

OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCYJNY

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

a) Układ konstrukcyjny - więźba dachowa o układzie krokwiowo - płatwiowym, z oparciem krokwi na płatwiach oraz murłatach drewnianych. W szczytowej części więźby występują wieszaki oraz słupy na których wsparta jest płatew kalenicowa, Belki stropowe drewniane, swobodnie podparte. Ściany konstrukcyjne – murowane.

b) Założenia do obliczeń statycznych:

- strefa obc. śniegiem - II
- strefa obc. wiatrem - I
- obciążenia stałe - wg PN-82/B-02001
- obciążenia technologiczne - wg PN-82/B-02003

Obliczenia statyczne – wykonane są na podstawie obowiązujących aktualnie norm i normatywów projektowania - znajdują się w brudnopisie u autora opracowania.

c) Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe - wg opisu elementów konstrukcyjnych

d) Kategoria geotechniczna obiektu - nie dotyczy

e) Warunki gruntowe - nie dotyczy

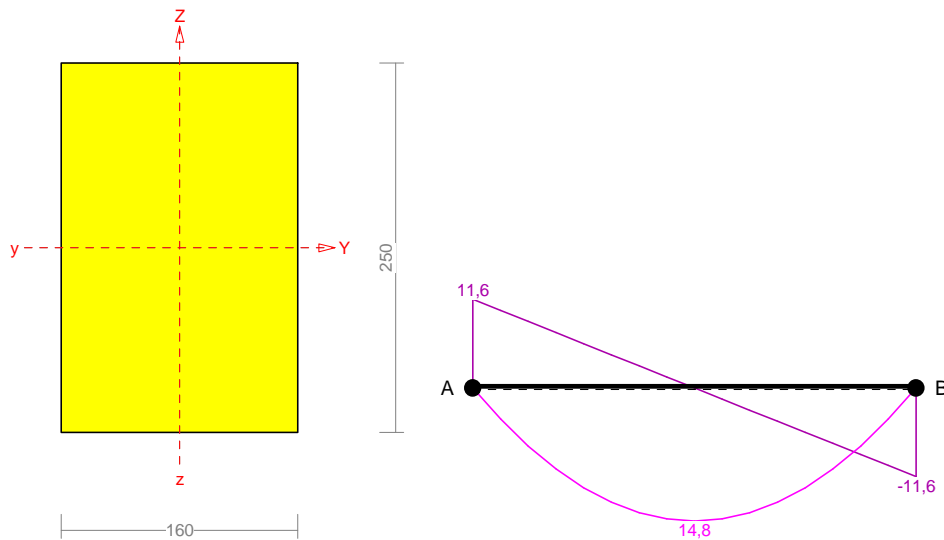
8.2 PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Belki stropowe – istniejący strop pod poddaszem

Rozstaw belek założono max – 95 cm, W przypadku stwierdzenia większego rozstawu należy dokonać dodatkowe obliczenia.

Przekrój 16x25cm
Obciążenia na jedną belkę $q=6,66 \text{ kN/m}$
przyjęto drewno K-30

$l_0 = 5,1 \text{ m}$



Przekrój: 1 "B 250x160"

Wymiary przekroju:

$$h=250,0 \text{ mm} \quad b=160,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{xg}=20833,3; \quad J_{yg}=8533,3 \text{ cm}^4; \quad A=400,00 \text{ cm}^2; \quad i_x=7,2; \quad i_y=4,6 \text{ cm}; \quad W_x=1666,7; \quad W_y=1066,7 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

$$f_{m,k} = 30,00$$

$$f_{m,d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 18,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 23,00$$

$$f_{c,0,d} = 10,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 5,70$$

$$f_{c,90,d} = 2,63 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,00$$

$$f_{v,d} = 1,38 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 12000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 400 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 8000 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 750 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,55 \text{ m}$; $x_b=2,55 \text{ m}$, przy obciążeniach "AB".

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 5100 + 250 + 250 = 5600 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel,m}} = \sqrt{\frac{l_d h_{f_{m,d}}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5600 \times 250 \times 13,85}{3,142 \times 160^2 \times 8000}} \times \sqrt[4]{\frac{12000}{750}} = 0,347$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel,m}} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 14,8 / 1666,67 \times 10^3 = \mathbf{8,9} < \mathbf{13,8} = 1,000 \times 13,85 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,55 \text{ m}$; $x_b=2,55 \text{ m}$, przy obciążeniach "AB":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{8,9}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = \mathbf{0,6} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{8,9}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = \mathbf{0,4} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,46 \text{ m}$; $x_b=0,64 \text{ m}$, przy obciążeniach "AB".

Naprężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 8,7 / 400,0 \times 10 = 0,3 \text{ MPa}$$

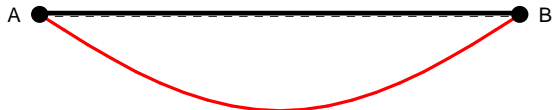
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,0 / 400,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,3^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,3} < \mathbf{1,4} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=2,55 \text{ m}$; $x_b=2,55 \text{ m}$, przy obciążeniach "AB".

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 34,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "“)"):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -0,5 \times (1 + 0,60) = -0,9 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("AB"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -12,9 \times (1 + 0,50) = -19,3 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,9 + -19,3 = \mathbf{20,2} < \mathbf{34,0} = u_{net,fin}$$

M=11,92 kNm

qk = 3,60 kN/m

ugięcie f=0,98 cm , f dop = 1,50 cm

WNIOSEK: Istniejące belki stropowe przeniosą obciążenie na nie przypadające.

OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

WIĘŻBA DACHOWA.

Niniejszy projekt nie zmienia w zasadniczy sposób elementów więźby dachowej. Zostały wprowadzone minimalne zmiany elementów konstrukcyjnych takie jak :

- wprowadzenie dodatkowych wymianów w miejscach okien połaciowych - Fakro. Wymiary wymianów to 100x140 [mm] o długości takiej jak na rysunku K01.

Całość więźby oraz pozostałych projektowanych elementów drewnianych zabezpieczyć przed działaniem ognia oraz wilgoci poprzez impregnację środkiem FOBOS. Warstwy środka impregncyjnego nakładać wg wskazówek producenta.

Układ elementów więźby pokazano na rysunkach Architektury, natomiast wprowadzone zmiany na rysunku K01.

KONSTRUKCJA STROPU POD PODDASZEM

Istniejący strop to dźwigary z belek drewnianych 25x16 cm, rozstawionych max. co 95 cm, w przypadku gdy belki są rozmieszczone rzadziej niż 100cm należy wykonać dodatkowe obliczenia. Strop jest zachowany w dobrym stanie technicznym. Na podstawie analizy statycznej można stwierdzić, że nośność stropu jest wystarczająca dla przeniesienia obciążeń stałych oraz zmiennych.

ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ISTNIEJĄCYCH

Analizując budynek jako całość należy stwierdzić ,że istniejące elementy konstrukcyjne mają wystarczające przekroje oraz dobry stan techniczny, by przenieść obciążenia będące wynikiem projektowanej przebudowy obiektu.

Elementem konstrukcyjnym istniejącego dachu jest więźba wykonana z drewna konstrukcyjnego - w postaci ustroju krokwiowo – płatwiowego, oraz w części szczytowej o ustroju wieszarowym. Krokwie oparte są na murłatach, zakotwionych w ścianach nośnych zewnętrznych oraz płatwiach drewnianych, o przekroju 10x14 cm, wspartych na słupkach drewnianych 15x15 cm, opartych na stropie poddasza. Elementy więźby zachowane są w dobrym stanie technicznym. Z uwagi na minimalne zwiększenie obciążenia tych elementów (wykonanie ocieplenia dachu oraz montaż sufitu z płyt GK) – nie ma niebezpieczeństwa przekroczenia nośności oraz stanu użytkowania tych elementów. Stan techniczny więźby dachowej należy uznać za dobry. Występujące nieznaczne osłabienia przekroju nielicznych elementów należy zniwelować wprowadzając dodatkowe nakładki z drewna klasy C-30 -o wysokości równej wysokości elementu istniejącego. Szczegóły wykonania tych wzmocnień należy uzgodnić z projektantem – na etapie realizacji obiektu.

UWAGI:

1. Wszystkie projektowane elementy wykonać z konstrukcyjnego drewna sosnowego klasy min. C-30.
2. Zabezpieczenie przed grzybami, wilgocią oraz ogniem – wg opisu jak w pkt. 1.
3. Przed zamówieniem materiałów – ich długości potwierdzić na budowie.

OPRACOWANIE:

mgr inż. Henryk Nowacki
nr upr 430/83/PW