

Projekt budowlany – obliczenia statyczno - wytrzymałościowe.

0. ZESTAWIENIE LITERATURY

- 0.1.1. J. Kobiak, W. Stachurski: Konstrukcje żelbetowe. Arkady, Warszawa 1987.
- 0.1.2. P. Pawłowski, R. Pawłowski: budownictwo ogólne. Wymiarowanie. PWN, Warszawa 1987.
- 0.1.3. W. Kledzik, B. Kledzik, A. Kot: Wzory i tablice do projektowania konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 1982.
- 0.1.4. S. Olczak, W. Jędrejek, W. Wiater: Roboty ciesielskie, stolarskie i dekarские. Arkady 1970.
- 0.1.5. W. Michniewicz: Konstrukcje drewniane. 694.1. Arkady, Warszawa 1958
- 0.1.6. E. Czyż: Wzory i przykłady liczbowe obliczeń statycznych. Tom 1. Wydanie III. Arkady, Warszawa 1964.
- 0.1.7. S. Bryl, J. Bryl: Tablice inżynierskie. Tom 1. PWN, Poznań 1957.

0.2.1.	PN-82/B-02000	Obciążenia budowli.
0.2.2.	PN-82/B-02001	Obciążenia stałe.
0.2.3.	PN-82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
0.2.4.	PN-80/B-02010-Az-1	Obciążenia śniegiem.
0.2.5.	PN-77/B-02011	Obciążenia wiatrem.
0.2.6.	PN/B-03002;1999	Konstrukcje murowe.
0.2.7.	PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli.
0.2.8.	PN/B-03150;2000	Konstrukcje drewniane.
0.2.9.	PN/B-03264;2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

1. DREWNO. C22.

$$\begin{aligned}f_{m,k} &:= 22 \text{ MPa} & E_{0,\text{mean}} &:= 10 \text{ GPa} \\f_{t,0,k} &:= 13 \text{ MPa} & E_{0,05} &:= 6,7 \text{ GPa} \\f_{c,0,k} &:= 20 \text{ MPa} & f_{v,k} &:= 2.4 \text{ GPa} \\ \gamma_m &:= 1,3 & k_{\text{mod}} &:= 0,7 \\ k_m &:= 0,7 \\ \beta_c &:= 0,2\end{aligned}$$

Deskowanie. C18.

- 1.1. Deskowanie grubości 2,5 cm
- 1.2.1. Łaty 5x6,3 cm
- 1.2.2. Kontrłaty 5x2,5 cm
- 1.3. Wiązar krokwiowy UWAGA: Obciążenie śniegiem
 $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- dla strefy 3 do wysokości A = 167 m n.p.m.
- 1.3.1. Krokwie $\alpha := 18 \text{ deg}$ $\sin(\alpha) := 0,31$ $\cos(\alpha) := 0,95$ $\tan(\alpha) := 0,33$
Rozpiętość $l := 14,84 \text{ m}$ rozstaw $l_{kr} := 0,95 \text{ m}$ długość $l_0 := 7,91 \text{ m}$

Obciążenia prostopadłe strona nawietrzna: kN/m^2

- dachówka ($0,55 \text{ kN/m}^2$) oraz konstrukcja drewniana ($0,25 \text{ kN/m}^2$)

$$g_{1ch} := 0,8 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \cos(\alpha) \qquad g_{1ch} := 0,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$
$$g_1 := g_{1ch} \cdot 1,2 = 0,96 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- śnieg

$$g_{2ch} := 1,2 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,2 \left[\frac{(60 \text{ deg} - \alpha)}{30 \text{ deg}} \right] \cdot \cos(\alpha)^2 \quad g_{2ch} := 1,82 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_2 := g_{2ch} \cdot 1,4 = 2,55 \frac{kN}{m^2}$$

- wiatr III strefa

$$g_{3ch} := (250) \cdot \left(0,015 \cdot \frac{\alpha}{\text{deg}} - 0,2 \right) \cdot 1,8 \quad g_{2ch} := 0,32 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_3 := g_{3ch} \cdot 1,3 = 0,41 \frac{kN}{m^2}$$

$$q'_{ch} := 2,94 \frac{kN}{m^2} \quad q'_{pr} = 3,92 \frac{kN}{m^2}$$

Obciążenia prostopadłe, strona odwietrzna: kN/m²

- dachówka (0,55kN/m²) oraz konstrukcja drewniana (0,25 kN/m²)

$$g_{1ch} := 0,61 \frac{kN}{m^2} \quad g_1 := 0,73 \frac{kN}{m^2}$$

- śnieg

$$g_{2ch} := 0,47 \frac{kN}{m^2} \quad g_2 := 0,66 \frac{kN}{m^2}$$

- wiatr III strefa

$$g_{3ch} := (250) \cdot (-0,4) \cdot 1,8 \quad g_{2ch} := -0,18 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_3 := g_{3ch} \cdot 1,3 = -0,23 \frac{kN}{m^2}$$

$$q''_{ch} := 0,90 \frac{kN}{m^2} \quad q''_{pr} = 1,16 \frac{kN}{m^2}$$

Obciążenia równoległe: kN/m²

- dachówka (0,55kN/m²) oraz konstrukcja drewniana (0,25 kN/m²)

$$g_{1ch} := 0,8 \frac{kN}{m^2} \cdot \sin(\alpha) \quad g_{1ch} := 0,25 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_1 := g_{1ch} \cdot 1,2 = 0,30 \frac{kN}{m^2}$$

- śnieg

$$g_{2ch} := 1,2 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,2 \left[\frac{(60 \text{ deg} - \alpha)}{30 \text{ deg}} \right] \cdot \cos(\alpha) \cdot \sin(\alpha)$$

$$g_{2ch} := 0,59 \frac{kN}{m^2} \quad g_2 := g_{2ch} \cdot 1,4 = 0,83 \frac{kN}{m^2}$$

$$q'''_{ch} := 0,84 \frac{kN}{m^2} \quad q'''_{pr} = 1,13 \frac{kN}{m^2}$$

Obciążenia JEŹTKA – belka stropowa: kN/m²

$$X = -10,6 \text{ kN}$$

- siła osiowa w krokwiach

$$C_1 = -0,91 \text{ kN} \quad C_p = -1,81 \text{ kN} \quad D_2 = -11,81 \text{ kN}$$

$$E_2 = -12,71 \text{ kN} \quad A_2 = -15,06 \text{ kN} \quad B_2 = -15,96 \text{ kN}$$

- reakcje pionowe i poziome

$$V_{A1.3.1} = 13,26 \text{ kN} \quad H_{a1.3.1} = 8,75 \text{ kN} \quad V_{B1.3.1} = 11,69 \text{ kN} \quad H_{B1.3.1} = 11,12 \text{ kN}$$

- wymiarowanie

$$M_{DC} = 1,05 \text{ kNm}$$

$$M := \max(M) \quad M = 2,7 \text{ kNm}$$

$$S_{\max} := \frac{(B_2 + E_2)}{2} \quad S_{\max} = -14,34 \text{ kN}$$

$$\text{Przekrój } \underline{10 \times 18 \text{ cm}} \quad b = 8 \text{ cm} \quad h = 18 \text{ cm}$$

$$I_y = 4860 \text{ cm}^4 \quad W_y = 1500 \text{ cm}^3 \quad i_y = 5,05 \text{ cm} \quad \mu_y = 1,0$$

$$I_{c,y} = \mu_y \cdot I_d \quad I_{c,y} = 3,48 \text{ m} \quad \lambda_y = \frac{I_{c,y}}{i_y} \quad \lambda_y = 68,91 \quad \lambda := \lambda_y \quad \lambda = 68,91 \quad \lambda < 150 = 1$$

$$\sigma_{c.crit.y} := \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_y^2} \quad \sigma_{c.crit.y} = 21,50 \text{ MPa} \quad \lambda_{rel.y} := \sqrt{\frac{f_{c.0.k}}{\sigma_{c.crit.y}}} \quad \lambda_{rel.y} = 0,96 \quad \lambda_{rel.y} \geq 0,5 =$$

1

$$k_y := 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel.y} - 0,5) + \lambda_{rel.y}^2] \quad k_y = 0,99 \quad k_{c,y} := \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel.y}^2}} \quad k_{c,y} = 0,81$$

$$\left(\frac{S_{\max}}{k_{c,y} \cdot A_d} \right)^2 + \frac{M_{AD}}{W_y} = 0,49 < 1$$

$$\left(\frac{S_{\max}}{k_m \cdot \frac{f_{c.0.k}}{\gamma_m}} \right)^2 + \frac{M}{k_{mod} \cdot \frac{f_{m.y.k}}{\gamma_m}} = 0,49 < 1$$

$$\left(\frac{S_{\max}}{A_d} \right)^2 + \frac{M}{W_y} = 0,72 < 1$$

$$\left(\frac{S_{\max}}{k_m \cdot \frac{f_{c.0.k}}{\gamma_m}} \right)^2 + \frac{M}{k_{mod} \cdot \frac{f_{m.y.k}}{\gamma_m}} = 0,72 < 1$$

$$\frac{l_d}{h} = 19,33 \quad \frac{l_d}{h} < 20 = 1$$

$$u := \frac{0,9 \cdot 5}{384} \cdot \frac{(q' + q'_r) \cdot l_d^4}{E_{0.mean} \cdot I_y} \cdot \left[1 + 19,2 \cdot \left(\frac{h}{l_d} \right)^2 \right] \quad \text{if } \frac{l_d}{h} < 20 \quad u = 0,54 \text{ cm} \quad u < \frac{l_d}{250} = 1$$

$$\frac{0,9 \cdot 5}{384} \cdot \frac{(q' + q'_r) \cdot l_d^4}{E_{0.mean} \cdot I_y} \quad \text{otherwise} \quad \frac{l_d}{250} = 1,39$$

1.3.4. Murłata 16 x 16 cm

Kotwy \varnothing 16 (M16) / krokwie. Stal A-I.

2. Fundamenty

B20	$f_{ctd} := 8.0 \text{ MPa}$	$f_{ctd} := 0,73 \text{ MPa}$	$f_{ck} := 12 \text{ MPa}$
A-II 18G2	$t_{Rd} := 0,25 \cdot f_{ctd}$	$\pi_{Rd} := 0,18 \text{ MPa}$	$E_{cm} := 26 \cdot 10^3 \text{ MPa}$
A-0	$f_{yd} := 310 \text{ MPa}$	$f_{yds} := 190 \text{ MPa}$	$E_s := 200 \cdot 10^3 \text{ MPa}$
przyjęt c k	$:= 0,15 \text{ MPa}$	$f_{ctd} := 0,73 \text{ MPa}$	

3.1 Ławy zewnętrzne.

Obciążenia:	kN/m	
- dach /1.3.1./	$g_d := \frac{V_{A1.3.1.}}{l_{kr}}$	$g_d = 24,42 \text{ kN/m}$
- strop	$g_l := \frac{2 \cdot R_{prz}}{m}$	$g_{s1} = 26,84 \text{ kN/m}$
- ściana	$g_1 := 1,1 \cdot 0,365 \text{ m} \cdot 3,4 \text{ m} \cdot 6 \text{ kN/m}^3$	$g_1 = 8,19 \text{ kN/m}$
- ściana betonowa	$g_{12} := 1,3 \cdot 2 \cdot 0,02 \text{ m} \cdot 3,4 \text{ m} \cdot 19 \text{ kN/m}^3$	$g_{12} = 3,36 \text{ kN/m}$
- ława + ziemia	$g_4 := 1,1 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m} \cdot 23 \text{ kN/m}^3$	$g_4 = 15,81 \text{ kN/m}$
		$g_5 = 15 \text{ kN/m}$
		$q_b = 93,63 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$$B' := \frac{q_b}{0,95 \cdot k} \quad B' = 58,7 \text{ cm} \quad B = 70 \text{ cm}$$

$$h := 2,07 \cdot \sqrt{\frac{0,125 \cdot q_b \cdot (B-b)^2}{B \cdot f_{ctd}}} \quad h = 30,1 \text{ cm} \quad h = 40 \text{ cm} \quad q_b <$$

$$q_b < \frac{(0,75 f_{ctd} \cdot h \cdot B)}{2 \cdot h + b} = 1$$

Projektował:

mgr inż. arch. Bohdan Szyłański

Sprawdził:

inż. Roman Szyć