

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świętoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

OBIEKT : Budynek przy ulicy Sienkiewicza 2 w Wilamowicach

TEMAT : Ekspertyza techniczna w kontekście zamierzonego remontu dachu budynku przy ulicy Sienkiewicza 2 w Wilamowicach

ADRES: 43-330 Wilamowice, ul. Sienkiewicza 2 działka nr 1888/3, 1888/4

ZLECENIODAWCA : Urząd Gminy w Wilamowicach
43-330 Wilamowice, ul. Rynek 1

AUTOR OPRACOWANIA : mgr inż. Zbigniew HYRNIK

EKSPERTYZA TECHNICZNA OBIEKTU

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna określająca ocenę stanu technicznego budynku w kontekście przeprowadzenia remontu dachu.

W części opisowej dla określenia stanu technicznego elementów konstrukcji posłużono się następującymi terminami:

„dobry” – elementy konstrukcyjne i budowlane wykonane zostały zgodnie ze sztuką budowlaną i gwarantuje się pełne przejęcie obciążeń, zachowanie stanów granicznych użytkowania oraz ich właściwe wykonanie,

„zadawalający” – posiadający pewne uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych drogą niewielkich napraw lub wzmocnień,

„niezadawalający” – posiadający duże uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje tylko częściowa możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych, jednak wymagających znacznych nakładów,

„zły” - stan awaryjny elementów budowlanych i konstrukcji – do wymiany lub rozbiórki

2. Podstawa formalna opracowania

- Zlecenie Urzędu Gminy w Wilamowicach, Rynek 1, 43-330 Wilamowice.
- Inwentaryzacja budowlana opracowana przez PUPiI „PROJEKT” w październiku 2016 r.

Data: 14.12.2016 r.
Nr projektu: 69/07/2016

- Dokumentacja fotograficzna

3. Ekspertyza techniczna

3.1. Zakres ekspertyzy

Ekspertyza swoim zakresem odnosi się do określenia stanu technicznego części budynku konstrukcji nośnej poddasza i więźby dachowej w kontekście przeprowadzenia gruntownego remontu dachu zakresem obejmującym wymianę pokrycia wraz z wykonaniem ocieplenia połaci stropodachowych. Proponuje się wymianę istniejącej dachówki cementowej na dachówkę ceramiczną karpiówkę.

3.2. Opis budynku

3.2.1. Lokalizacja

Budynek położony jest w Wilamowicach przy ul. Sienkiewicza 2 na działkach nr 1888/3 i 1888/4.



3.2.2. Ogólny opis budynku

Budynek został wzniesiony na początku ubiegłego stulecia. Jest obiektem o dwóch kondygnacjach nadziemnych – parter i poddasze i jednej kondygnacji podpiwniczonej. Budynek wzniesiony został metodą tradycyjną o układzie nośnym mieszanym.

Przekrycia stropowe stanowią :

- nad podpiwniczeniem żelbetowy, płytowy grubości około 12 cm,
- nad parterem stropy konstrukcji drewnianej belkowej w klatce schodowej płyta żelbetowa grubości około 12 cm,
- nad poddaszem stropodach konstrukcji drewnianej, belkowej grubości około 24 cm,

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świętoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

Dach konstrukcji drewnianej, wielospadowy systemu płatwiowo-krokwiowego o pokryciu z dachówki cementowej.

Wymiary zewnętrzne budynku :

- | | |
|-------------|-----------|
| - szerokość | - 11.37 m |
| - długość | - 11.70 m |
| - wysokość | - 8.18 m |

Dane techniczne :

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| - powierzchnia zabudowy | 128.37 m ² |
| - powierzchnia użytkowa | 250.85 m ² |
| - kubatura | 1 088.17 m ³ |

Budynek jest objęty ochroną konserwatorską.

Dokumentacja, wg której wzniesiono budynek nie jest zachowana, w październiku bieżącego roku wykonano inwentaryzację budowlaną opracowaną przez Pracownię Usług Projektowych i Inwestycyjnych „PROJEKT”.

Budynek obecnie jest użytkowany.

Z uwagi na niezadawalający stan techniczny pokrycia dachowego właściciel podjął decyzję o wymianę pokrycia dachowego.

3.3. Opis elementów konstrukcji budynku

Budynek został wzniesiony metodą tradycyjną, ściany murowane z cegły pełnej, strop nad podpiwniczeniem konstrukcji żelbetowej płytowe, nad parterem i poddaszem stropy konstrukcji drewnianej, belkowej.

Dach konstrukcji drewnianej, wielospadowy o kącie nachylenia połaci dachowych 43 stopni i pokryciu z dachówki cementowej.

Układ nośny budynku mieszany.

Rozpiętości konstrukcyjne w podpiwniczeniu :

- płyt stropowych oscylują od 1.36 do 5.05 m.

Rozpiętości konstrukcyjne w parterze:

- stropów belkowych 1.76 m, 3.40 m, 4.96 m, 5.29 m,
- płyt stropowych żelbetowych 1.36 m, 2.34 m.

Rozpiętości konstrukcyjne stropu poddasza:

- stropów belkowych 2.75 m, 3.50 m, 3.80 m.

Schody dwubiegowe, konstrukcji żelbetowej.

Ogólny stan techniczny elementów konstrukcyjnych obiektu określa się jako dobry i zadawalający.

3.3.1. Opis elementów konstrukcyjnych budynku

Posadowienie – bezpośrednie

Fundamenty – kamienne, ceglane i betonowe, stan techniczny określa się jako zadawalający.

Data: 14.12.2016 r.
Nr projektu: 69/07/2016

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świętoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

Ściany podpiwniczenia wewnętrzne i zewnętrzne – murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej, grubość ścian zewnętrznych około 48 cm, wewnętrznych 35 cm, 40 cm, 45 cm i 48 cm. Stan techniczny ścian podpiwniczenia określa się jako zadawalający.

Strop nad podpiwniczeniem – żelbetowy, płytowy, monolityczny grubości około 12 cm, stan techniczny konstrukcji określa się jako zadawalający, nie zauważono nadmiernych ugięć i zarysowań.

Ściany zewnętrzne parteru – murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej grubości 34 cm i 44 cm. Stan techniczny określa się jako zadawalający.

Ściany wewnętrzne parteru – murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej grubości 26 cm, 30 cm, 35 cm. Stan techniczny określa się jako zadawalający.

Strop nad parterem – strop konstrukcji drewnianej, belkowej o rozpiętościach konstrukcyjnych 1.76 m, 3.40 m, 4.96 m, 5.29 m oraz w klatce schodowej strop płytowy żelbetowy grubości około 12 cm.

Układ warstw stropowych :

- tynk na trzcinie grubości około 3 cm
- deskowanie gr. 2.5 cm
- belki stropowe wysokości 24 cm
- deskowanie gr. 4 cm
- polepa ceglana grubości około 11 cm
- wylewka cementowa około 4 cm
- wykładzina rulonowa pcv.

Stan techniczny stropu nad parterem określa się jako zadawalający.

Nie zauważono objawów przekroczenia stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU. Nie występują ugięcia przekryć stropowych, także nie stwierdzono zarysowań konstrukcyjnych.

Ściany zewnętrzne poddasza – murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej grubości 34 cm i 44 cm. Stan techniczny określa się jako zadawalający.

Ściany wewnętrzne poddasza – murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej grubości 20 cm i 30 cm. Stan techniczny określa się jako zadawalający.

Stropodach nad poddaszem – strop konstrukcji drewnianej, belkowej o rozpiętościach konstrukcyjnych 2.75 m, 3.50 m i 3.80 m.

Układ warstw stropowych :

- tynk na trzcinie grubości około 3 cm
- deskowanie gr. 2.5 cm
- belki stropowe wysokości około 17 cm
- deskowanie gr. 2.5 cm

Nie zauważono objawów przekroczenia stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU. Nie występują ugięcia przekryć stropowych, także nie stwierdzono zarysowań konstrukcyjnych.

Więźba dachowa – konstrukcji drewnianej, wielospadowa o kącie nachylenia połaci dachowej 43 stopni, systemu płatwiowo-krokwiowego. Więźba oparta jest na ścianach nośnych budynku.

Data: 14.12.2016 r.
Nr projektu: 69/07/2016

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świętoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

Układ warstw dachowych :

- dachówka cementowa
- łąty 4/5 cm
- krokwie 10/12 cm
- w częściach mieszkalnych występuje warstwy ocieplające z wełny mineralnej grubości około 10 cm,
- deskowanie grubości 2.5 cm
- tynk na trzcinie grubości 3 cm

Elementy konstrukcyjne więźby dachowej :

- krokwie 10/12 cm
- murlaty 14/14 cm
- płatwie 12/20 cm
- belki koszone 14/18 cm
- słupki 14/14 cm
- miecze 10/12 cm

Elementy więźby dachowej i deskowanie nie są zabezpieczone środkami przeciwpożarowymi. Stan techniczny więźby dachowej określa się jako zadawalający, natomiast pokrycia wraz z orynnowaniem jako niezadawalający i zły.

Nie zauważono natomiast objawów przekroczenia stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU. Nie występują ugięcia przekrycia stropodachu, także nie stwierdzono zarysowań konstrukcyjnych.



Kominy – murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej, kominy pełnią funkcję przewodów wentylacyjnych i spalinowych.

Stan techniczny kominów w wewnętrznej części budynku określa się jako zadawalający, natomiast kominy ponad dachem są w stanie złym.

Data: 14.12.2016 r.
Nr projektu: 69/07/2016

3.4. Opis elementów wykończeniowych budynku

Ściany wewnętrzne działowe – murowane z na zaprawie wapiennej z cegły pełnej grubości 7 i 15 cm. Stan techniczny określa się jako zadawalający.

Tynki wewnętrzne – wapienne i cementowo-wapienne, stan techniczny tynków w podpiwniczeniu określa się jako niezadawalający, na parterze i poddaszu stan techniczny określa się jako dobry i zadawalający.

Tynki zewnętrzne – cementowo-wapienne, gładkie nakrapiane stan techniczny zadawalający. Występują lokalne uszkodzenia w postaci korozji tynków z uwagi na zamakania.

Stolarka okienna – drewniana, zespolona stan techniczny okien określa się jako dobry.

Stolarka drzwiowa – drewniana, występuje stolarka drzwiowa nietypowa i typowa, na parterze drzwi zewnętrzne o charakterze zabytkowym.
Stan techniczny stolarki drzwi generalnie jest w zadawalającym stanie technicznym.

Warstwy posadzkowe – w kotłowni posadzka betonowa w pozostałych pomieszczeniach panele podłogowe i wykładzina rulonowa pcv, ich stan techniczny jest niezadawalający.

3.5. Opis elementów instalacyjnych budynku

Budynek wyposażony jest w następujące instalacje :

- instalacja elektryczna - czynna,
- instalacja wody zimnej - czynna,
- instalacja ciepłej wody - czynna,
- instalacja sanitarna - czynna,
- instalacja gazowa - czynna,
- instalacja centralnego - czynna,
- instalacja odgromowa - czynna,
- instalacja kanalizacji deszczowej – czynna.

Stan techniczny instalacji użytkowych jest dobry i zadawalający, instalacje są sprawne techniczne.

3.5. Ochrona cieplna budynku

Przegrody zewnętrzne

Ściany zewnętrzne - murowana z cegły pełnej grubości 34 i 44 cm z tynkiem cementowo-wapiennym wewnętrznym i zewnętrznym.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła przez ściany wynosi :

$$U_{\max} = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Istniejący współczynnik przenikania ciepła przez ściany wynosi :

$$U_{\text{istn}} = 0.74 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\max}$$

Przegroda stropodachu - wentylowana, konstrukcji drewnianej, ocieplany wełną mineralną grubości 10 cm.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła przez stropodach wynosi :

$$U_{\max} = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Istniejący współczynnik przenikania ciepła przez stropodach wynosi :

$$U_{\text{istn}} = 0.38 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\max}$$

Przegroda podłogi na gruncie – warstwy wykończeniowe z paneli podłogowych, wylewek, izolacji poziomych, podkładów betonowych, podkładów.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła przez podłogę wynosi :

$$U_{\max} = 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Istniejący współczynnik przenikania ciepła przez podłogę wynosi :

$$U_{\text{istn}} = 1.08 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\max}$$

Okna – drewniane typowe z szybami podwójnymi

Wymagany współczynnik przenikania ciepła przez okna wynosi :

$$U_{\max} = 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Istniejący współczynnik przenikania ciepła przez okna wynosi :

$$U_{\text{istn}} = 1.60 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\max}$$

Istniejące przegrody zewnętrzne nie spełniają obowiązujących wymogów związanych z ochroną cieplną budynków za wyjątkiem stolarki okiennej.

4. Opis zamierzenia inwestycyjnego

Właściciel obiektu podjął decyzję o remoncie pokrycia dachowego.

5. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych oględzin i badań budynku formułuje się następujące wnioski :

A. Dotyczących konstrukcji budynku

- elementy konstrukcyjne budynku są w zadowalającym stanie technicznym i zachowują stany graniczne nośności i użytkowania,
- w przypadku remontu pokrycia dachowego należy przeprowadzić obliczenia sprawdzające nośność elementów konstrukcji więźby dachowej uwzględniając również wpływ ułożenia warstw ocieplających.

Nie zauważono objawów przekroczenia stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU elementów konstrukcyjnych budynków.

B. Dotyczących elementów wykończeniowych budynku

- elementy wykończeniowe budynku są w zadowalającym stanie technicznym za wyjątkiem tynków zewnętrznych i stolarki drzwiowej o charakterze zabytkowym, które należy poddać renowacji,

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świętoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

- pokrycie dachu z dachówki cementowej wraz z przynależnymi elementami – obróbkami blacharskimi, wyłazami na dach, drewnianymi podbitkami strzech dachowych z uwagi na stan techniczny ze względu na zużycie techniczne należy wymienić.

C. Dotyczących elementów instalacyjnych budynku

- wszystkie elementy instalacyjne budynku są sprawne i spełniają swoją funkcję,
- wymianie podlega orynnowanie połaci dachowych wraz z rurami spustowymi,
- wymianie podlega instalacja odgromowa w związku z planowanym remontem pokrycia dachowego.

D. Dotyczących ochrony cieplnej budynku

- istniejące przegrody zewnętrzne nie spełniają obowiązujących wymogów związanych z ochroną cieplną budynków za wyjątkiem stolarki okiennej,
- należy wykonać docieplenie przegród zewnętrznych budynku zapewniając zgodność z obowiązującymi wymogami i normami,
- w przypadku remontu, wymiany pokrycia dachowego należy przeprowadzić również docieplenie przegrody istniejącego stropodachu zapewniając wymagany współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę stropodachu, który wynosi $U_{\max} = 0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$ – obowiązujący od 1 stycznia 2017 roku,
- proponuje się następujący układ warstw stropodachowych :

Tabela – prezentacja warstw przegrody

Nr	Nazwa materiału	d [cm]	λ [W/m·K]	R [K·m ² /W]
	R_{si}			0,10
1	Płytki (dachówki) ceramiczne	2,00	1,00	0,02
2	Warstwa powietrzna	4,00	0,20	0,16
3	Błona poliestrowa 0.2 mm	0,50	0,20	0,03
4	Płyta z wełny mineralnej Rockwool MONROCK MAX (> 7 cm)	22,00	0,04	5,64
5	Membrana paroprzepuszczalna	0,30	0,17	0,02
6	Suchy tynk g-k	3,00	0,23	0,13
	R_{se}			0,04
	Σ	31,80		6,13

Opór całkowity: $R_T = R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} = 6,13 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

$$R_T = 6,13 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę: $U = 1/R_T + \Delta U = 0,16 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

$$U = 0,16 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$$

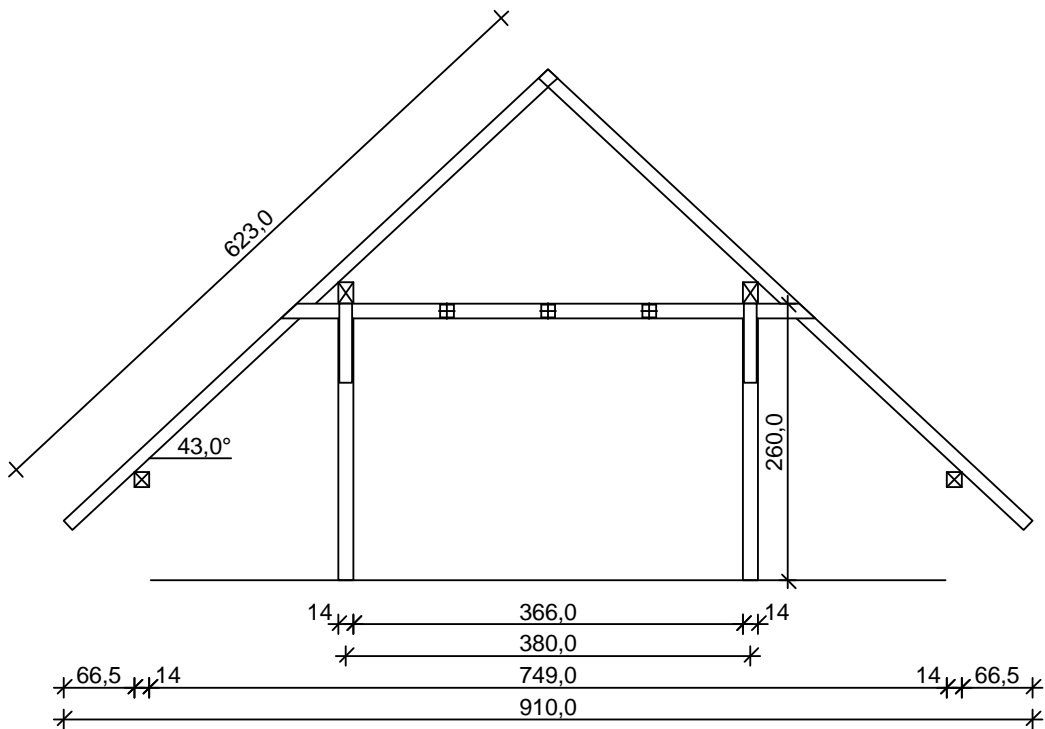
Przedstawiona propozycja spełnia wymogi normowe

Sprawdzenie istniejących elementów konstrukcji więźby dachowej uwzględniając wpływ ułożenia warstw ocieplających

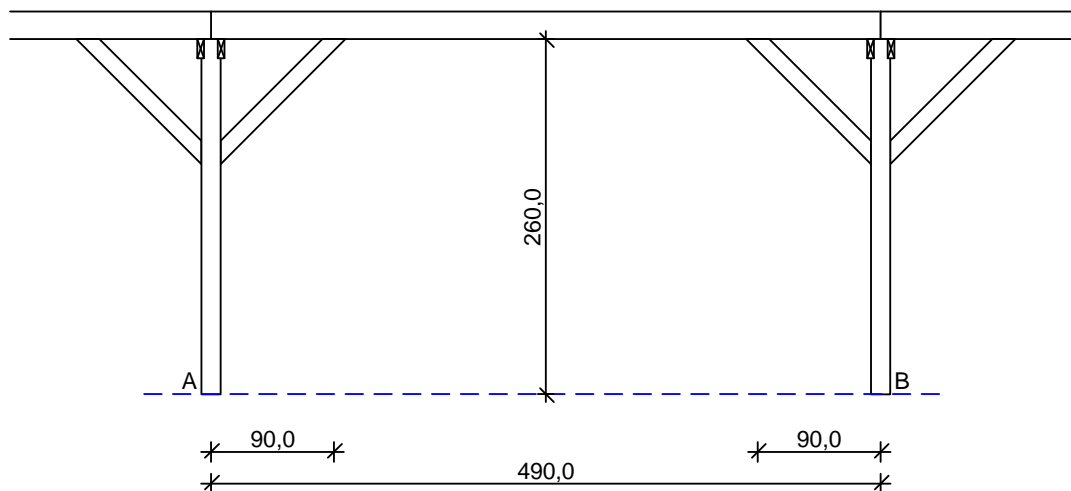
Szkic układu poprzecznego

Data: 14.12.2016 r.
Nr projektu: 69/07/2016

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świątoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 43,0^\circ$

Rozpiętość wiazara $l = 9,10 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 7,49 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi $l_{qx} = 3,80 \text{ m}$

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

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Łatwę pośrednią o długości osiowej między słupami $l = 4,90 \text{ m}$

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

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

Wysokość całkowita słupów pod płatów pośrednią $h_s = 2,60$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{m0} = 1,50 \text{ m}$

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

Data:	14.12.2016 r.
Nr projektu:	69/07/2016

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świątoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

Dane materiałowe:

- krokiew 10/12cm (bez zaciosu na podporach) z drewna C24
- płatew 14/20 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 5/14 cm o prześwicie gałęzi 10 cm, z przewiązkami co 95 cm z drewna C24
- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

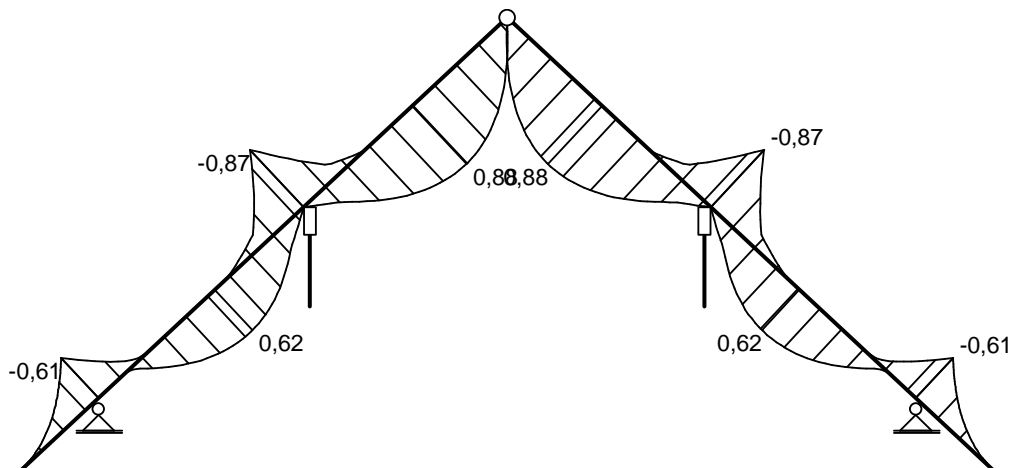
- pokrycie dachu : $g_k = 0,700 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,840 \text{ kN/m}^2$
- uwzględniono ciężar własny wiaźara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 43,0 st.):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,612 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 0,918 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,408 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 0,612 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren C, wys. budynku $z = 10,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl} = 0,144 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol} = 0,216 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,130 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,194 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{kp} = 0,450 \text{ kN/m}$, $q_{op} = 0,540 \text{ kN/m}$
- dodatkowe obciążenie zmienne płatwi $p_{kp} = 0,550 \text{ kN/m}$, $p_{op} = 0,660 \text{ kN/m}$
- klasa trwania obciążenia zmiennego - długotrwałe
- 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 wiaźara $\mu_y = 1,00$

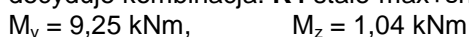
WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świątoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com



Nr projektu: 69/07/2016

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świątoszówka, ul. Szkolna 175

tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,91 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,59 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,995 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,770 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 9,52 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 15,50 \text{ mm} \quad (61,4\%)$$

Słup 14/14 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 99,7 < 150$$

$$\lambda_z = 64,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+0,90·obc.zmienne+0,80·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 37,84 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,93 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,312, \quad k_{c,z} = 0,653$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,638 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,305 < 1$$

Kleszcze 2x 5/14 cm o prześwicie gałęzi 10 cm, z przewiązkami co 95 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 94,0 < 150$$

$$\lambda_z = 140,7 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 1,24 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 3,78 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,186 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 5,48 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3800 / 200 = 19,00 \text{ mm} \quad (28,8\%)$$

Murłata 14/14 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 3,95 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 0,92 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,22 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 0,48 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,029 < 1$$

Część wspornikowa murłaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 3,95 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 0,92 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr+0,90·śnieg

$$M_y = 0,69 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,17 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 1,51 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,36 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,119 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,096 < 1$$

Data: 14.12.2016 r.

Nr projektu: 69/07/2016

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH „PROJEKT”

43-430 Skoczów, ul. Morcinka 18a, Filia 43-386 Świętoszówka, ul. Szkolna 175
tel. +48 608 508 426, e-mail: zbigniew.hyrnik@gmail.com

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 0,22 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 600 / 200 = 6,00 \text{ mm} \quad (3,6\%)$$

Istniejące przekroje nośne więźby dachowej w nowej sytuacji obciążeniowej związanej z wymianą pokrycia dachowego i wykonaniem ocieplenia zachowują stany graniczne nośności SGN i użytkowania SGU.

Stwierdzenie końcowe

Proponowane zmiany związane z remontem istniejącego pokrycia dachowego budynku wraz z wykonaniem ocieplenia przegród stropodachowych nie spowodują w jego elementach konstrukcyjnych przekroczenia stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU. Proponowane rozwiązanie można wprowadzić do realizacji.

Skoczów, grudzień 2016 r.

.....

