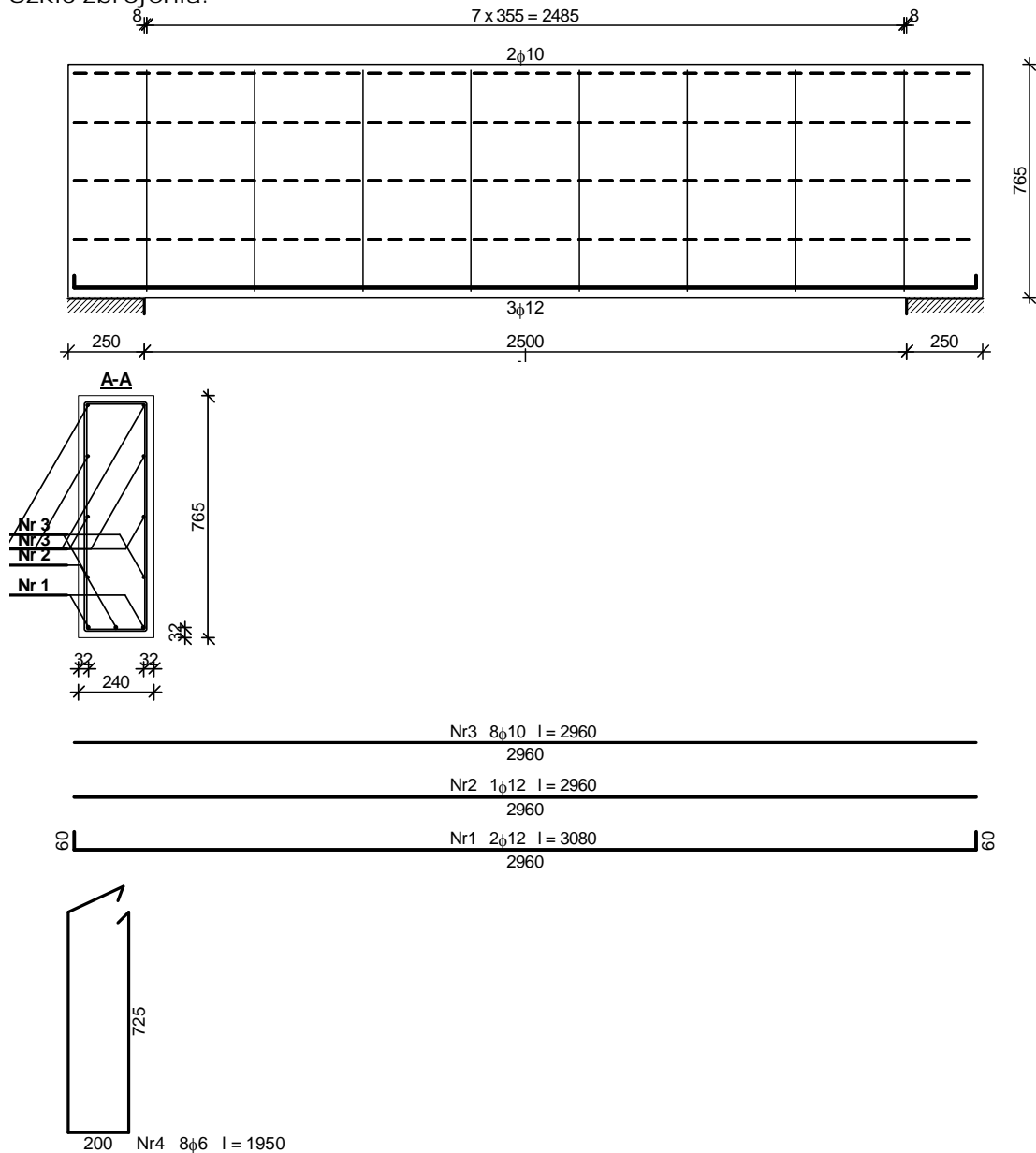
### SGU:

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  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,10 \text{ mm} < a_{lim} = 13,75 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SX-b	St0S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 10$	$\phi 12$
1.	12	308	2			6,16
2.	12	296	1			2,96
3.	10	296	8		23,68	
4.	6	195	8	15,60		
Długość wg średnic [m]				15,6	23,7	9,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				3,5	14,6	8,2

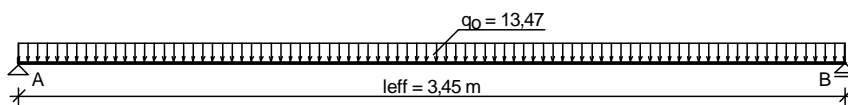
Masa wg gatunku stali [kg]	4,0	15,0	9,0
Razem [kg]	28		

## 7. Nadproże N7

### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$K_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany O6 grub. 24 cm i szer. 300 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·3,00m]	6,48	1,30	--	8,42	cała belka
2.	Ciążar własny belki	4,59	1,10	--	5,05	cała belka
$\Sigma$ :		11,07	1,22		13,47	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 3,45$  m  
Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 20,05$  kNm  
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 16,47$  kNm  
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 16,47$  kNm  
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 23,24$  kN

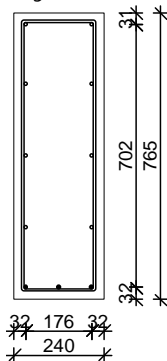
### Dane materiałowe :

Klasa betonu: B25 (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa  
Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>  
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm  
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,92$   
Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa  
Stal zbrojeniowa strzemion A-I (St3SX-b)  $\rightarrow f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 310$  MPa  
Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (StOS-b)

### Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm  
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



### Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$  cm,  $h = 76,5$  cm  
otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

### Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,29 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,19\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 20,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 101,28 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 400 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 21,56 \text{ kN} < V_{Rd1} = 81,78 \text{ kN}$

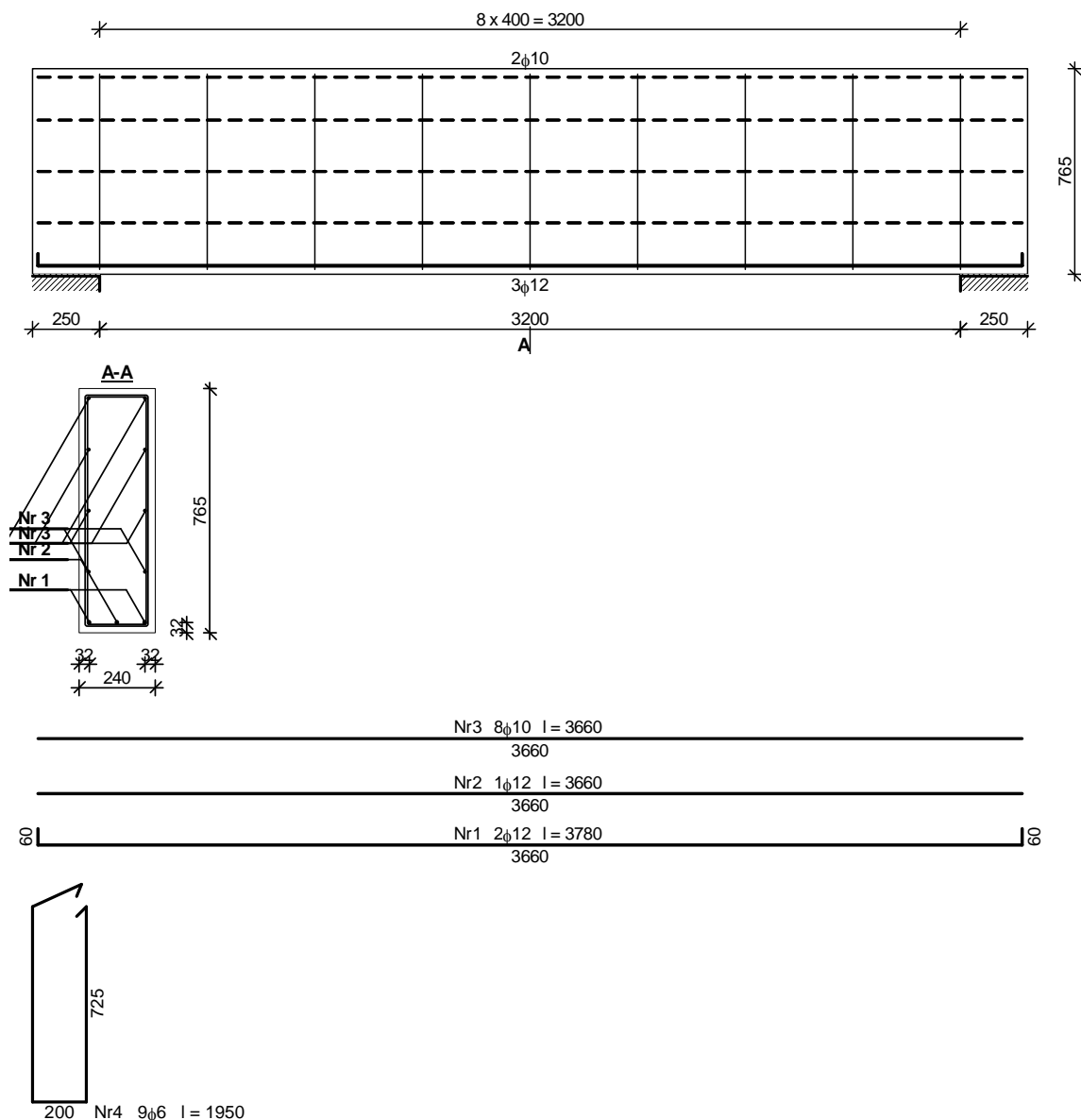
SGU:

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  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,27 \text{ mm} < a_{lim} = 17,25 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SX-b	St0S-b	RB500W
				φ6	φ10	φ12
1.	12	378	2			7,56
2.	12	366	1			3,66
3.	10	366	8		29,28	
4.	6	195	9	17,55		
Długość wg średnic [m]				17,6	29,3	11,3

Masa 1mb pręta [kg/mb]	0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]	3,9	18,1	10,0
Masa wg gatunku stali [kg]	4,0	19,0	10,0
Razem [kg]	33		