

1.6. OBLICZENIA STATYCZNE

Wykorzystywane normy budowlane:

1. PN-82/B-02001 "Obciążenia budowli. Obciążenia stałe"
2. PN-82/B-02003 "Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe".
3. PN-80/B-02010 "Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem"
4. PN-77/B-02011 "Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem".
5. PN-B-03150:2000 "Konstrukcje drewniane, Obliczenia statyczne i projektowanie".

Poz. 1. Dach.

Spadek połaci 20°

Obciążenie charakterystyczne:

1. Pokrycie papą termozgrzewalną na płytach OSB3 na łątach 0.35 kN/m^2 dachu
2. Obciążenie śniegiem dla str. IV, $H=362 \text{ m}$
 $\alpha = 20^{\circ}$ wg normy (3)
 $s_{k1} = 1.01 \text{ kN/m}^2$ rzutu
 $s_{kp} = 0.87$ "
3. Obciążenie wiatrem str. II, $H=362 \text{ m}$ npm teren A, $\alpha = 20^{\circ}$
 $p_{k1I} = -0.70 \text{ kN/m}^2$
 $p_{k1, II} = 0.08$ "
 $p_{kp} = -0.31$ "
4. Warstwy wykończeniowe i termiczne 0.42 kN/m^2 dachu

Poz. 1.1. Deskowanie pod pokrycie.

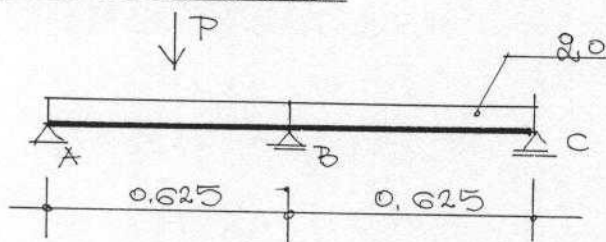
Obciążenie obliczeniowe:

$$q_{0max} = 0.35 \times 1.20 \times \cos 20^\circ + 1.01 \times 1.40 \times \cos^2 20^\circ + 0.08 \times 1.30 = 1.75 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie minimalne:

$$q_{0min} = 0.35 \times 0.9 \times \cos 20^\circ - 0.70 \times 1.30 = -0.61 \text{ kN/m}^2$$

Schemat statyczny:



$$M_{max} = M_B = -0.125 \times 1.75 \times 0.625^2 = -0.085 \text{ kNm}$$

Od obciążenia chwilowego człowiekiem z narzędziami mamy:

$$M_P = M_{AB} = 0.2031 \times 1.20 \times \cos 20^\circ \times 0.625 = +0.143 \text{ kNm}$$

Przyjęto płyty OSB 3 wg PN-EN 300:2000 grubości 15 mm

Dla klasy użytkowania - 2 i obciążenia średiotrwałego:

$$f_{m,90,0} = 18.0 \times 0.55 : 1.30 = 7.61 \text{ MPa}$$

Dla obciążenia chwilowego:

$$f_{m,90,0} = 18.0 \times 0.90 : 1.30 = 12.46 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie SGN:

$$\sigma_q = \frac{8.5 \times 6}{100 \times 1.5^2} = 0.23 \text{ kN/cm}^2 = 2.3 \text{ MPa} < f_{m,90,0} = 7.61 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_q}{f_{m,y,d}} = \frac{2.30}{7.61} = 0.30 < 1$$

$$\sigma_P = \frac{14.3 \times 6}{35 \times 1.5^2} = 1.09 \text{ kN/cm}^2 = 10.9 \text{ MPa} < f_{m,90,0} = 12.46 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_P}{f_{m,y,d}} = \frac{10.90}{12.46} = 0.87 < 1$$

Sprawdzenie SGU.

$$\gamma_f = 1.75 : 1.30 = 1.35$$

$$k_{def} = 0.25$$

$$J_x = 100 \times 1.5^3 : 12 = 28.12 \text{ cm}^4$$

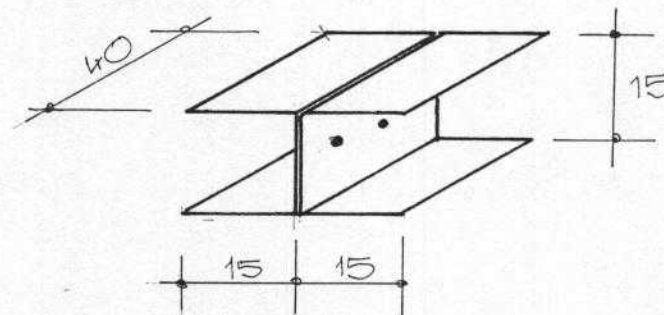
$$E_{m, 90, \text{mean}} = 2.7 \text{ GPa}$$

$$u_{fin} = (1 + 0.25) \times \frac{0.8 \times 5}{384} \times \frac{(1.75 : 1.35) \times 62.5^4}{27000 \times 28.12} = 0.34 \text{ cm} <$$

$$< u_{fin, \text{net}} = \frac{62.5}{150} = 0.42 \text{ cm}$$

Uwaga: 1. Płyty mocować do łąt wkrętami do drewna z łbem stożkowym 4x40-H-D-B-Ms wg PN-85/M-82503. Rozstaw wkrętów co 16 cm.

2. Na stykach poprzecznych, niepodpartych stosować w środku pola łączniki punktowe, nasuwane z blachy ocynkowanej gr. 1.5 mm w formie dwóch znitowanych ceowników jak na szkicu:



Poz. 1.2. Łaty pod deskowanie.

Rozstaw łąt $a = 62.5 \text{ cm}$

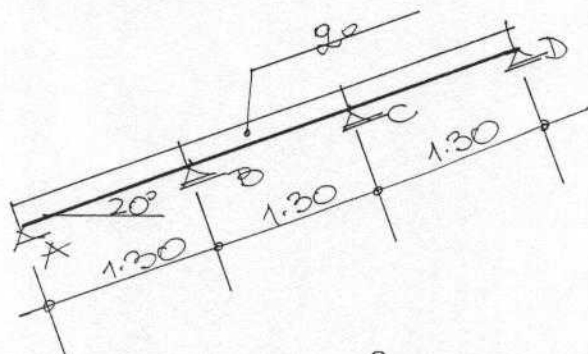
Obciążenie obliczeniowe:

$$q_{\text{omax}} = 0.625 \times (0.35 \times 1.20 \times \cos 20^\circ + 1.01 \times 1.40 \times \cos^2 20^\circ + 0.08 \times 1.30) = 1.09 \text{ kN/m}$$

Obciążenie minimalne:

$$q_{\text{omin}} = 0.625 \times (0.35 \times 0.9 \times \cos 20^\circ - 0.70 \times 1.30) = -0.38 \text{ kN/m}$$

Schemat statyczny:



$$M_q = 0.1052 \times 1.09 \times 1.30^2 = 0.19 \text{ kNm}$$

$$M_p = 0.1988 \times 1.20 \times \cos 20^\circ \times 1.30 = 0.29 \text{ kNm}$$

Przyjęto przekrój łąt 7.5 x 5 cm z drewna klasy C22

Dla obciążenia średniotrwalego $\Rightarrow f_{m,y,d} = 13.54 \text{ MPa}$

Dla obciążenia chwilowego $\Rightarrow f_{m,y,d} = 18.62 \text{ MPa}$

Sprawdzenie SGN:

$$\sigma_q = \frac{19 \times 6}{7.5 \times 5^2} = 0.61 \text{ kN/cm}^2 = 6.1 \text{ MPa} < f_{m,y,d} = 13.54 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_q}{f_{m,y,d}} = \frac{6.10}{13.54} = 0.45 < 1$$

$$\sigma_p = \frac{29 \times 6}{7.5 \times 5^2} = 0.93 \text{ kN/cm}^2 = 9.3 \text{ MPa} < f_{m,90,0} = 18.62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_p}{f_{m,y,d}} = \frac{9.30}{18.62} = 0.50 < 1$$

Sprawdzenie SGU.

$$\gamma_f = 1.35$$

$$k_{def} = 0.25$$

Wyliczono przy pomocy komputera z programem "BELKA DREWNIANA".

$$u_{fin} = 2.66 \text{ mm} < u_{fin,net} = 1300 : 200 = 6.50 \text{ mm}$$

Uwaga: 1. Łaty mocować do górnej półki dwuteownika 160 śrubami wiertącymi JT2-D-12H-5.5/6.3x95-V22 EJOT po 1 śrubie na każdy węzeł. Śrubę wprowadzać w wykonane otwory w łą-

tach o średnicy ϕ 6 mm

2. Kontrłaty o przekroju również 7,5 x 5 cm mocować do łaty dolnej gwoździami 4 x 100 w odstępach co 16 cm.

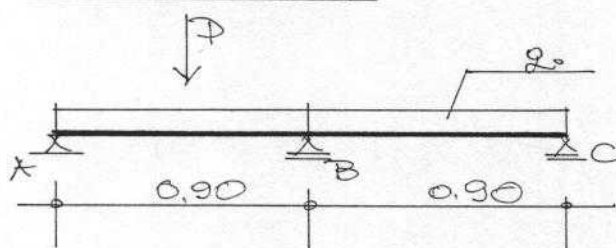
Poz. 1.3. Podkład z desek pod płyty OSB w poddaszu technicznym.

Rozstaw desek $a = 62.5$ cm

Obciążenie obliczeniowe wg poz. 1.1.

$$q_0 = 0.625 \times 1.75 = 1.09 \text{ kN/m}$$

Schemat statyczny:



$$M_q = 0.11 \text{ kNm}$$

$$M_p = 0.22 \text{ kNm}$$

Przyjęto przekrój desek 15 x 3.2 cm z drewna klasy C22

Dla obciążenia średniotrwalego $\Rightarrow f_{m,y,d} = 13.54 \text{ MPa}$

Dla obciążenia chwilowego $\Rightarrow f_{m,y,d} = 18.62 \text{ MPa}$

Sprawdzenie SGN:

$$\sigma_q = 4.40 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_q}{f_{m,y,d}} = \frac{4.40}{13.54} = 0.32 < 1$$

$$\sigma_p = 8.6 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_p}{f_{m,y,d}} = \frac{8.61}{18.62} = 0.46 < 1$$

Sprawdzenie SGU.

$$\gamma_f = 1.35$$

$$k_{def} = 0.25$$

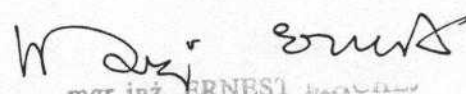
Wyliczono przy pomocy komputera z programem "BELKA DREWNIANA".

Dla obciążenia ciągłego, średniotrwalego:

$$u_{fin} = 0.95 \text{ mm} < u_{fin,net} = 900 : 150 = 6.00 \text{ mm}$$

Dla obciążenia chwilowego:

$$u_{fin} = 2.75 \text{ mm} < u_{fin,net} = 900 : 150 = 6.00 \text{ mm}$$


mgr inż. ERNEST MACHAJ
43-430 SKOCZÓW, ul. Leśna 6
Uprawniony do projektowania
kierowania budową i nadzorowania
nr uprawnień 37/76 i 14/M/84