

**OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE WIĄZARA JĘTKOWEGO**

©1995-2008 SPECBUD Gliwice

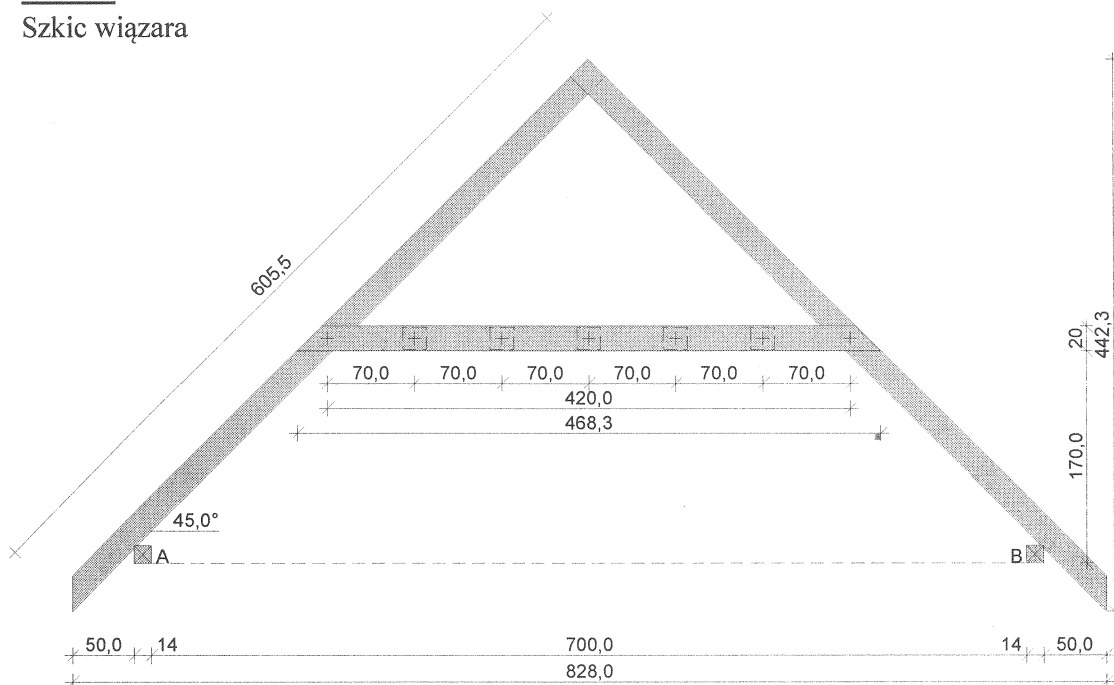
Użytkownik:

Autor:

Tytuł: **WIĄZAR DACHOWY**

**DANE:**

Szkic wiazara



**Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 45,0^\circ$

Rozpiętość wiazara  $l = 8,28 \text{ m}$

Rozstaw murlat w świetle  $l_s = 7,00 \text{ m}$

Poziom jętka  $h = 1,70 \text{ m}$

Rozstaw wiązarów  $a = 0,90 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Usztywnienia boczne jętka - brak

Rozstaw podparć murlaty  $l_{mo} = 1,50 \text{ m}$

Wysięg wspornika murlaty  $l_{mw} = 0,50 \text{ m}$

**Dane materiałowe:**

- krokiew 8/20 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C27

- jętka 2x 5/20 cm z drewna C27 z przewiązkami co 71 cm,

- murlata 14/14 cm z drewna C27

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu :  $g_k = 1,35 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3,  $A=115 \text{ m n.p.m.}$ , nachylenie połaci  $45,0 \text{ st.}$ ):

- na połaci lewej  $s_{kl} = 0,72 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej  $s_{kp} = 0,48 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku z = 10,0 m):

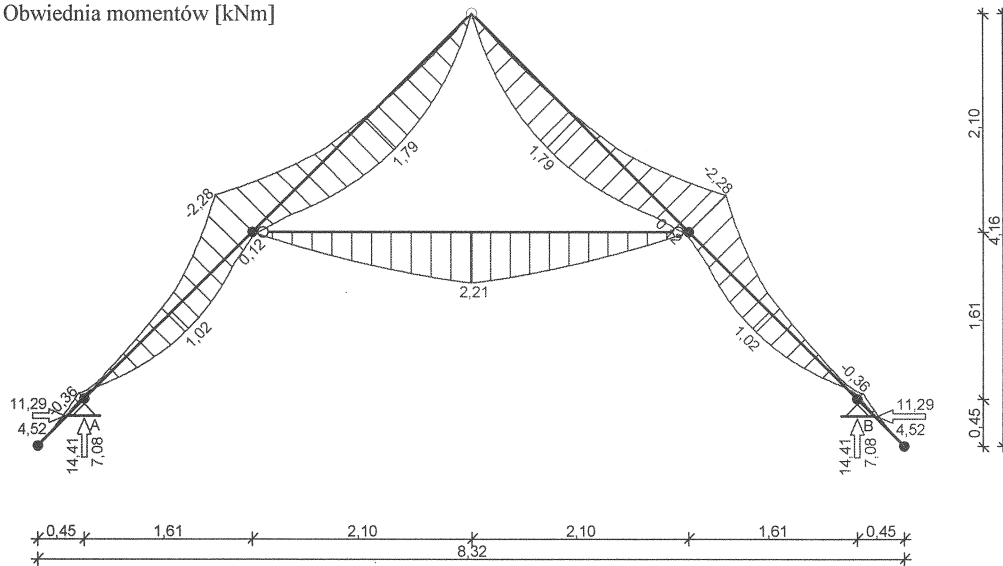
- na połaci zewnętrznej  $p_{kl} = 0,19 \text{ kN/m}^2$
- na połaci wewnętrznej  $p_{kp} = -0,16 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,40 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,40 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0 \text{ kN}$

**Założenia obliczeniowe:**

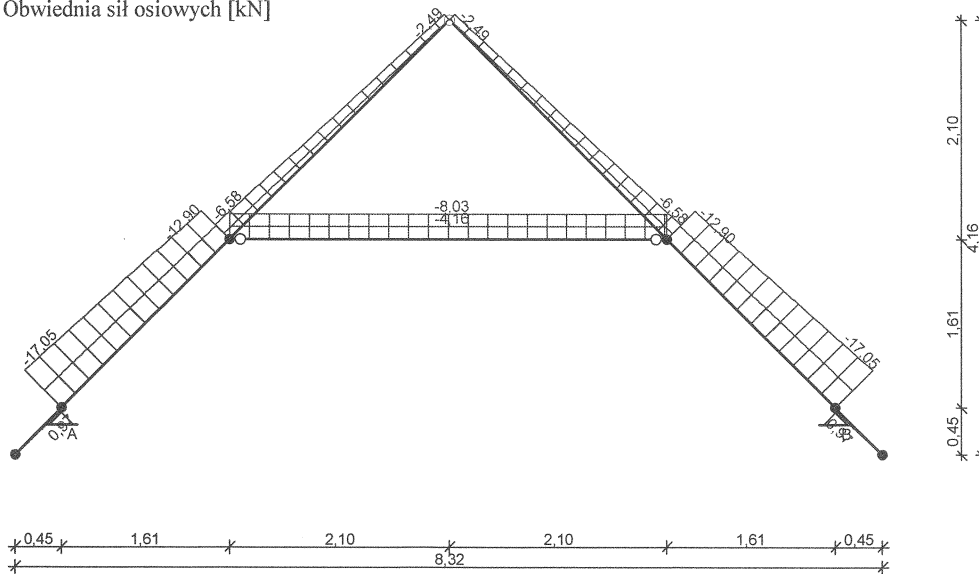
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

**WYNIKI:**

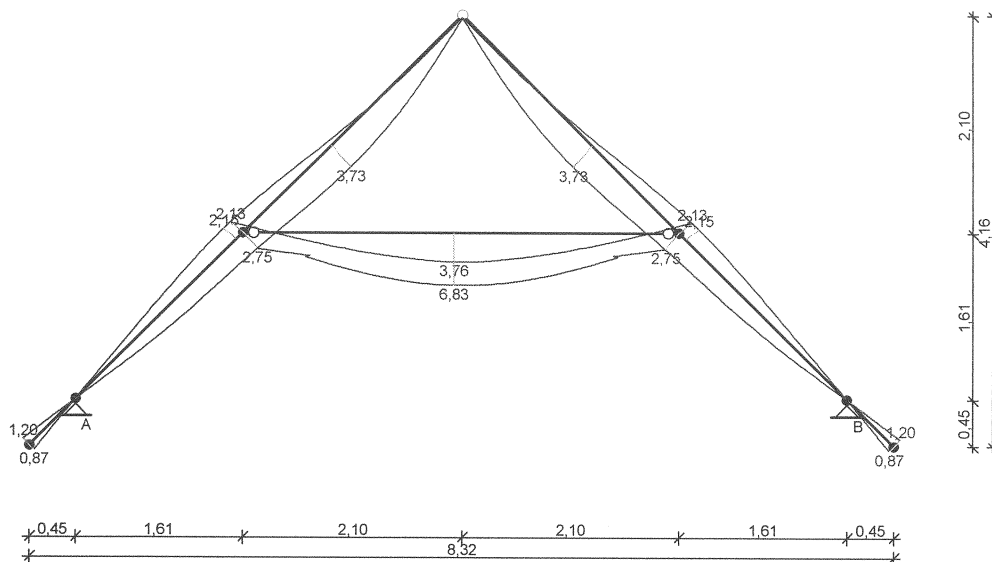
Obwiednia momentów [kNm]



Obwiednia sił osiowych [kN]



Obwiednia przemieszczeń [mm]



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja
2 (A)	14,41	9,50	K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej
	13,43	11,29	K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej
6 (B)	14,41	-9,50	K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej
	14,19	-11,29	K6: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej

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

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C27

→  $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 8/20 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

#### Smukłość

$$\lambda_y = 72,7 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

$$M = -2,28 \text{ kNm}, \quad N = 12,61 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,27 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,79 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,540$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,487 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,246 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M = -0,36 \text{ kNm}, \quad N = 15,93 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,92 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,17 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,087 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

$$M = -2,28 \text{ kNm}, \quad N = 12,61 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,27 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,79 \text{ MPa}$$
$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,349 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi

decyduje kombinacja: **K16** stałe-min+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 3,73 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 2970 / 200 = 14,85 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 1,20 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 637 / 200 = 6,37 \text{ mm}$$

**Jętka 2x 5/20 cm z przewiązkami co 71 cm z drewna C27**

Smukłość

$$\lambda_y = 72,8 < 150$$

$$\lambda_z = 115,7 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 2,21 \text{ kNm}, \quad N = 6,72 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,54 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,32 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,34 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,540, \quad k_{c,z} = 0,235$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,281 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,349 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 6,83 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 4200 / 200 = 21,00 \text{ mm}$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 16,01 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -12,54 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M_z = 3,02 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 6,609 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,530 < 1$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 16,01 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -12,54 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M_y = 2,00 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,57 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,37 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 3,43 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,544 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,521 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg



$$u_{\text{fin}} = 0,55 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm}$$

----- koniec wydruku -----

# OBLICZENIA SCHODÓW ŻELBETOWYCH

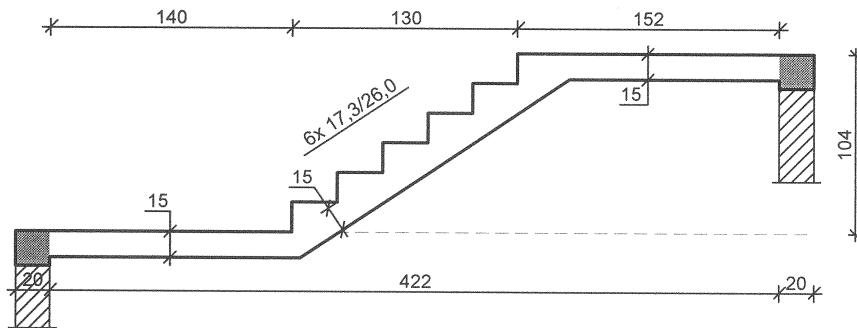
Użytkownik:

©2005-2008 SPECBUD Gliwice

Autor:

Tytuł: SCHODY ŻELBETOWE

## DANE:



## Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika	$l_{s,d} = 1,40 \text{ m}$
Długość biegu	$l_n = 1,30 \text{ m}$
Różnica poziomów spoczników	$h = 1,04 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu	$n = 6 \text{ szt.}$
Grubość płyty	$t = 15,0 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika	$l_{s,g} = 1,52 \text{ m}$

## Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$   
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$

## Dane materiałowe :

Klasa betonu <b>B20</b> (C16/20) →	$f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ , $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ , $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
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)	$\phi = 3,33$
Stal zbrojeniowa <b>A-III (34GS)</b> →	$f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ , $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ , $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$
Średnica prętów	$\phi = 16 \text{ mm}$
Otulina zbrojenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna	<b>St0S-b</b>
Średnica prętów konstrukcyjnych	$\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr.	30 cm

## Zestawienie obciążeń [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne	0,00	1,40	0,35	0,00

## Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
-----	-----------------	-----------	------------	----------

1. Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2. Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3. Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ:	3,75	1,10	4,13

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1. Okładzina górna biegu grub.3 cm $0,00 \cdot (1+17,3/26,0)$	0,00	1,20	0,00
2. Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,3/26	6,67	1,10	7,34
3. Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ:	6,67	1,10	7,34

Założenia obliczeniowe :

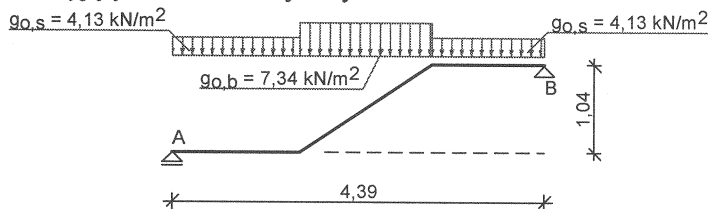
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

**WYNIKI:**

Przyjęty schemat statyczny:



**Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$$M_{Sd} = 14,47 \text{ kNm/mb}$$

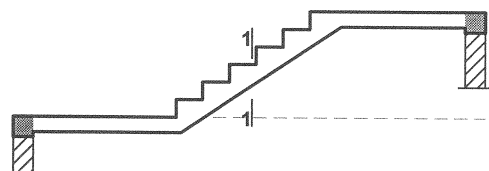
Reakcja obliczeniowa

$$R_{Sd,A} = 11,48 \text{ kN/mb}$$

Reakcja obliczeniowa

$$R_{Sd,B} = 11,66 \text{ kN/mb}$$

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :**



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy

$$M_{Sd} = 14,47 \text{ kNm/mb}$$

Zbrojenie potrzebne  $A_{\sigma} = 3,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 16$  co 18,0 cm o  $A_s = 11,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,92\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 14,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 40,53 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 11,26 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11,26 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 87,27 \text{ kN/mb}$

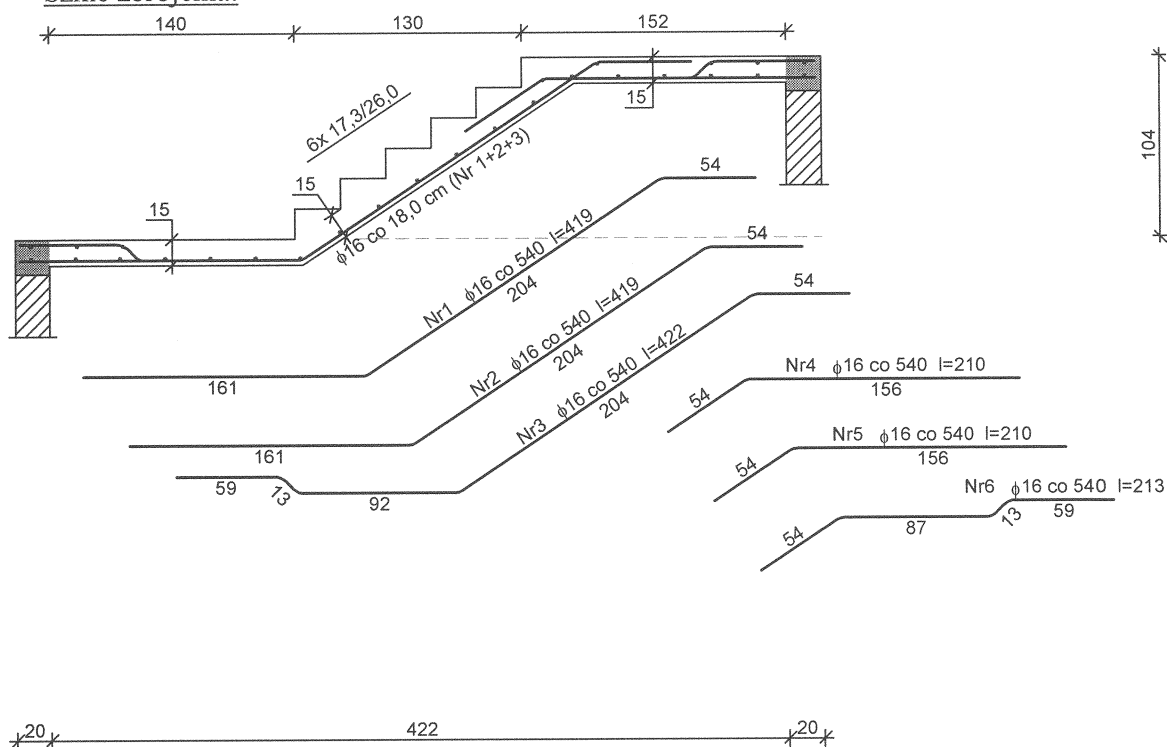
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 13,16 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,077 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 18,10 \text{ mm} < a_{lim} = 21,96 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ6	φ16
1	16	419	1,85		7,76
2	16	419	1,85		7,76
3	16	422	1,85		7,81
4	16	210	1,85		3,89
5	16	210	1,85		3,89
6	16	213	1,85		3,94
7	6	105	27	28,35	
Długość wg średnic [m]				28,4	35,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,3	55,4
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	56,0
Razem [kg]				63	

## OBLICZENIA SCHODÓW ŻELBETOWYCH

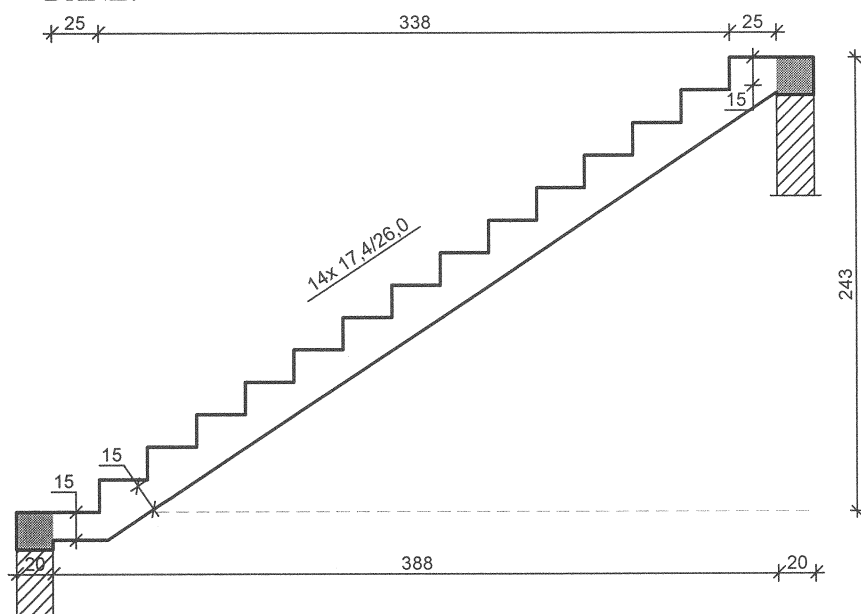
©2005-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: SCHODY ŻELBETOWE

### DANE:



### Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika	$l_{s,d} = 0,25 \text{ m}$
Długość biegu	$l_n = 3,38 \text{ m}$
Różnica poziomów spoczników	$h = 2,43 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu	$n = 14 \text{ szt.}$
Grubość płyty	$t = 15,0 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika	$l_{s,g} = 0,25 \text{ m}$

### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$   
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$

### Dane materiałowe :

Klasa betonu **B20 (C16/20)**  $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$   
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)  $\phi = 3,33$   
Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$   
Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$   
Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$   
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**  
Średnica prętów konstrukcyjnych  $\phi = 6 \text{ mm}$   
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m<sup>2</sup>]:

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

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1. Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,320kN/m <sup>2</sup> :0,02m]) grub.2 cm	0,32	1,20	0,38
2. Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3. Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :	4,36	1,11	4,85

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1. Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,320kN/m <sup>2</sup> :0,02m]) grub.2 cm 0,38·(1+17,4/26,0)	0,53	1,20	0,64
2. Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,4/26	6,68	1,10	7,35
3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
$\Sigma$ :	7,55	1,11	8,40

Założenia obliczeniowe :

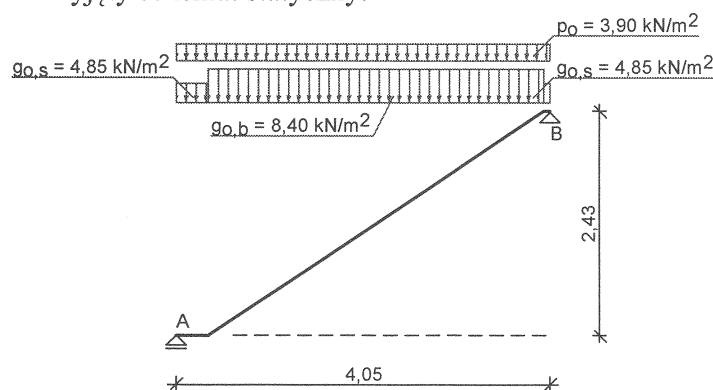
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

**WYNIKI:**

Przyjęty schemat statyczny:



**Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$$M_{Sd} = 25,14 \text{ kNm/mb}$$

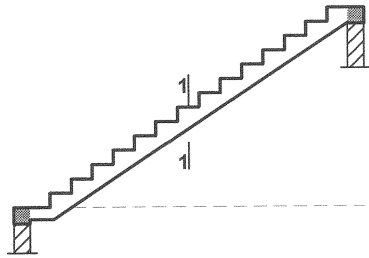
Reakcja obliczeniowa

$$R_{Sd,A} = 23,74 \text{ kN/mb}$$

Reakcja obliczeniowa

$$R_{Sd,B} = 24,64 \text{ kN/mb}$$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 25,14 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_{\sigma} = 6,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 16$  co  $18,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 11,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,88\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 25,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 42,49 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 23,67 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,67 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 90,54 \text{ kN/mb}$

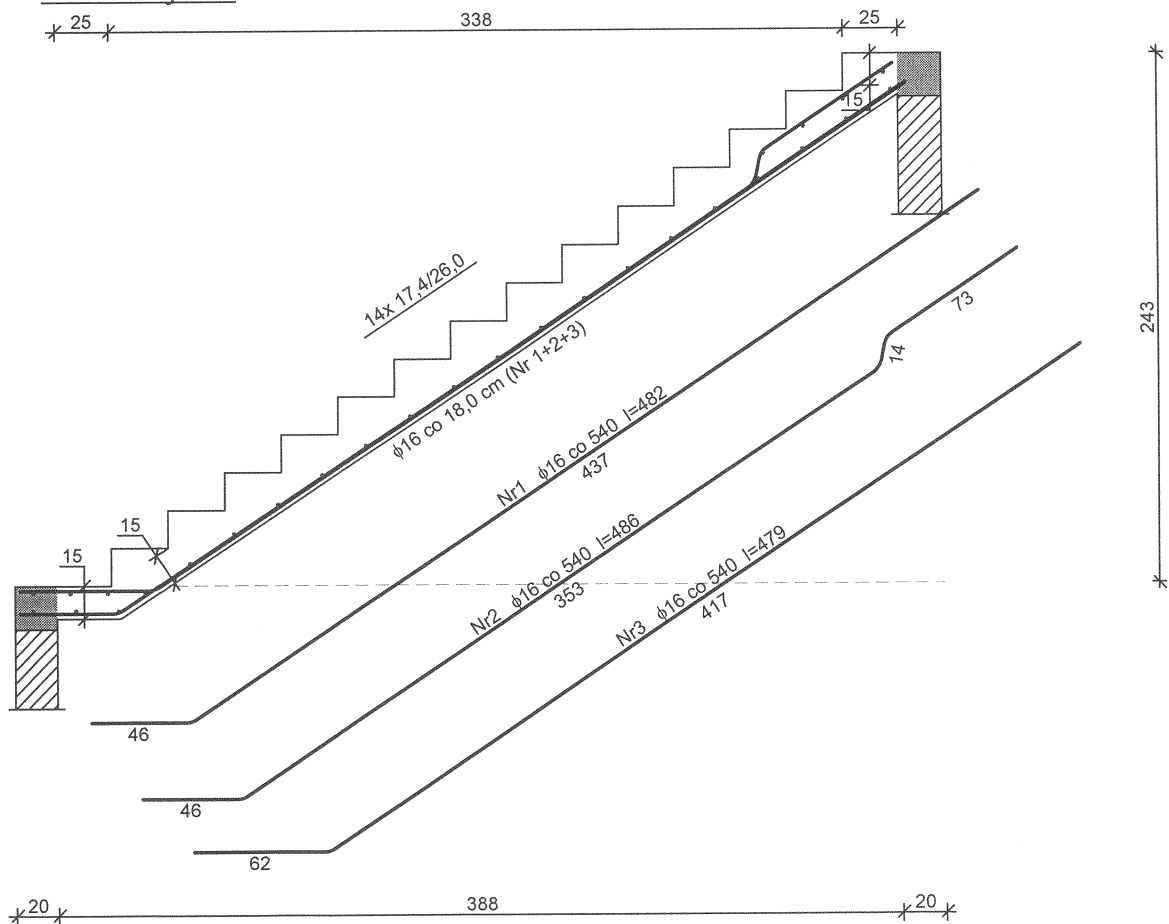
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 17,59 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,106 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 19,78 \text{ mm} < a_{lim} = 20,26 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ6	φ16
1	16	482	1,85		8,93
2	16	486	1,85		9,00
3	16	479	1,85		8,87
4	6	105	29	30,45	
Długość wg średnic [m]				30,5	26,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,8	42,4
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	43,0
Razem [kg]				50	

koniec wydruku



**OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PŁYTY JEDNOKIERUNKOWO ZBROJONEJ**

©1995-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

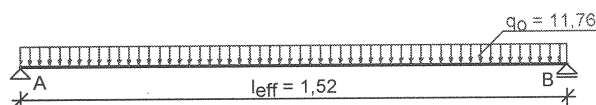
Autor:

Tytuł: SCHODY ŻELBETOWE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Schody	7,55	1,12	--	8,46
2.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
$\Sigma$ :		10,55	1,11		11,76

**Schemat statyczny płyty:**



**Wyniki obliczeń statycznych:**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3,40$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,05$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,05$  kNm/m

Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 8,93$  kN/m

**Dane materiałowe :**

**Grubość płyty**

**12,0 cm**

Klasa betonu

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

Ciężar objętościowy betonu

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

Wilgotność środowiska

$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia

**28 dni**

Współczynnik pełzania (obliczono)

$\phi = 3,37$

Stal zbrojeniowa główna

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

Pręty rozdzielcze

$\phi 4,5$  co max. 30,0 cm, stal A-0 (St0S-b)

Otulinie zbrojenia przęsłowego

$c_{nom} = 20$  mm

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Graniczna szerokość rys

$w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie

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

**Wyniki:**

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

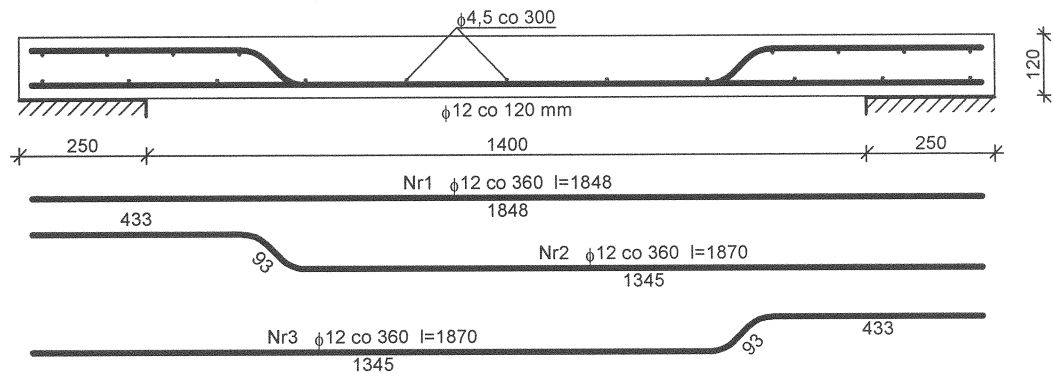
**Przęsło:**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,22$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  $\phi 12$  co 12,0 cm o  $A_s = 9,42$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 1,00\%$ )

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 7,60 \text{ mm}$

### Szkic zbrojenia:



### Zestawienie stali zbrojeniowej dla pasma 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ4,5	φ12
1	12	185	2,78		5,14
2	12	187	2,78		5,19
3	12	187	2,78		5,19
4	4,5	105	19	19,95	
Długość wg średnic [m]				20,0	15,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,125	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,5	13,9
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	14,0
Razem [kg]				17	

----- koniec wydruku -----

## OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI ŻELBETOWEJ

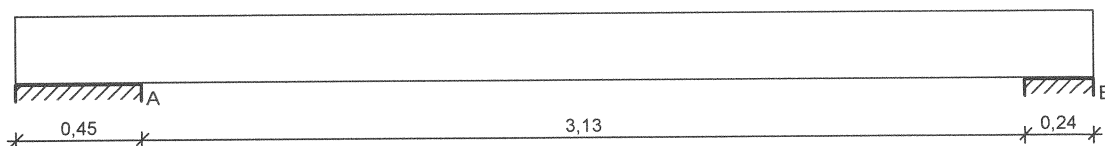
©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: **BELKA B1**

### SZKIC BELKI:

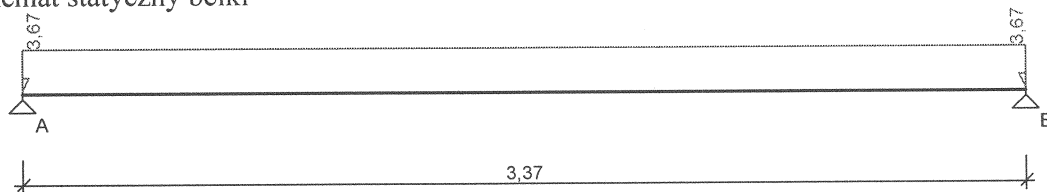


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	zasięg [m]
1. strop	1,73	1,36	--	2,35	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,20m·0,24m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,20	1,10	--	1,32	cała belka
$\Sigma$ :	2,93	1,25		3,67	

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/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)  $\phi = 3,43$

Stal zbrojeniowa główna A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  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-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

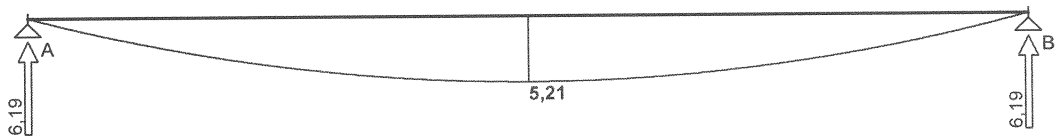
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

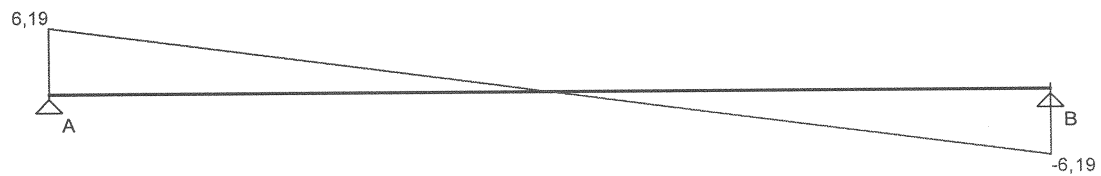
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

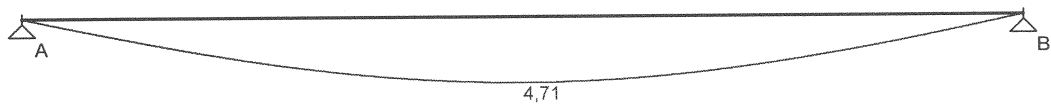
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

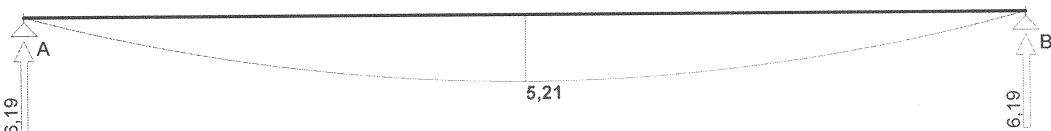


Ugięcia [mm]:

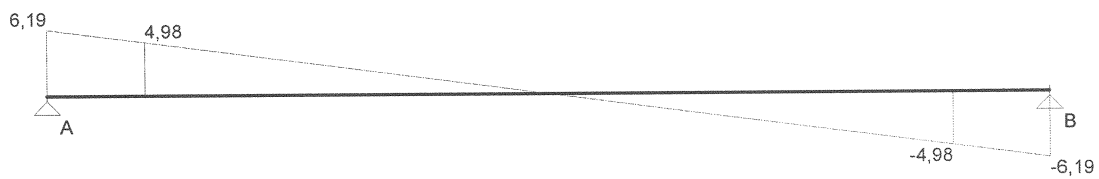


## Obwiednia sił wewnętrznych

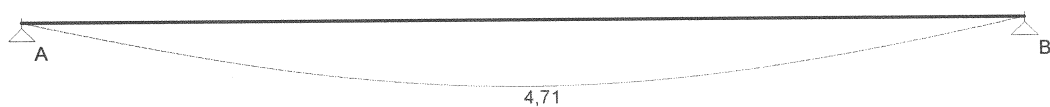
Momenty zginające [kNm]:



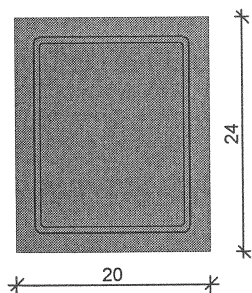
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

### Przęsło A - B:

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,36 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 8,51 \text{ kNm}$

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 4,98 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 4,98 \text{ kN} < V_{Rd3} = 28,73 \text{ kN}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 4,16 \text{ kNm}$

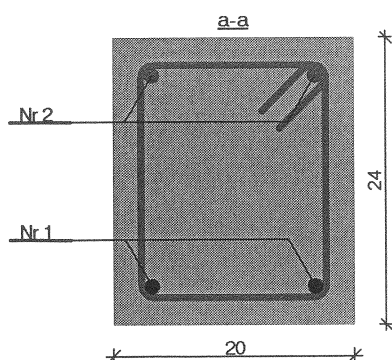
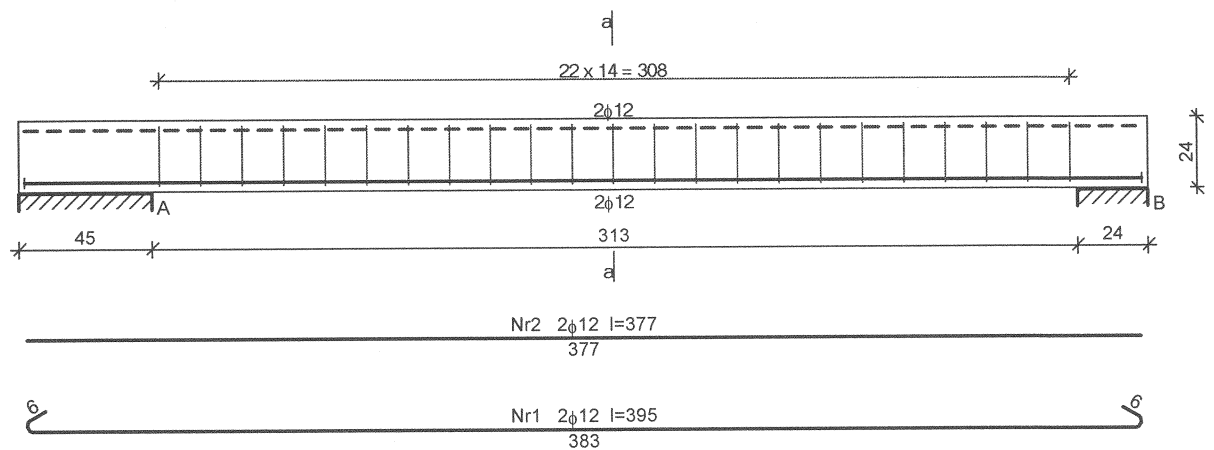
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4,71 \text{ mm} < a_{lim} = 16,85 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 4,59 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	St0S-b
				φ6	φ12	φ12
1.	12	395	2			7,90
2.	12	377	2		7,54	
3.	6	81	23	18,63		
Długość wg średnic [m]				18,7	7,6	8,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	0,888
Masa wg średnic [kg]				4,2	6,7	7,1
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	7,0	8,0
Razem [kg]				20		

----- koniec wydruku -----

## OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI ŻELBETOWEJ

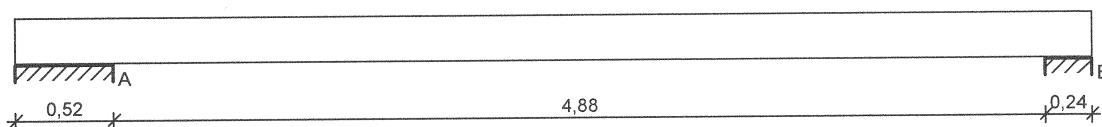
©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: BELKA B2

### SZKIC BELKI:



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

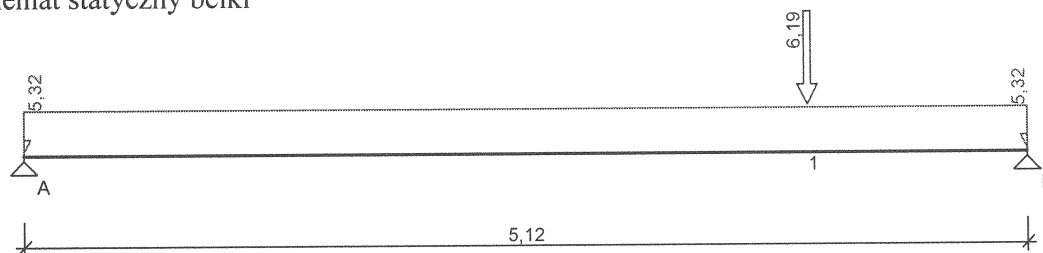
#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	strop	1,73	1,36	--	2,35	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,45m·0,24m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
$\Sigma$ :		4,43	1,20		5,32	

#### Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$F_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$F_d$
1.	Z wylewki	6,19	3,88	1,00	--	6,19

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/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)  $\phi = 3,43$

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-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

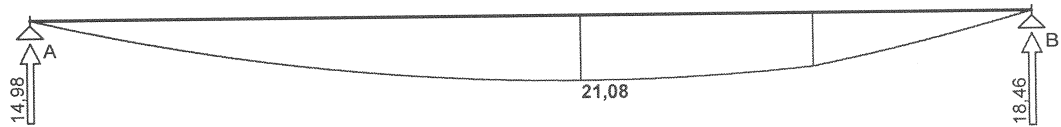
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  
Graniczne ugięcie

$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

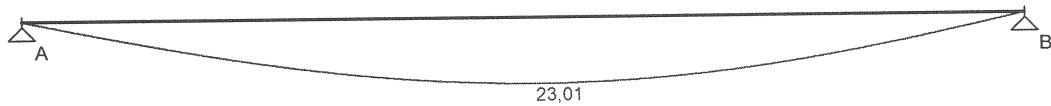
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

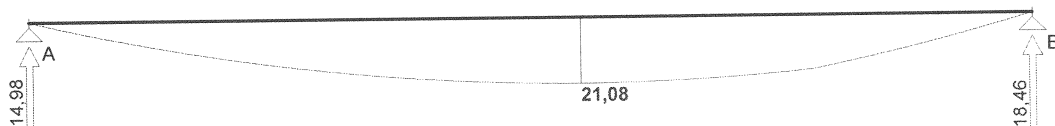


Ugięcia [mm]:

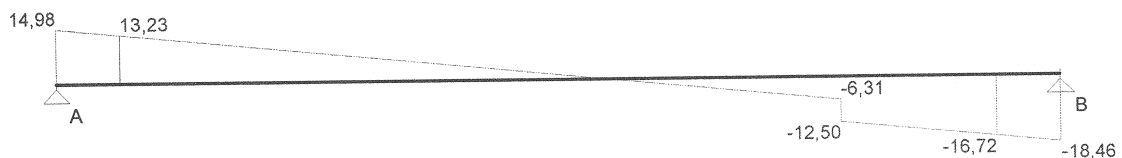


### Obwiednia sił wewnętrznych

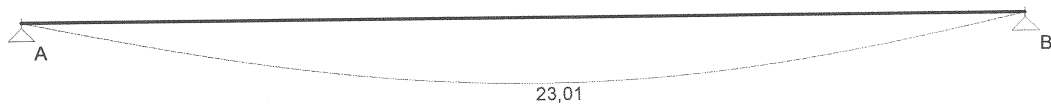
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

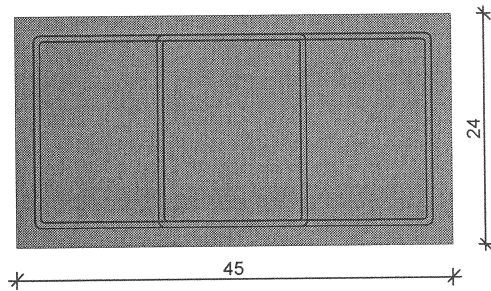


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002





Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 45,0 \text{ cm}$ ,  $h = 24,0 \text{ cm}$

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

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 21,08 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,06 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,48\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 21,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 30,32 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)16,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi  $\phi 6$  co  $150 \text{ mm}$  na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)16,72 \text{ kN} < V_{Rd3} = 59,59 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 18,19 \text{ kNm}$

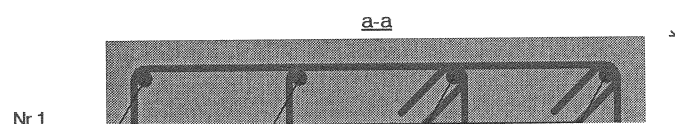
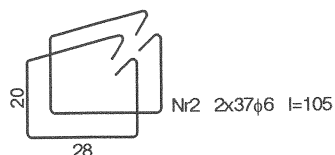
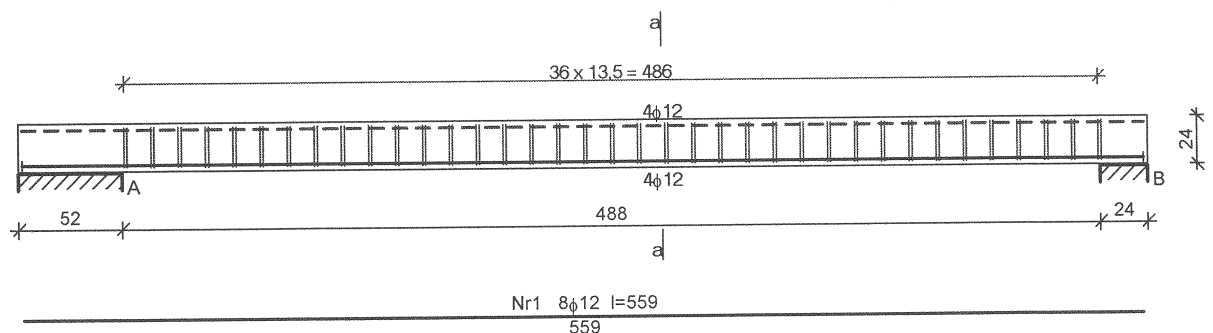
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,249 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 23,01 \text{ mm} < a_{lim} = 25,60 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 15,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**SZKIC ZBROJENIA:**



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	St0S-b	34GS
	[mm]	[cm]	[szt.]	φ6	φ12
1.	12	559	8		44,72
2.	6	106	74	78,44	
Długość wg średnic [m]				78,5	44,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				17,4	39,8
Masa wg gatunku stali [kg]				18,0	40,0
Razem [kg]				<b>58</b>	

----- koniec wydruku -----

## OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI ŻELBETOWEJ

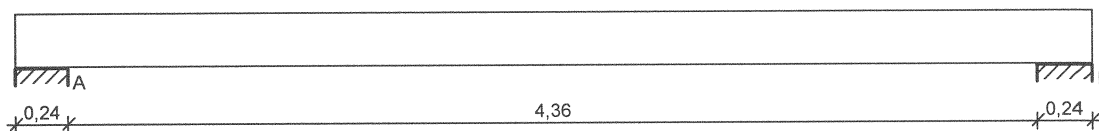
©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: *BELKA B3*

### SZKIC BELKI:

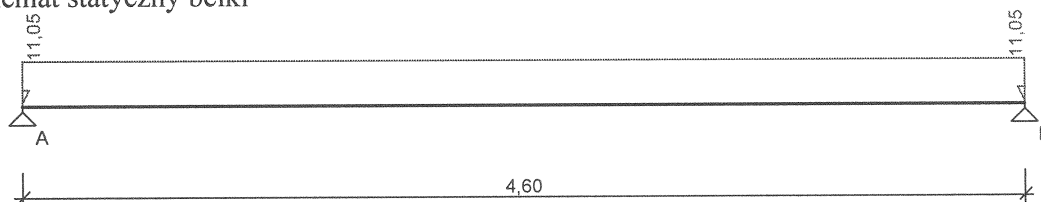


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	zasięg [m]
1. strop	7,62	1,00	--	7,62	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,52m·0,24m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,12	1,10	--	3,43	cała belka
$\Sigma$ :	10,74	1,03		11,05	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,20$

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

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

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

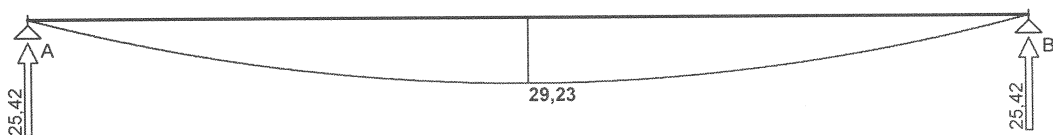
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

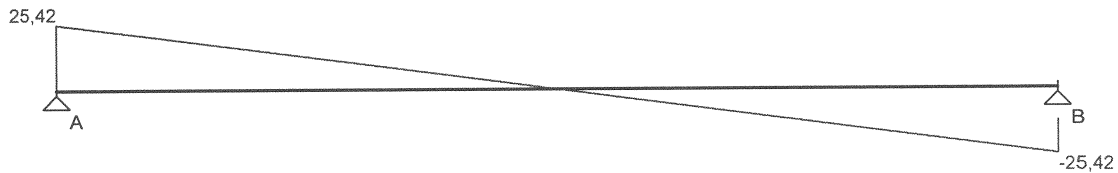
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

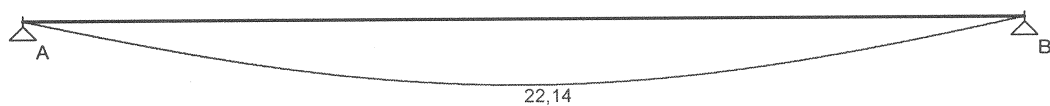
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

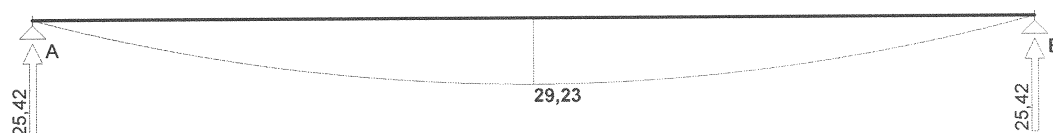


Ugięcia [mm]:

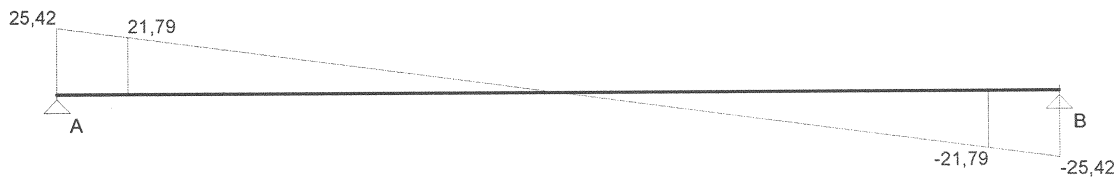


**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:



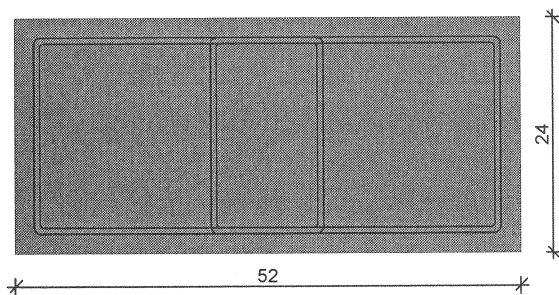
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 52,0 \text{ cm}$ ,  $h = 24,0 \text{ cm}$

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

### Przęsło A - B:

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 29,23 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,30 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $6\phi 12$  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,63\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 29,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 44,32 \text{ kNm}$

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 21,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi  $\phi 6$  co  $150 \text{ mm}$  na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 21,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,34 \text{ kN}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 28,41 \text{ kNm}$

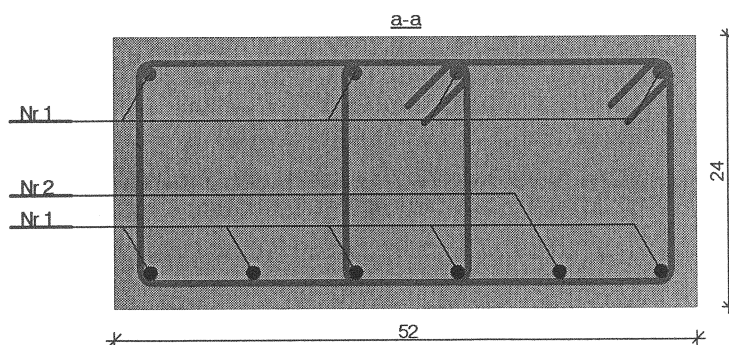
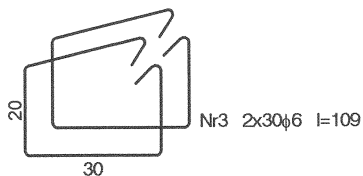
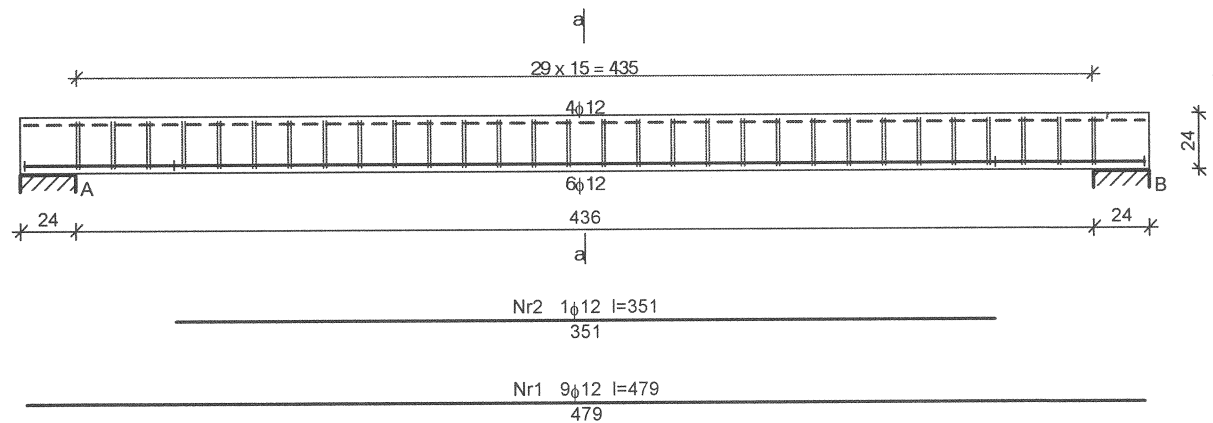
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,235 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 22,14 \text{ mm} < a_{lim} = 23,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 23,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	St0S-b	34GS
	[mm]	[cm]	[szt.]	φ6	φ12
1.	12	479	9		43,11
2.	12	351	1		3,51
3.	6	109	60	65,40	
Długość wg średnic [m]				65,5	46,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				14,5	41,5
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	42,0
Razem [kg]				57	

----- koniec wydruku -----

## OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI ŻELBETOWEJ

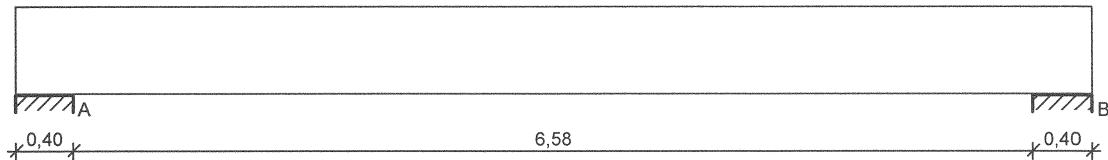
©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: *PODCIĄG P1*

### SZKIC BELKI:

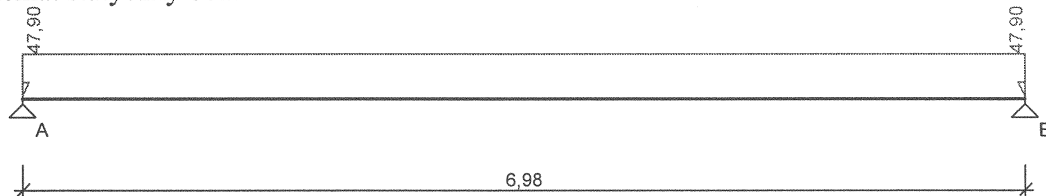


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	zasięg [m]
1. strop	41,30	1,00	--	41,30	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,40m·0,60m·25,0kN/m3]	6,00	1,10	--	6,60	cała belka
$\Sigma$ :	47,30	1,01		47,90	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,99$

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

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

Stal zbrojeniowa montażowa **A-III (34GS)**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

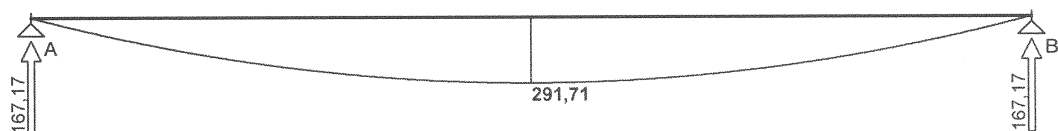
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

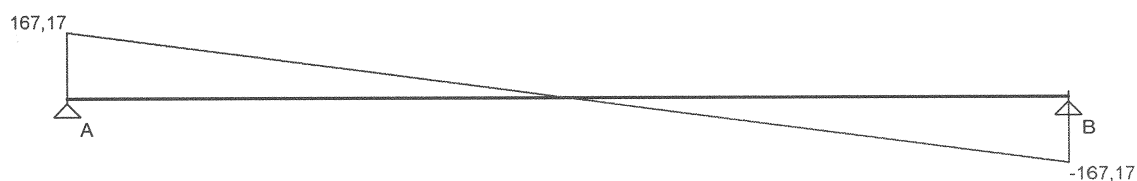
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

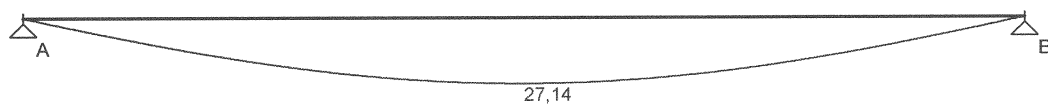
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

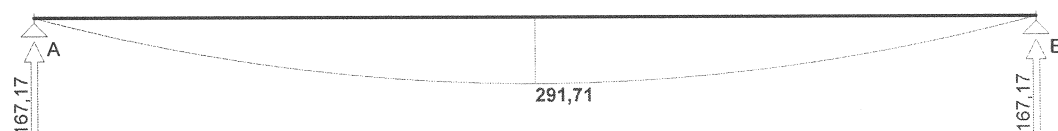


Ugięcia [mm]:

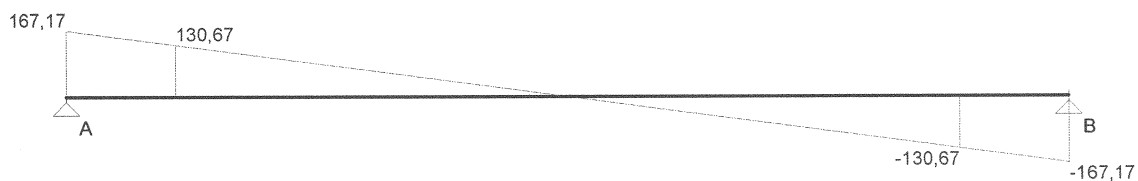


## Obwiednia sił wewnętrznych

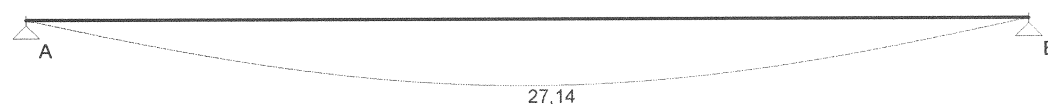
Momenty zginające [kNm]:



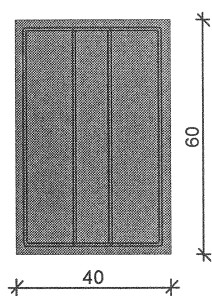
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 40,0 \text{ cm}$ ,  $h = 60,0 \text{ cm}$

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



### Przęsło A - B:

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 291,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 16,92 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $6\phi 20$  o  $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 291,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 319,76 \text{ kNm}$

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 130,67 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  $\phi 8$  co  $210 \text{ mm}$  na odcinku  $126,0 \text{ cm}$  przy podporach oraz co  $400 \text{ mm}$  w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 130,67 \text{ kN} < V_{Rd3} = 184,02 \text{ kN}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 288,06 \text{ kNm}$

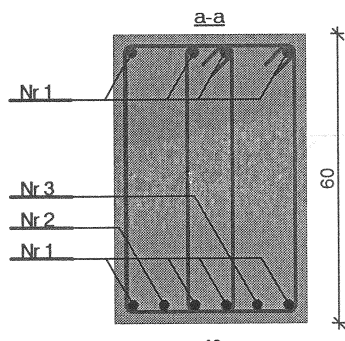
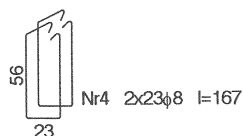
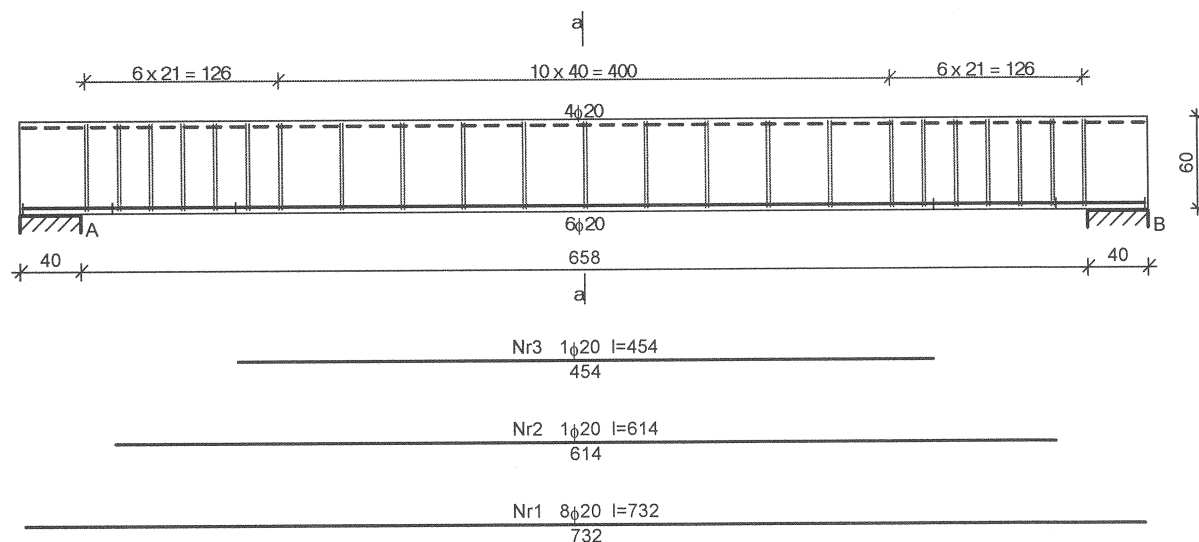
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,246 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 27,14 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 155,62 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### SKZIC ZBROJENIA:



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ8	φ20
1.	20	732	8		58,56
2.	20	614	1		6,14
3.	20	454	1		4,54
4.	8	167	46	76,82	
Długość wg średnic [m]				76,9	69,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,466
Masa wg średnic [kg]				30,4	170,9
Masa wg gatunku stali [kg]				31,0	171,0
Razem [kg]				202	

-----koniec wydruku-----

## OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI ŻELBETOWEJ

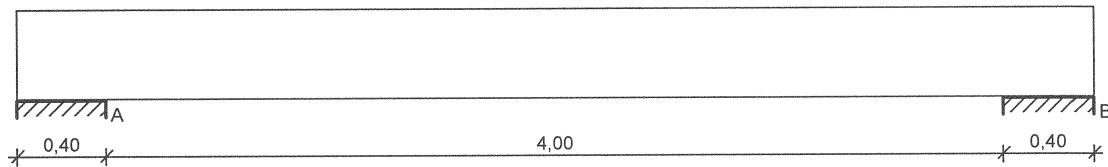
©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: NADPROŻE N1

### SZKIC BELKI:

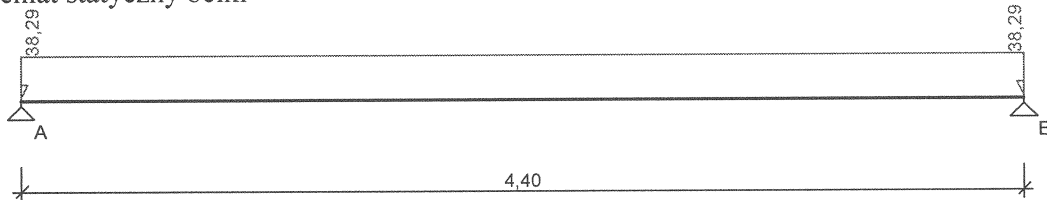


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Ze stropu i ściany	35,65	1,00	--	35,65	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
$\Sigma$ :	38,05	1,01		38,29	

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/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)  $\phi = 3,24$

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-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

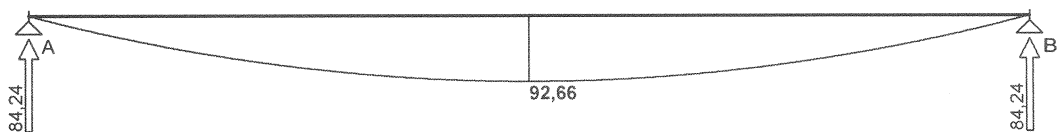
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

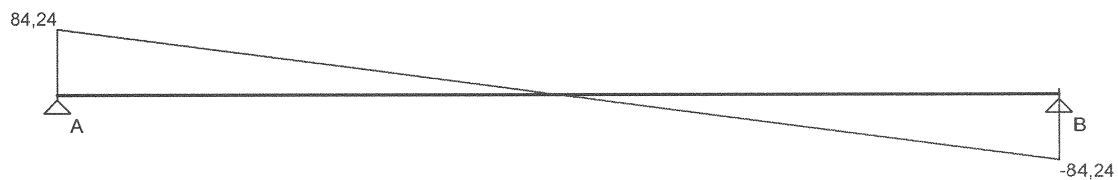
Graniczne ugięcie  $a_{lim}$  = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

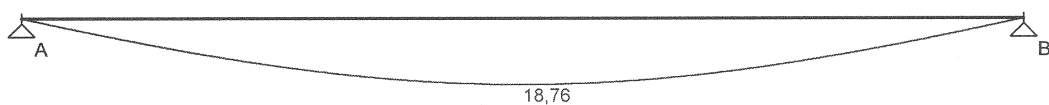
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

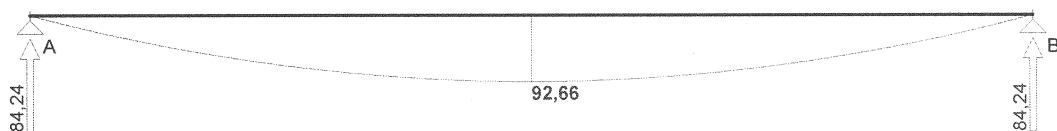


Ugięcia [mm]:

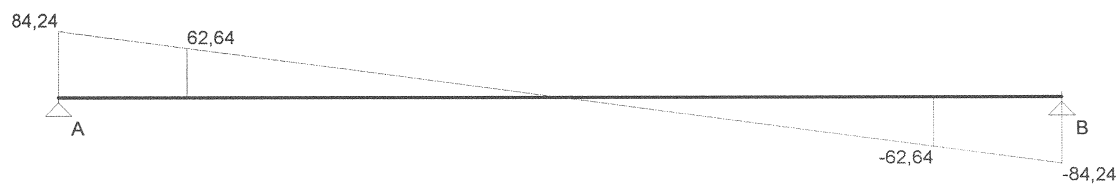


## Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



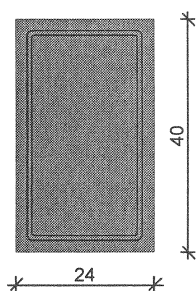
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



## 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  $M_{Sd} = 92,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8,69 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 16** o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,15\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 92,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,90 \text{ kNm}$

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)62,64 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi$ 8 co 140 mm** na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)62,64 \text{ kN} < V_{Rd3} = 89,39 \text{ kN}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 92,08 \text{ kNm}$

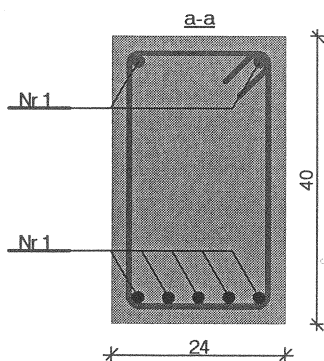
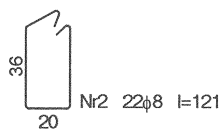
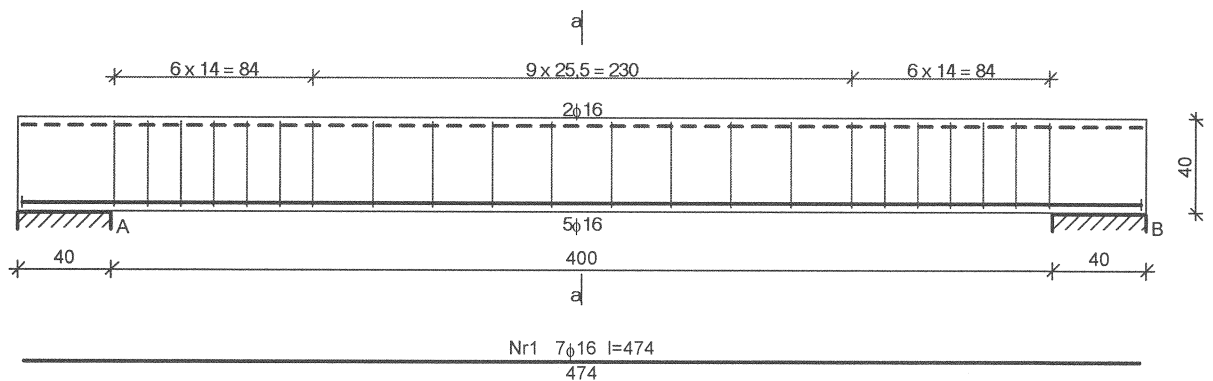
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 18,76 \text{ mm} < a_{lim} = 22,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 76,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### SZKIC ZBROJENIA:



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	St0S-b	34GS
	[mm]	[cm]	[szt.]	φ8	φ16
1.	16	474	7		33,18
2.	8	121	22	26,62	
Długość wg średnic [m]				26,7	33,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa wg średnic [kg]				10,5	52,4
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0	53,0
Razem [kg]				<b>64</b>	

----- koniec wydruku -----

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE - ŻELBET**

©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: **RDZEN R2**

**Element 1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

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

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 16 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$   
Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$   
Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,25$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN, kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{Sd}$
1.	84,24	0,00	61,77

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 10,89 \text{ kN}$

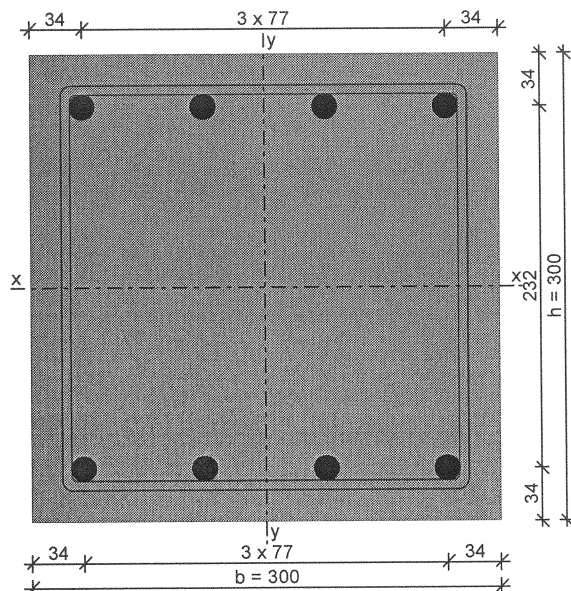
Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 4,40 \text{ m}$   
Rodzaj słupa: monolityczny  
Rodzaj konstrukcji: przesuwna  
Numer kondygnacji od góry: 1  
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$   
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

**ZAŁOŻENIA:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 6,72 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **4 $\phi$ 16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 1,35 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 16** o  $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,79\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 6$  w rozstawie co 24,0 cm

----- koniec wydruku -----



**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE - ŻELBET**

©2001-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: RDZEN R3

**Element 1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

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

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 20 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$   
Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$   
Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,11$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN, kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{Sd}$
1.	167,17	0,00	194,48

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 18,48 \text{ kN}$

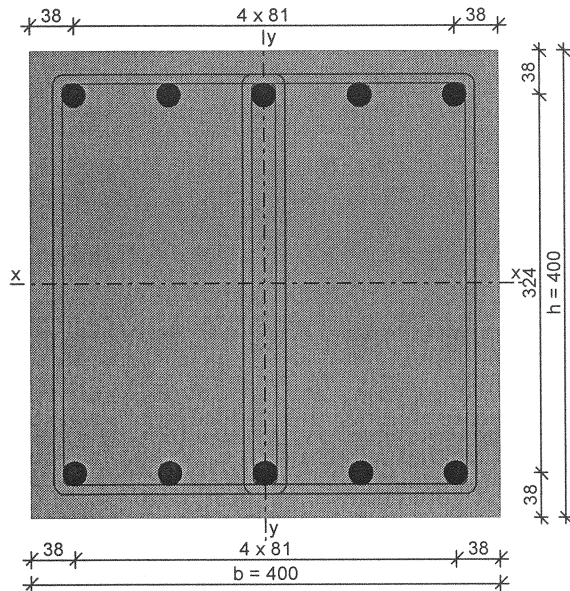
Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 4,20 \text{ m}$   
Rodzaj słupa: monolityczny  
Rodzaj konstrukcji: przesuwna  
Numer kondygnacji od góry: 1  
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$   
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

**ZAŁOŻENIA:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 15,05 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **5 $\phi$ 20** o  $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,40 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **10 $\phi$ 20** o  $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,96\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona podwójne  $\phi 8$  w rozstawie co 30,0 cm

**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**

©2004-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

Autor:

Tytuł: STROPY ŻELBETOWE

**Tablica 1. Srop nad parterem**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki ksylitowe o grubości 20 mm (na lepiku) [0,470kN/m <sup>2</sup> ]	0,47	1,30	--	0,61
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 11 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,11m]	2,75	1,20	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	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.) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
$\Sigma$ :		<b>6,58</b>	<b>1,29</b>		<b>8,48</b>

**OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PŁYTY JEDNOKIERUNKOWO ZBROJONEJ**

©1995-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

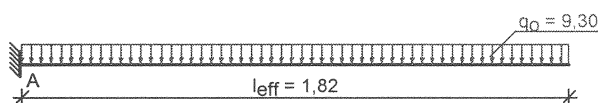
Autor:

Tytuł:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Ze stropu	5,18	1,00	--	5,18
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
$\Sigma$ :		8,93	1,04		9,30

**Schemat statyczny płyty:**



**Wyniki obliczeń statycznych:**

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = 15,50$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14,87$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 14,87$  kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa  $R_A = 16,98$  kN/m

**Dane materiałowe :**

**Grubość płyty**

**15,0 cm**

Klasa betonu

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

Ciężar objętościowy betonu

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

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**

Pręty rozdzielcze

$\phi 4,5$  co max. 30,0 cm, stal A-0 (**St0S-b**)

Otulinie zbrojenia podporowego

$c_{nom} = 20$  mm

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Graniczna szerokość rys

$w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie

$a_{lim} = l_{eff}/150$

**Wyniki:**

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

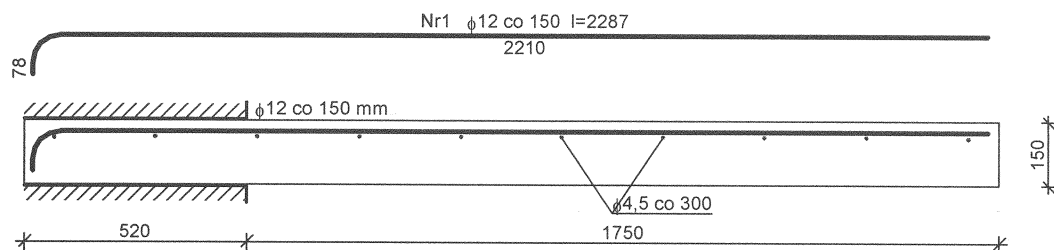
**Podpora:**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,76$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  $\phi 12$  co 15,0 cm o  $A_s = 7,54$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,61\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{S_{k,l}}$ :  $a(M_{S_{k,l}}) = 10,64 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 12,17 \text{ mm}$

### Szkic zbrojenia:



### Zestawienie stali zbrojeniowej dla pasma 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ4,5	φ12
1	12	229	6,67		15,27
2	4,5	105	10	10,50	
Długość wg średnic [m]				10,5	15,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,125	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,3	13,6
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	14,0
Razem [kg]				16	

----- koniec wydruku -----

**OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PŁYTY JEDNOKIERUNKOWO ZBROJONEJ**

©1995-2008 SPECBUD Gliwice

Użytkownik:

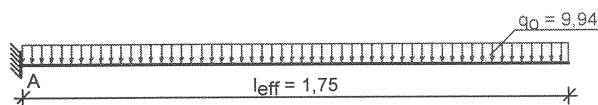
Autor:

Tytuł: **PŁYTA ŻELBETOWA BALKONU**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1. Ze stropu	5,81	1,00	--	5,81
2. Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
$\Sigma$ :	9,56	1,04		9,94

**Schemat statyczny płyty:**



**Wyniki obliczeń statycznych:**

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = 15,30$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14,72$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 14,72$  kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa  $R_A = 17,44$  kN/m

**Dane materiałowe :**

<b>Grubość płyty</b>	<b>15,0 cm</b>
Klasa betonu	<b>B20 (C16/20)</b> $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa
Ciężar objętościowy betonu	$\rho = 25$ kN/m <sup>3</sup>
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 3,25$
Stal zbrojeniowa główna	<b>A-III (34GS)</b> $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa
Pręty rozdzielcze	$\phi 4,5$ co max. 30,0 cm, stal A-0 ( <b>St0S-b</b> )
Otulenie zbrojenia podporowego	$c'_{nom} = 20$ mm

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie	$a_{lim} = l_{eff}/150$

**Wyniki:**

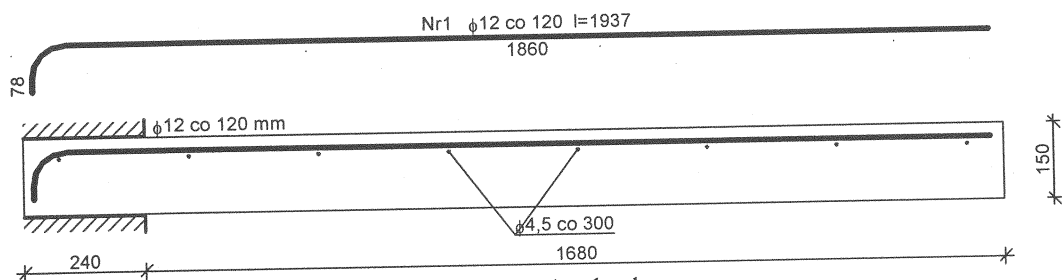
**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

**Podpora:**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,71$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  **$\phi 12$  co 12,0 cm** o  $A_s = 9,42$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,76\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie od  $M_{\text{Sk,lt}}$ :  $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 8,50 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 11,70 \text{ mm}$

### Szkic zbrojenia:



### Zestawienie stali zbrojeniowej dla pasma 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ4,5	φ12
1	12	194	8,33		16,17
2	4,5	105	8	8,40	
Długość wg średnic [m]				8,5	16,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,125	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,1	14,4
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	15,0
Razem [kg]				17	

koniec wydruku

**OBLICZENIA FUNDAMENTÓW BEZPOŚREDNICH**

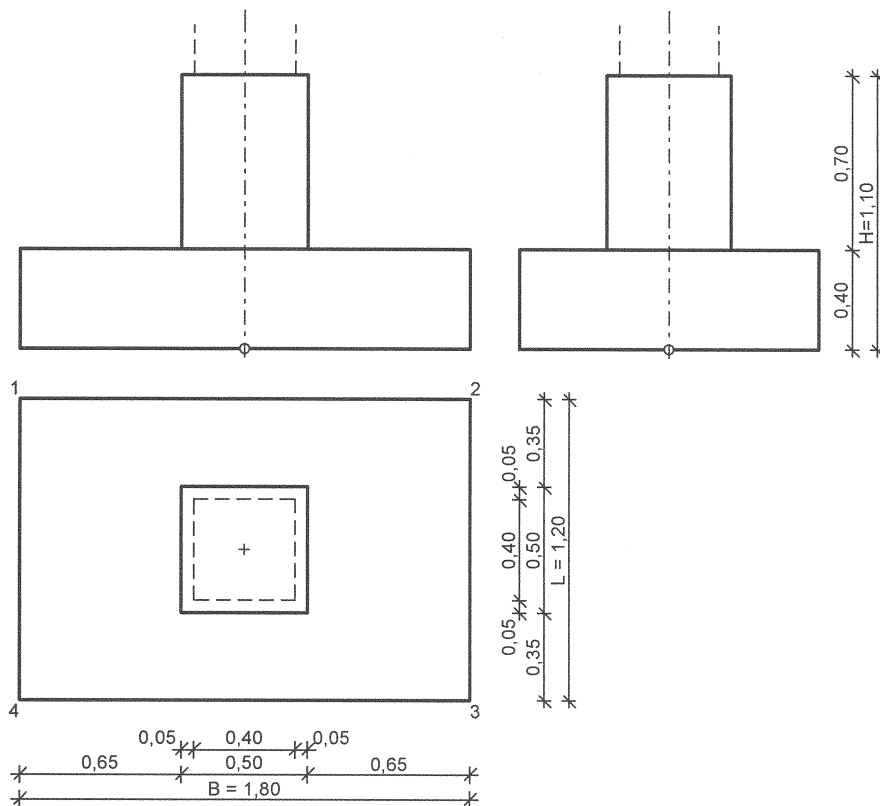
Użytkownik:

©1994-2008 SPECBUD Gliwice

Autor:

Tytuł: *STOPA FUNDAMENTOWA SF1*

**DANE:**



$$V = 1,04 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

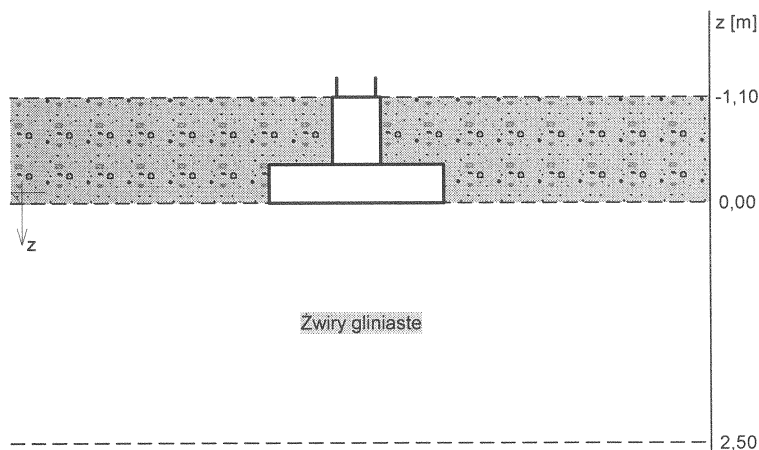
$B = 1,80 \text{ m}$	$L = 1,20 \text{ m}$	$H = 1,10 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,50 \text{ m}$	$L_g = 0,50 \text{ m}$	$B_t = 0,65 \text{ m}$	$L_t = 0,35 \text{ m}$
$B_s = 0,40 \text{ m}$	$L_s = 0,40 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:





Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnio $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]	M [kPa]	
1	Żwiry gliniaste	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	12,20	20,91	21369	28484

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	184,00	0,00	97,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Materiały :

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe :

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fN} = 464,2 \text{ kN}$

$N_r = 243,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 376,0 \text{ kN} \quad (64,76\%)$

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 62,4 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 44,9 \text{ kN} \quad (0,00\%)$

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{OB,2-3} = 97,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{UB,2-3} = 207,46 \text{ kNm}$

$M_O = 97,00 \text{ kNm} < m \cdot M_U = 149,4 \text{ kNm} \quad (64,94\%)$

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,29 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,07 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,36 \text{ cm}$

$s = 0,36 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (35,89\%)$

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002**

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,42 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 112,9 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 207,0 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 112,9 \text{ kN} < N_{Rd} = 207,0 \text{ kN} \quad (54,52\%)$

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 7,26 \text{ cm}^2$

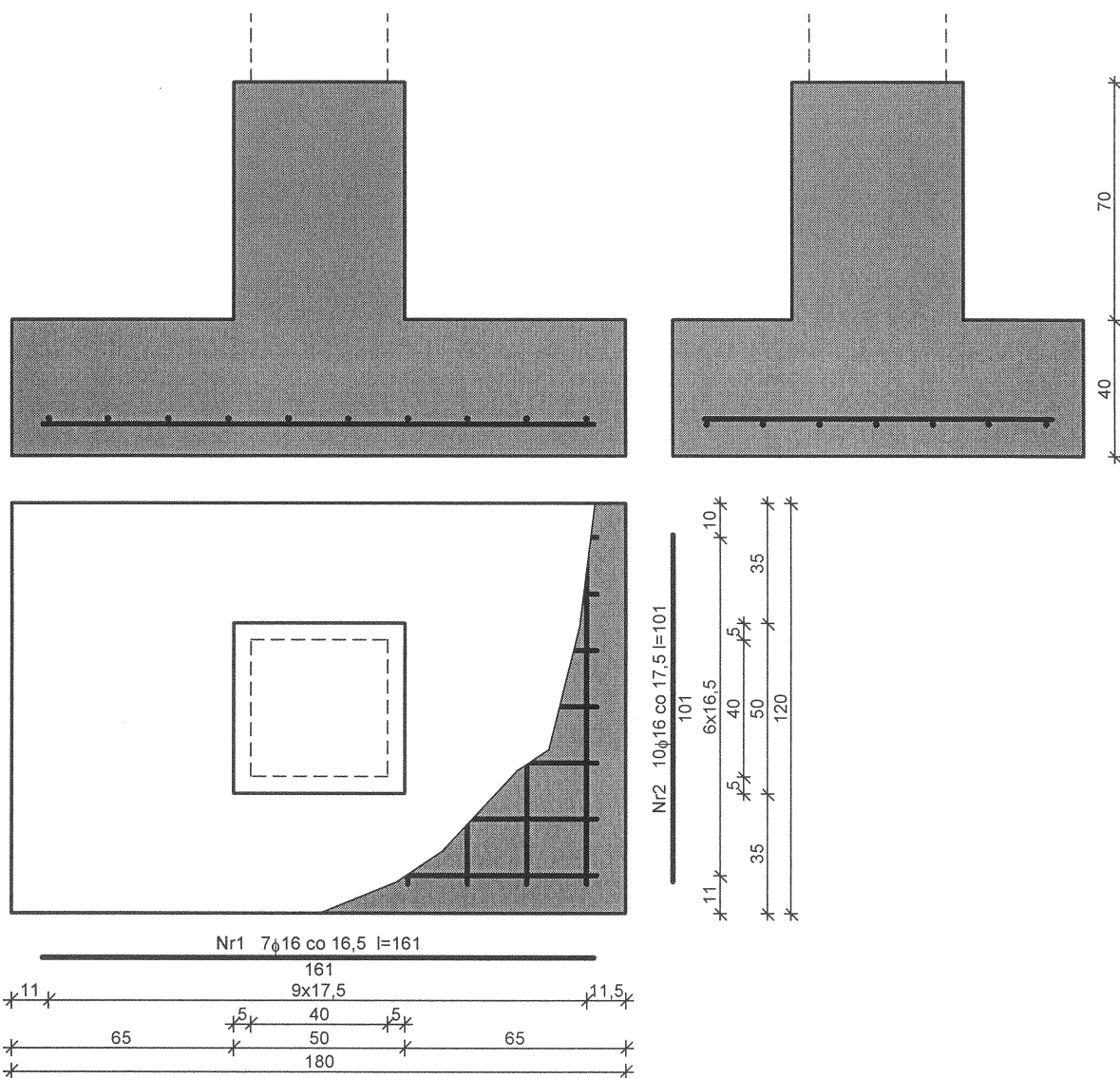
Przyjęto konstrukcyjnie 7 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$  o  $A_S = 14,07 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 3,16 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie 10 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$  o  $A_S = 20,11 \text{ cm}^2$



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	34GS
				$\phi$ 16
1	16	161	7	11,27
2	16	101	10	10,10
Długość wg średnic [m]				21,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,578
Masa wg średnic [kg]				33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				34,0
Razem [kg]				34

**OBLICZENIA FUNDAMENTÓW BEZPOŚREDNICH**

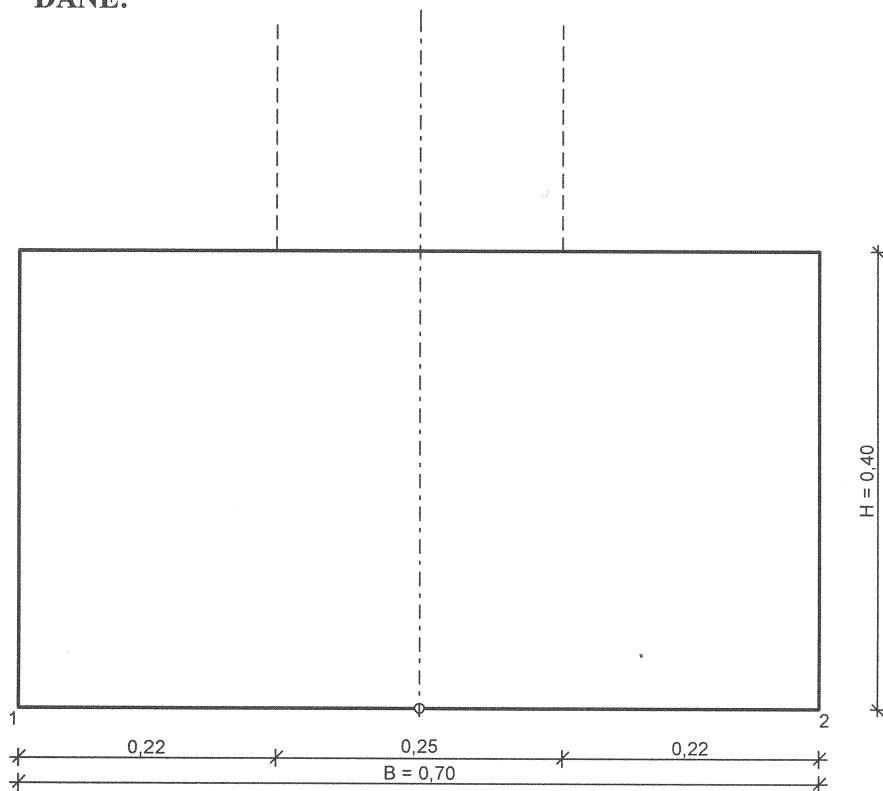
Użytkownik:

©1994-2008 SPECBUD Gliwice

Autor:

Tytuł: ŁAWA FUNDAMENTOWA Ł1

**DANE:**



$$V = 0,28 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$$B = 0,70 \text{ m} \quad H = 0,40 \text{ m}$$

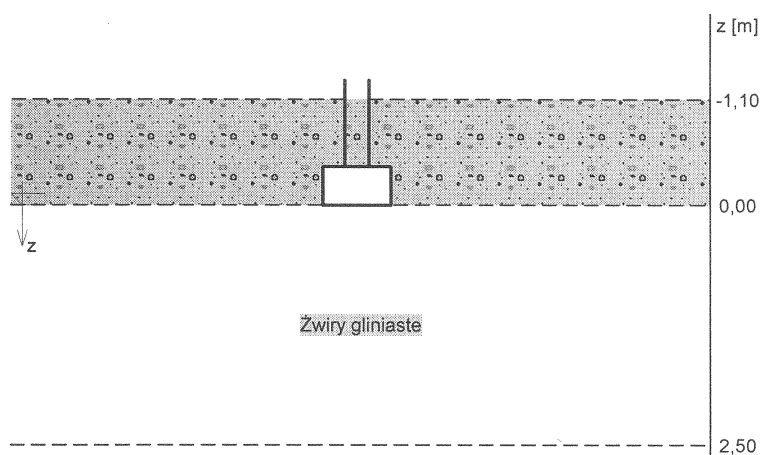
$$B_s = 0,25 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,10 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,10 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnio $\rho_{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]	
1	Żwiry gliniaste	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	12,20	20,91	21369	28484

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	49,58	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Materiały :

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 50$  mm

#### Założenia obliczeniowe :

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fN} = 182,4 \text{ kN}$

$N_r = 64,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 147,7 \text{ kN} \quad (43,69\%)$

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 20,6 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 14,8 \text{ kN} \quad (0,00\%)$

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{OB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 21,45 \text{ kNm/mb}$

$M_O = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 15,4 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,21 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,06 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,28 \text{ cm}$

$s = 0,28 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (27,62\%)$

## **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002**

**Nośność na przebicie:**

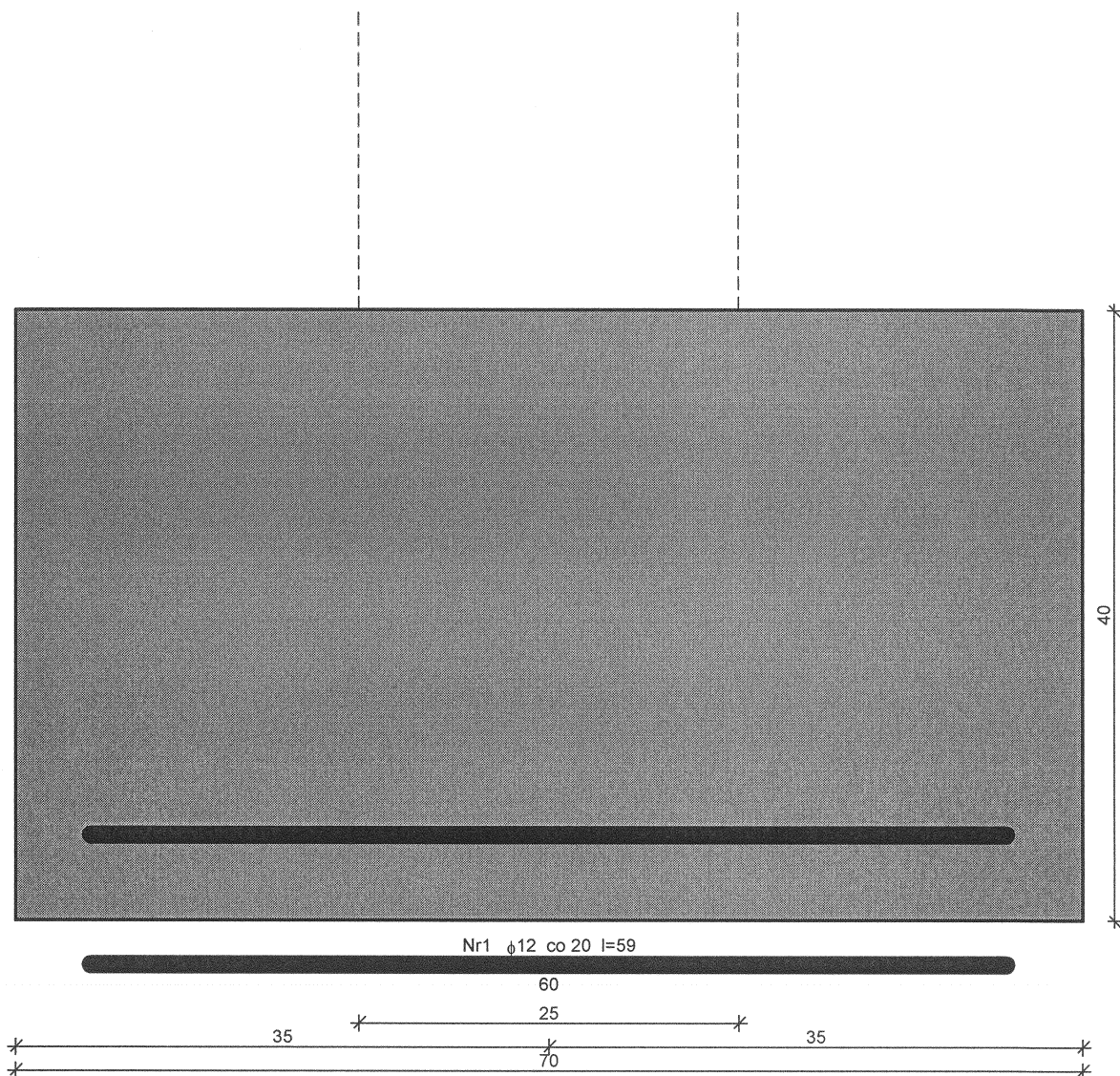
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_S = 0,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$  o  $A_S = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	34GS
				$\phi 12$
1	12	59	5	2,95
Długość wg średnic [m]				3,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg średnic [kg]				2,7
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0
Razem [kg]				3

koniec wydruku