

**Tablica 1. obciążenie na nadproże**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Reakcja z wiązara dachowego (murlata) [6,40kN/0,9m]	7,11	1,00	--	7,11
2.	Reakcja z wiązara dachowego (słupek 1") [(36,74kN/6,86m/6,66m)*3,33m]	2,68	1,00	--	2,68
3.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 4 cm i szer.330 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m·3,30m]	3,17	1,30	--	4,12
4.	Styropian grub. 10 cm i szer.330 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,10m·3,30m]	0,15	1,20	--	0,18
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.330 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m·3,30m]	0,94	1,30	--	1,22
6.	Ciężar płyt kanałowych h=240mm [3,24kNm <sup>2</sup> *3,33m]	10,79	1,10	--	11,87
7.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 44 cm i szer.24 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,44m·0,24m]	0,95	1,10	--	1,05
8.	Styropian grub. 125 cm i szer.10 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·1,25m·0,10m]	0,06	1,20	--	0,07
9.	Warstwa cementowa grub. 125 cm i szer.4 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·1,25m·0,04m]	1,05	1,30	--	1,37
<b>Σ:</b>		<b>26,90</b>	<b>1,10</b>	<b>--</b>	<b>29,66</b>

**Tablica 2. obciążenie na ławę frontową**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Reakcja z wiązara dachowego (murlata) [6,40kN/0,9m]	7,11	1,00	--	7,11
2.	Reakcja z wiązara dachowego (słupek 1") [(36,74kN/6,86m/6,66m)*3,33m]	2,68	1,00	--	2,68
3.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 4 cm i szer.330 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m·3,30m]	3,17	1,30	--	4,12
4.	Styropian grub. 10 cm i szer.330 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,10m·3,30m]	0,15	1,20	--	0,18
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.330 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m·3,30m]	0,94	1,30	--	1,22
6.	Ciężar płyt kanałowych h=240mm [3,24kNm <sup>2</sup> *3,33m]	10,79	1,10	--	11,87
7.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 344 cm i szer.24 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·3,44m·0,24m]	7,43	1,10	--	8,17
8.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, niezagęszczony grub. 98 cm i szer.25 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,98m·0,25m]	5,88	1,10	--	6,47
9.	Styropian grub. 470 cm i szer.10 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·4,70m·0,10m]	0,21	1,20	--	0,25
10.	Tynki, klej, grub. 470 cm i szer.4 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·4,70m·0,04m]	3,95	1,30	--	5,14
<b>Σ:</b>		<b>42,31</b>	<b>1,12</b>	<b>--</b>	<b>47,21</b>

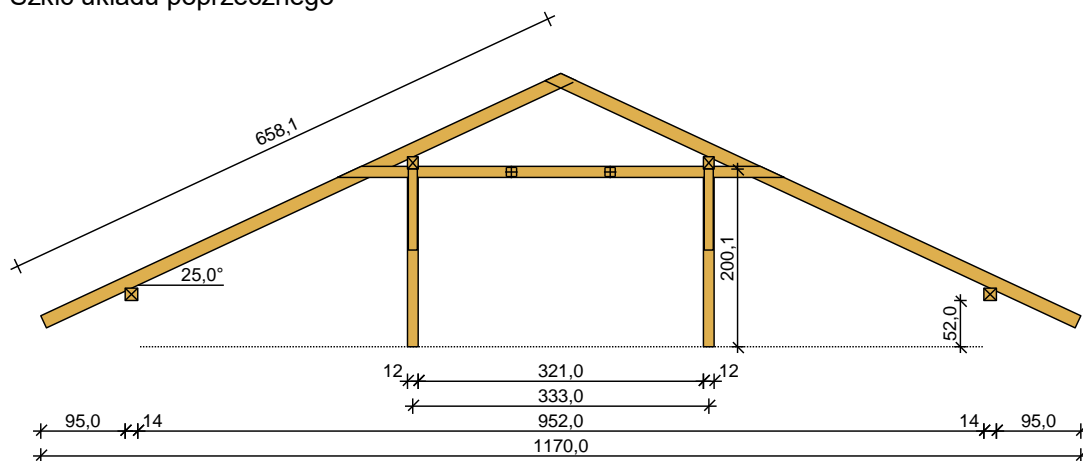
**Tablica 3. obciążenie na ławę środkową**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
----	-----------------	--------------------	------------	-------	-------------------

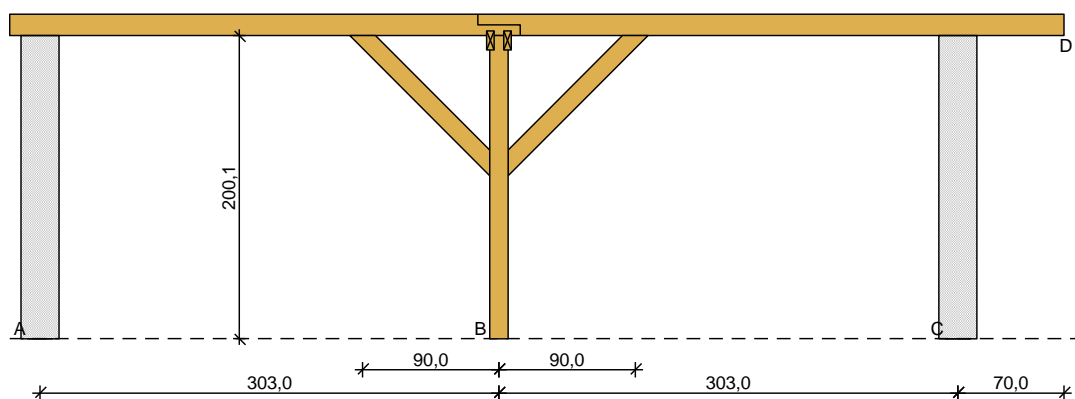
1. Reakcja z więzara dachowego (słupek 2") [36,74kN/6,86m]	5,36	1,00	--	5,36
2. Reakcja z więzara dachowego (słupek 1") [(36,74kN/6,86m/6,66m)*3,33m]	2,68	1,00	--	2,68
3. Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 4 cm i szer.330 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m·3,30m]	3,17	1,30	--	4,12
4. Styropian grub. 10 cm i szer.330 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,10m·3,30m]	0,15	1,20	--	0,18
5. Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.330 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m·3,30m]	0,94	1,30	--	1,22
6. Ciężar płyt kanałowych h=240mm [3,24kNm <sup>2</sup> *3,33m]	10,79	1,10	--	11,87
7. Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 300 cm i szer.24 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·3,00m·0,24m]	6,48	1,10	--	7,13
8. Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, niezagęszczony grub. 98 cm i szer.25 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,98m·0,25m]	5,88	1,10	--	6,47
9. Warstwa cementowa grub. 374 cm i szer.3 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·3,74m·0,03m]	2,36	1,30	--	3,07
Σ:	<b>37,81</b>	1,11	--	<b>42,10</b>

## DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 25,0^\circ$

Rozpiętość wazara  $l = 11,70 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 9,52 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 3,33 \text{ m}$

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

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 2,50 \text{ m}$

Płatew pośrednia złożona z trzech odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości  $l = 3,03 \text{ m}$

  - lewy koniec odcinka oparty na murze

  - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$

- odcinek B - C o rozpiętości  $l = 3,03 \text{ m}$

  - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$

  - prawy koniec odcinka oparty na murze

- odcinek C - D o rozpiętości  $l = 0,70 \text{ m}$

  - lewy koniec odcinka oparty na murze

  - prawy koniec odcinka niepodparty (wspornik)

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 2,00 \text{ m}$

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty  $\Delta h = 0,52 \text{ m}$

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 2,00 \text{ m}$

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,60 \text{ m}$

### **Dane materiałowe:**

- krokiew 6,3/15cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 12/14 cm z drewna C24

- słup 12/12 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 5/12,5 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 6,3 cm, z przewiązkami co 112 cm z drewna C24

- murłata 14/14 cm z drewna C24

### **Obciążenia** (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: ):

  - $g_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_o = 0,360 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny wazara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 3,  $A=326 \text{ m}$  n.p.m., nachylenie połaci  $25,0^\circ$  st.):

  - na połaci lewej  $s_{kl} = 1,446 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{ol} = 2,170 \text{ kN/m}^2$

  - na połaci prawej  $s_{kp} = 1,085 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{op} = 1,627 \text{ kN/m}^2$

  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 6,3 \text{ m}$ ):

  - na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,306 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{ol I} = -0,460 \text{ kN/m}^2$

  - na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,079 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{ol II} = 0,119 \text{ kN/m}^2$

  - na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,182 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{op} = -0,272 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 1,0 \text{ kN}$ ,  $F_o = 1,2 \text{ kN}$

### **Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

  - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

  - w płaszczyźnie wazara  $\mu_y = 1,00$

### **WYNIKI**

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:

**Płatew 12/14 cm**

### Smukłość

$$\lambda_y = 22,3 < 150$$

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 8,83 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,13 \text{ kN/m}$$

### Maksymalne siły i naprężenia w płatwi (odcinek B - C)

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

$$N = -12,39 \text{ kN}$$

$$M_y = -3,26 \text{ kNm},$$

$$M_z = 0,12 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 0,74 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,665 < 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,503 < 1$$

### Maksymalne ugięcie (odcinek A - B)

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

$$u_{fin} = 4,94 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 10,65 \text{ mm} \quad (46,4\%)$$

### Maksymalne ugięcie wspornika (odcinek C - D)

decyduje kombinacja: **K11** stałe-min+wiatr-ssanie

$$u_{fin} = 0,96 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 7,00 \text{ mm} \quad (13,8\%)$$

### **Słup 12/12 cm**

#### Smukłość (słup B)

$$\lambda_y = 81,7 < 150$$

$$\lambda_z = 57,8 < 150$$

### Maksymalne siły i naprężenia (słup B)

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

$$M_y = 0,48 \text{ kNm},$$

$$N = 36,74 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,66 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 2,55 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,446, \quad k_{c,z} = 0,747$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,555 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,377 < 1$$

**Kleszcze 2x 5/12,5 cm** o prześwicie gałęzi 6,3 cm, z przewiązkami co 112 cm

### Smukłość

$$\lambda_y = 92,3 < 150$$

$$\lambda_z = 164,1 < 175$$

### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,06 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,09 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,201 < 1$$

### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 4,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3330 / 200 = 16,65 \text{ mm} \quad (30,0\%)$$

### **Murlata 14/14 cm**

#### **Część murlaty leżąca na ścianie**

### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,08 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,25 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,33 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,54 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,17 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,071 < 1$$

### Część wspornikowa murlaty

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 7,08 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\max} = 1,25 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 1,22 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,68 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,181 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,127 < 1$$

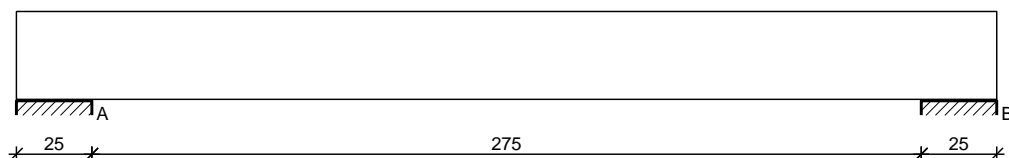
#### Maksymalne ugięcie:

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

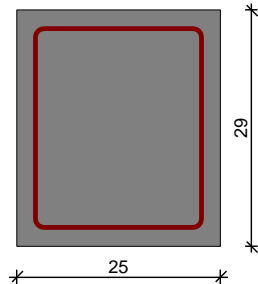
$$u_{\text{fin}} = 0,35 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 600 / 200 = 6,00 \text{ mm} \quad (5,8\%)$$

### Nadproże

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 29,0 \text{ cm}$

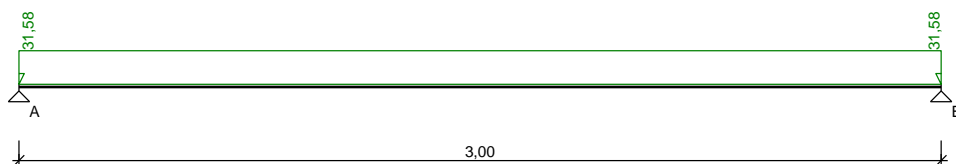
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Tablica 1. obciążenie na nadproże [26,900kN/m]	26,90	1,10	--	29,59	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,29m·25,0kN/m3]	1,81	1,10	--	1,99	cała belka
$\Sigma$ :		28,71	1,10		31,58	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,22$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** →  $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

### Strzemiona:

Klasa stali **A-III (34GS)** →  $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-III (34GS)**

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

### Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

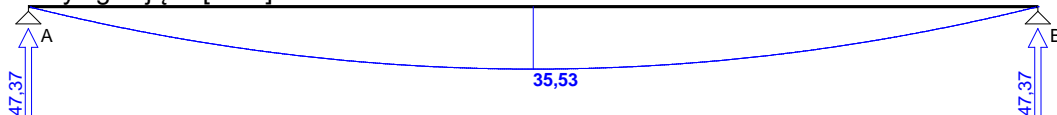
Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

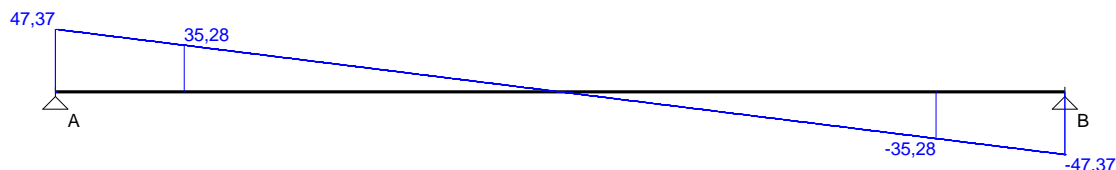
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

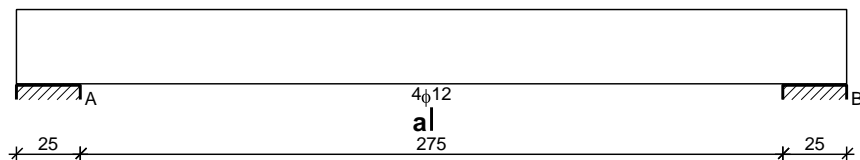


Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 35,53 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,70\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 35,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,15 \text{ kNm}$  (98,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)35,28 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)35,28 \text{ kN} < V_{Rd1} = 38,87 \text{ kN}$  (90,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 32,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 32,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,238 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (79,4%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 11,16 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (74,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 39,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## Fundament 1

### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,50 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$

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

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

### OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny piaszczyste	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	14,70	24,99	23290	25875

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop} [\text{kPa}] = 150,0 \text{ kPa}$

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1						



1	całkowite	47,21	0,00	0,00	0,00	0,00
---	-----------	-------	------	------	------	------

## DANE MATERIAŁOWE

### Zasyпка:

Ciężar objętościowy:  $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

### 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  $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

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

### Zbrojenie:

Klasa stali: A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 178,6 \text{ kN/mb}$

$N_r = 57,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 178,6 \text{ kN/mb} = 144,7 \text{ kN/mb}$  (39,6%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 20,7 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 20,7 \text{ kN/mb} = 14,9 \text{ kN/mb}$  (0,0%)

#### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 114,6 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 114,6 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa}$  (76,4%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 13,78 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 13,8 \text{ kNm/mb} = 9,9 \text{ kNm/mb}$  (0,0%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,21 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,06 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,27 \text{ cm}$

$s = 0,27 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$  (26,9%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Ława betonowa - dalsze obliczenia pominięto