

NAZWA OPRACOWANIA:

**Ekspertyza techniczna
dotycząca oceny nośności elementów konstrukcji drewnianej w budynku
administracyjnym Nadleśnictwa Korpele**

BRANŻA:

konstrukcyjno - budowlana

ZLECENIODAWCA :

Nadleśnictwo Korpele z siedzibą w 12-100 Szczytno,
Korpele 14

ADRES OBIEKTU:

Nadleśnictwo Korpele, Korpele 14
Działka nr ewidencyjny 3455/8
Obręb 0007 Korpele

AUTOR OPRACOWANIA:

PODPIS

Branża konstrukcyjna:

inż. Grzegorz Konarzewski

Asystent:

mgr inż. Łukasz Konarzewski

Październik 2021 r.

2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1. Strona tytułowa.

2. Spis zawartości opracowania .

3. Oświadczenie Projektanta .

4. Dokumenty formalno-prawne.

5. Opis techniczny.

5.1. Podstawa opracowania.

5.2. Cel i zakres opracowania

5.3. Lokalizacja i opis ogólny przedmiotowego budynku.

5.4. Opis elementów konstrukcyjnych obiektu wraz z oceną techniczną

5.5. Przebieg wizji lokalnej.

5.6. Ocena możliwości określenia nośności elementów drewnianych

6. Wnioski i zalecenia

7. Dokumentacja fotograficzna

3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ostrołęka 20.10.2021r

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane*
(z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM, że projekt dotyczący tematu:

**Ekspertyza techniczna
dotycząca oceny nośności elementów konstrukcji drewnianej w budynku
administracyjnym Nadleśnictwa Korpele**

ADRES BUDOWY:

**Nadleśnictwo Korpele, Korpele 14
Działka nr ewidencyjny 3455/8
Obręb 0007 Korpele**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Rzecznawca budowlany:

inż. Grzegorz Konarzewski

4. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE

5. OPIS TECHNICZNY

5.1 Podstawa opracowania

5.1.1. Podstawa formalna .

Podstawą formalną opracowania jest zlecenie Nadleśnictwa Korpele z siedzibą przy ulicy Korpele 14 w Korpelach.

5.1.2. Podstawa merytoryczna oraz jej źródła.

Podstawę merytoryczną opracowania ekspertyzy stanowią następujące źródła informacji:

- a) Wizja lokalna przeprowadzona w dniu 20,21 października 2021 roku.
- b) Własne analizy związane z oceną stanu technicznego budynku oraz doświadczenie w zakresie rzeczoznawstwa budowlanego.
- c) Informacje uzyskane od Zlecniodawcy.
- d) Dokumentacja fotograficzna.
- e) Polskie normy

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 /Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.

PN-77/B-02011 /Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-EN-1990 Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN-1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN-1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN-1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN-1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-80/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

c) Ustawa - Prawo budowlane

d) Literatura tematyczna

5.2 Cel i zakres opracowania .

Celem opracowania jest wykonanie ekspertyzy technicznej dotyczącej oceny nośności elementów konstrukcji drewnianych tj. więźba dachowa i strop budynku administracyjnego Nadleśnictwa w Korpelach.

5.3. Lokalizacja i opis ogólny przedmiotowego budynku.

Budynek administracyjny Nadleśnictwa zlokalizowany jest w Korpelach na działce oznaczonej nr ewidencyjnym 3455/8. Obiekt wykorzystywany jest dla potrzeb biurowych Nadleśnictwa Korpele. Istniejący budynek jest wolnostojącym, jednokondygnacyjnym z poddaszem użytkowym, częściowo podpiwniczonym obiektem. Kryty dachem wielospadowym o kącie nachylenia ok. 35stopni.



Przedmiotowy teren oznaczono kolorem czerwonym

5. 4. Opis elementów konstrukcyjnych obiektu wraz z oceną techniczną.

Wskaźniki powierzchniowo – kubaturowe przedmiotowego obiektu:

- długość części inwentaryzowanej - 27,62 m
- szerokość części inwentaryzowanej - 13,75 m

- powierzchnia zabudowy – 370,00 m²
- kubatura – 2350,00 m³

Budynek podłączony jest do następujących sieci uzbrojenia:

- elektroenergetyczna – przyłącze n/n istniejące
- wodociągowa – przyłącze istniejące
- kanalizacyjna – przyłącze istniejące
- centralnego ogrzewania - istniejące
- teletechniczna – istniejąca
- wentylacja grawitacyjna – istniejąca

Kryteria oceny.

W ocenie ogólnej stanu technicznego przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- **stan techniczny dobry** – element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzenia; cechy i właściwości materiałów odpowiadają wymaganiom normy (0 – 15 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny zadowalający** – element budynku utrzymany jest należycie; celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji itp., (16 - 30 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny średni** – w elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu; celowy jest częściowy remont kapitalny, (31 - 50 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny niezadowalający** – w elementach budynku występują lokalne mocne uszkodzenia, lokalne ubytki, celowy jest remont kapitalny, (51 – 70 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny zły** - w elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki; cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę, (71 – 100 % zużycia technicznego).

W ocenie bezpieczeństwa konstrukcji obiektu stanu technicznego obiektu przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- **stan zadowalający** - elementy, które nie wykazują zarysowań, nadmiernych ugięć i śladów korozji,
- **stan mało zadowalający** - elementy, które wykazują niewielkie zarysowania, nieznaczne ugięcia oraz objawy korozji powierzchniowej, plamy i wykwity na tynkach, nieszczelność pokrycia itp.,
- **stan niezadowalający** - elementy, które uległy znacznej korozji, wykazują objawy ugięć, znaczne zarysowania, uszkodzenia tynków itp.,

- **stan przed awaryjny** - elementy, wykazujące nadmierne ugięcia i zarysowania, świadczące o przekroczeniu stanów granicznych nośności i użytkowości, a także wykazujące istotne uszkodzenia, ubytki itp.
- **stan awaryjny** - konstrukcja wykazuje trwałe uszkodzenia i silne zarysowania, pęknięcia, miejscową utratę stateczności, itp.

Elementy konstrukcyjne budynku.

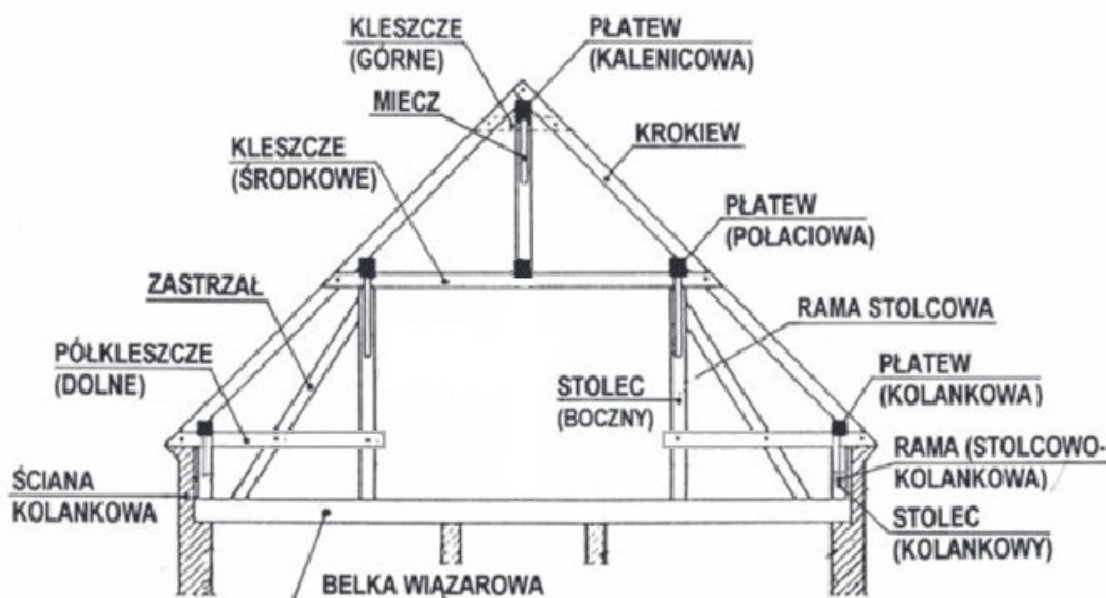
• Strop nad parterem i więźba dachowa

W części budynku nad parterem znajduje się strop na belkach drewnianych, ze ślepym pułapem. Belki drewniane (stropowe) pełnią funkcję ściągu wiązarów więźby dachowej i tworzą układ przestrzenny konstrukcji dachu. W przedmiotowym budynku w miejscu stropu drewnianego występują dwa typy więźby jako typowy układ płatwiowo kleszczowym z trzema wieszakami oraz z dwoma wieszakami. W jednym, jak i w drugim przypadku, występuje ścianka kolankowa murowana z cegły pełnej wraz z ramą stolcowo-kolankową. Usztywnienie ramy stolcowo-kolankowej w kierunku poprzecznym – dla przeniesienia sił poziomych – następuje poprzez wprowadzenie zastrzału od belki wiązarowej do stolca bocznego i powiązania dołu krokwi pod płatwią(murlatą) półkleszczami poprzez stolec kolankowy. Wyższa część więźby w pierwszym przypadku stanowi standardowe rozwiązanie układu płatwiowo kleszczowego bez podparcia w kalenicy.

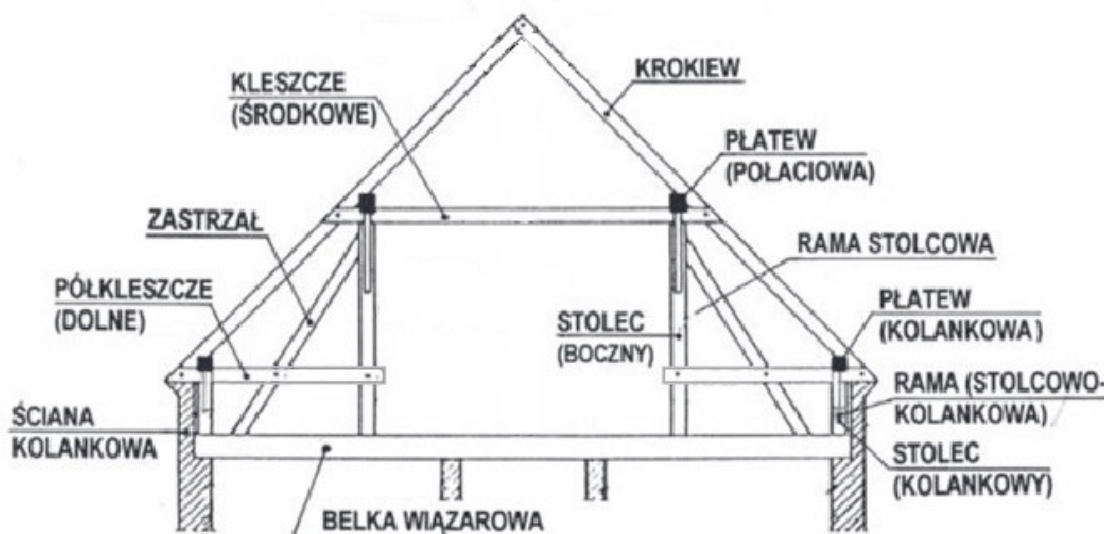
Natomiast w drugim przypadku występuje podparcie kalenicy.

Nachylenie połaci dachowej wynosi około 35 stopni. Rozstaw osiowy wiązarów pustych wynosi ok.100-110cm. Rozstaw wiązarów pełnych powinien wahać się między 3-5 długości pola między wiązarami pustymi. Rozpiętość między płatwiami stolcowymi (płatew na murze) wynosi ok. 13,5m, rozpiętość między płatwiami głównymi ok 5,77m.

Przypadek 1



Przypadek 2



Z uwagi na zastosowanie podłogi z desek a od spodu tynku na matach trzcinowych nie ma możliwości przy zastosowaniu nieniszczących odkrywek pomierzenia ugięć belek stropowych

Brak widocznych ognisk korozji biologicznej czy też efektu zmęczenia materiału na widocznych elementach konstrukcyjnych.

Stan techniczny stropu drewnianego i więźby dachowej średni.

5.5.Przebieg wizji lokalnej.

Wizję lokalną budynku, obmiary i badania makroskopowe wykonano dnia 20.10.2021r., 21.10.2021r. w obecności przedstawiciela Nadleśnictwa Korpele.

Dokonano oględzin konstrukcji drewnianej więźby dachowej oraz części stropu nad parterem. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono, iż wiaźary pełne nie występują symetrycznie po obydwu stronach budynku. Dodatkowo stwierdzono braki niektórych elementów konstrukcyjnych jak zastrzał/miecz/kleszcz.

Sporządziłem dokumentację fotograficzną przedstawiającą aktualny stan więźby, stropu oraz ścian zewnętrznych konstrukcyjnych stanowiących podparcie dla stropu drewnianego.

Brak możliwości oceny i stwierdzenia ilości podparć wewnątrz budynku dla belek stropowych.

5.6. Ocena nośności stropu oraz wiaźara więźby dachowej

Założenia do obliczeń:

UWAGA! JEŻELI W TRAKCIE PRAC REMONTOWYCH ODKRYTE ZOSTNĄ ELEMENTY KONSTRUKCYJNE O INNYM PRZEKROJU LUB SCHEMACIE

STATYCZNYM NALEŻY NIEZWŁOCZNIE POWIADOMIĆ PROJEKTANTA W CELU NANIESIENIA ZMIAN I PONOWNYM PRELICZENIU KONSTRUKCJI.

- **Schemat statyczny.**

Belka stropowa pracująca jako stężenie / swobodnie podparta na murze. Brak możliwości stwierdzenia bez odkrywek niszczących czy istnieje podparcie w miejscu ścian konstrukcyjnych wewnątrz budynku. Do obliczeń przyjęto standardowe rozwiązanie z podparciem w miejscu ścian konstrukcyjnych.

- **Założenia materiałowe.**

Do analizy przyjęto drewno klasy C24. Kąt nachylenia dachu 35 stopni.

- **Zebrań obciążeń na dach**

Poz. 1. Obciążenia stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha dachówkowa na łątach [0,110kN/m ²]	0,11	1,30	--	0,14
2.	Pełne deskowanie grub. 2,5 cm [5,5kN/m ³ ·0,025m]	0,14	1,30	--	0,18
Σ :		0,25	1,30	--	0,32

Poz. 2. Obciążenie śniegiem

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 4 $\rightarrow s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 35,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 35,0^\circ) / 30^\circ = 0,667$

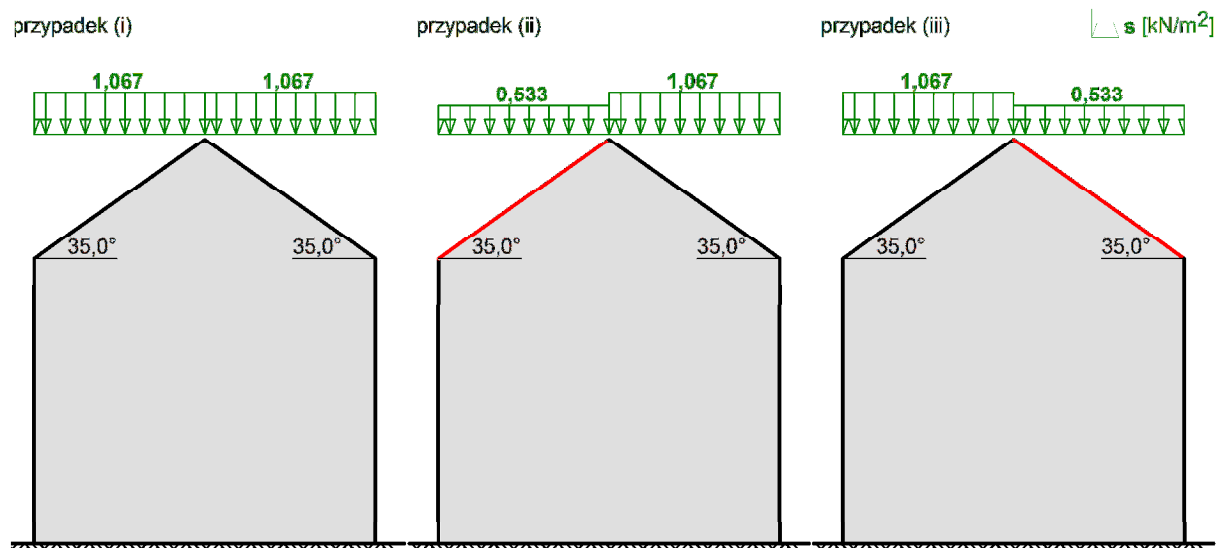
Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,667 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,600 = \mathbf{1,067 \text{ kN/m}^2}$$

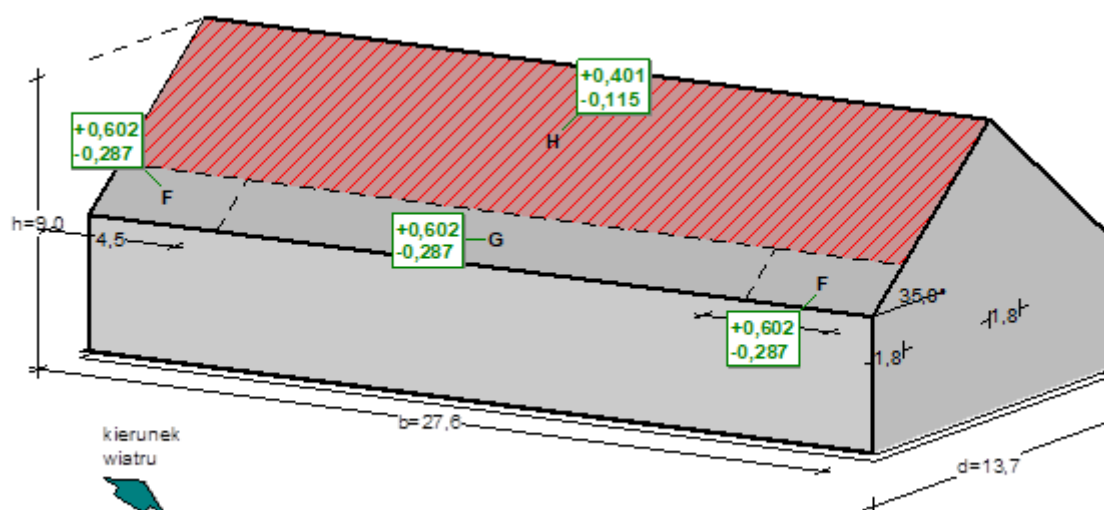
- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 4 $\rightarrow s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 35,0^\circ$
 - $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 35,0^\circ) / 30^\circ = 0,333$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,333 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,600 = \mathbf{0,533 \text{ kN/m}^2}$$



Poz. 3. Obciążenie wiatrem

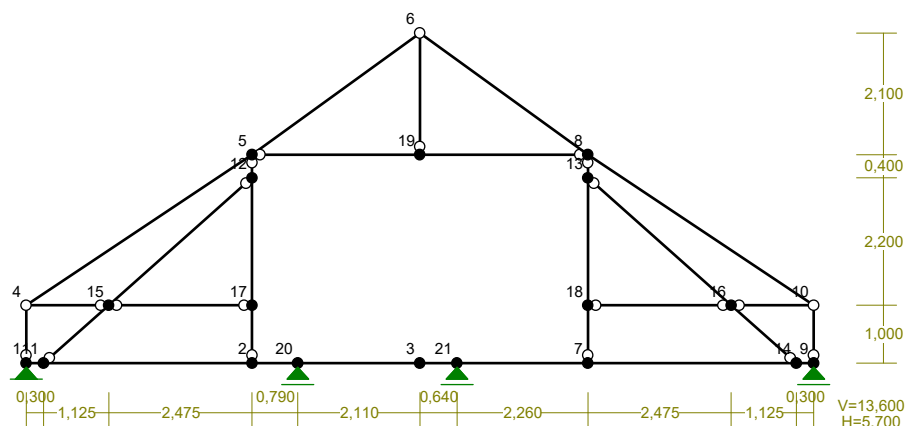


Poz.4. Zebranie obciążeń na belkę stropową

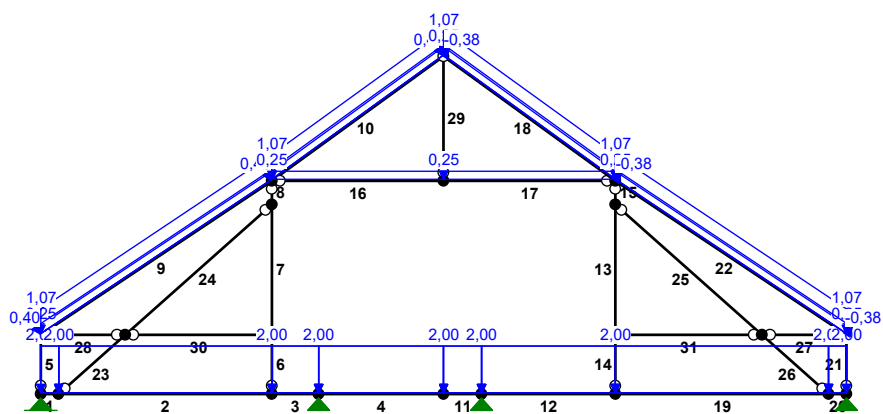
Poz. 1. Obciążenia od stropu poddasza

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (powierzchnia biurowa) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm [0,330kN/m ²]	0,33	1,30	--	0,43
3.	Gлина z sieczką (lub trocinami) przy stosunku objętościowym gliny do sieczki lub trocin - 1:2 grub. 8 cm [8,0kN/m ³ ·0,08m]	0,64	1,30	--	0,83
4.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm [0,330kN/m ²]	0,33	1,30	--	0,43
5.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 19 mm [0,200kN/m ²]	0,20	1,30	--	0,26
6.	Warstwa gipsowa z piaskiem grub. 2 cm [16,0kN/m ³ ·0,02m]	0,32	1,30	--	0,42
7.	Sufit podwieszony , [0,200kN/m ²]	0,20	1,20	--	0,24
Σ :		4,02	1,34	--	5,41

Obliczenie konstrukcji - stan inwentaryzowany
Układ statyczny:



OBCIĄŻENIA:



REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	41,17	41,17		CW ABD
	0,00*	13,90	13,90		CW a
	0,00*	17,30	17,30		CW A
	-5,67*	38,22	38,63		CW ABCD
	-5,67*	10,94	12,32		CW aC
	-5,67*	25,65	26,27		CW ABC
	0,00	41,17*	41,17		CW ABD
	-5,67	10,94*	12,32		CW aC
	0,00	41,17	41,17*		CW ABD

9	0,00*	42,72	42,72	CW ABD
	0,00*	13,06	13,06	CW aC
	0,00*	17,96	17,96	CW A
	0,00	42,72*	42,72	CW ABD
	0,00	13,06*	13,06	CW aC
	0,00	42,72	42,72*	CW ABD
20	0,00*	18,50	18,50	CW ABCD
	0,00*	3,82	3,82	CW a
	0,00*	4,84	4,84	CW A
	0,00	18,50*	18,50	CW ABCD
	0,00	3,82*	3,82	CW a
	0,00	18,50	18,50*	CW ABCD
21	0,00*	18,97	18,97	CW ABD
	0,00*	3,73	3,73	CW aC
	0,00*	8,87	8,87	CW A
	0,00	18,97*	18,97	CW ABD
	0,00	3,73*	3,73	CW aC
	0,00	18,97	18,97*	CW ABD

* = Wartości ekstremalne

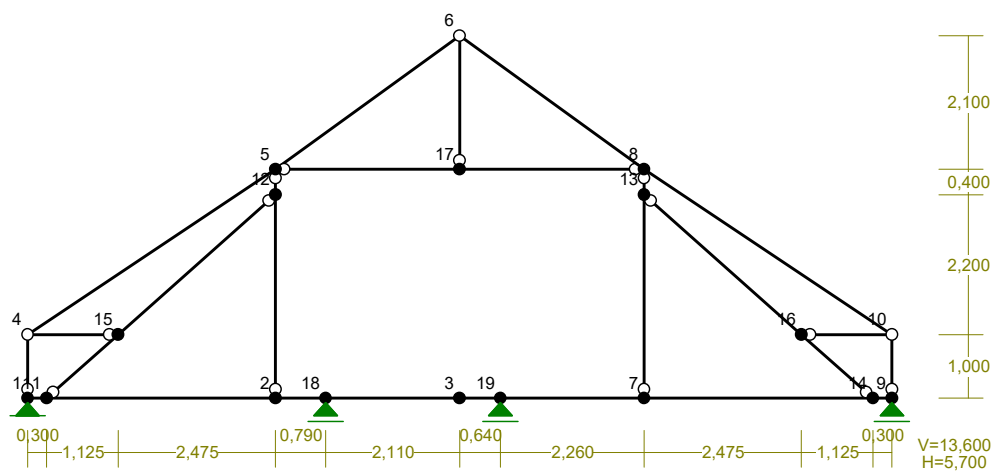
WYŁĘŻENIA – SGN W %		
Lp.	Rodzaj elementu konstrukcyjnego	Wyłężenie w %
1	Krokiew – dolny odcinek 10x14cm	116
2	Krokiew – górny odcinek 10x14cm	100
3	Słupki 14x14cm	114
4	Kleszcze górne 1x10x14cm	49
5	Kleszcze dolne 2x6x14cm	11
6	Belka stropowa 22x16cm	86

Obliczenie konstrukcji - stan projektowany

Poz. 1. Obciążenia od stropu poddasza

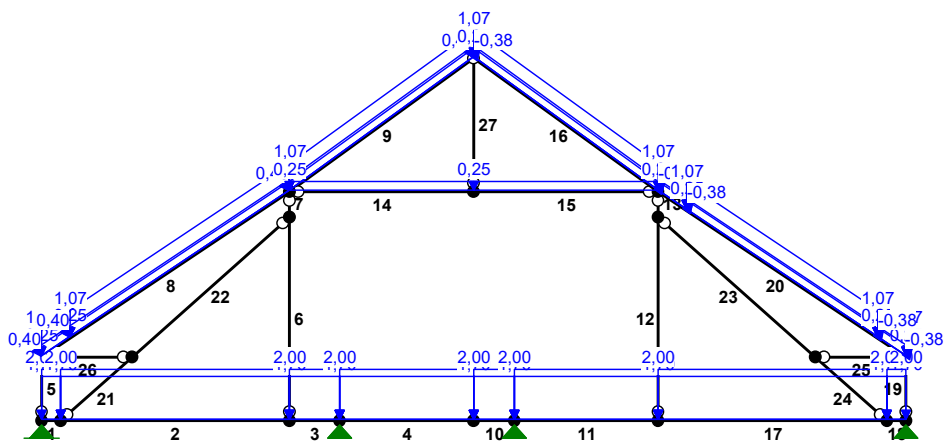
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (powierzchnia biurowa) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Terakota [0,560kN/m ²]	0,56	1,30	--	0,73
3.	Płyta OSB o grubości 22 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
6.	Tynk gipsowy gr. 2 cm [16,0kN/m ³ ·0,02m]	0,32	1,30	--	0,42
7.	Sufit podwieszony , [0,200kN/m ²]	0,20	1,20	--	0,24
Σ :		3,72	1,34	--	5,02

Układ statyczny:



OBCIĄŻENIA:

OBCIĄŻENIA:



REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H [kN]: V [kN]: R [kN]: M [kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	0,00*	24,71	24,71	CW ABD
---	-------	-------	-------	--------

	0,00*	10,55	10,55	CW A
	-3,78*	23,06	23,36	CW ABCD
	-3,78*	8,89	9,66	CW AC
	-3,78*	15,30	15,76	CW ABC
	0,00	24,71*	24,71	CW ABD
	-3,78	8,89*	9,66	CW AC
	0,00	24,71	24,71*	CW ABD
9	0,00*	26,40	26,40	CW ABD
	0,00*	10,63	10,63	CW AC
	0,00*	11,27	11,27	CW A
	0,00	26,40*	26,40	CW ABD
	0,00	10,63*	10,63	CW AC
	0,00	26,40	26,40*	CW ABD
18	0,00*	15,64	15,64	CW ABCD
	0,00*	4,68	4,68	CW A
	0,00	15,64*	15,64	CW ABCD
	0,00	4,68*	4,68	CW A
	0,00	15,64	15,64*	CW ABCD
19	0,00*	17,32	17,32	CW ABD
	0,00*	5,28	5,28	CW AC
	0,00*	7,76	7,76	CW A
	0,00	17,32*	17,32	CW ABD
	0,00	5,28*	5,28	CW AC
	0,00	17,32	17,32*	CW ABD

* = Wartości ekstremalne

WYŁĘŻENIA – SGN W %		
Lp.	Rodzaj elementu konstrukcyjnego	Wyłężenie w %
1	Krokiew – dolny odcinek 10x14cm	100
2	Krokiew – górny odcinek 10x14cm	102
3	Słupek 14x14cm	109
4	Kleszcze górne 1x10x14cm	81
5	Kleszcze dolne 2x6x14cm	11
6	Belka stropowa 22x16cm	100

Sprawdzenie płatwi kalenicowej - głównej

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,5 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatw podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 2,30 \text{ m}$

Odległość podparcia płatwi mieczem $a_m = 0,50 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

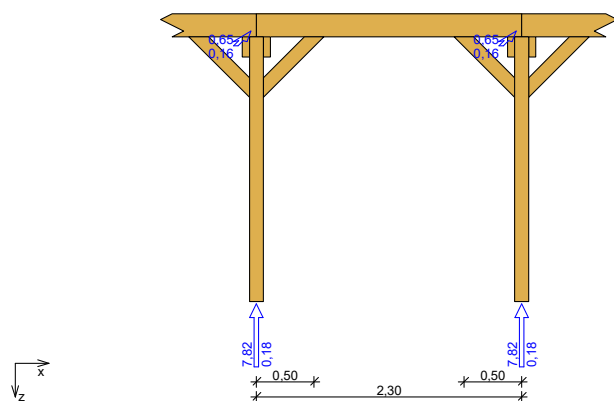
- obciążenie stałe $[0,250 \cdot (0,5 \cdot 2,88 + 0,5 \cdot 2,88) / \cos 35,0^\circ]$

$G_k = 0,879 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi
- obciążenie śniegiem $[1,067 \cdot 0,5 \cdot 2,88 + 1,600 \cdot 0,5 \cdot 2,88]$
 $S_k = 3,840 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe) $[0,167 \cdot 0,5 \cdot 2,88 + -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88]$
 $W_{k,z} = -0,055 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome) $[0,167 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ) - -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ)]$
 $W_{k,y} = 0,375 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe) $[-0,115 \cdot 0,5 \cdot 2,88 + -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88]$
 $W_{k,z} = -0,462 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome) $[-0,115 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ) + -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ)]$
 $W_{k,y} = 0,091 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

— R_z [kN]
 — R_y [kN] } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr-wariant I)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 1,42 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,37 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 2,66 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,89 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,187 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,223 < 1$$

Sprawdzenie płatwi kalenicowej – prostopadłej do kalenicy głównej

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,5 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatwę podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 4,20 \text{ m}$

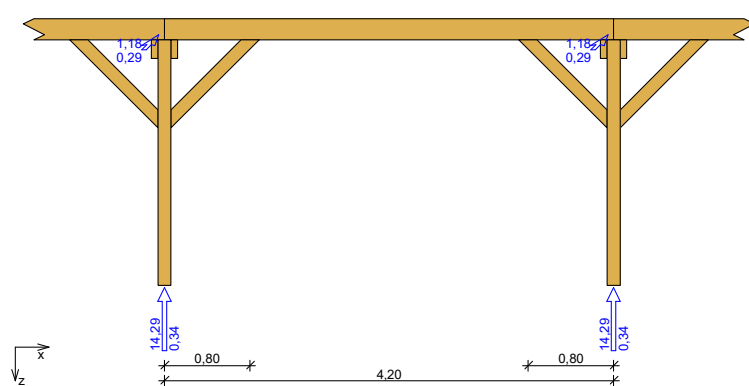
Odległość podparcia płatwi mieczem $a_m = 0,80 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[0,250 \cdot (0,5 \cdot 2,88 + 0,5 \cdot 2,88) / \cos 35,0^\circ]$
 $G_k = 0,879 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$
- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatu
- obciążenie śniegiem $[1,067 \cdot 0,5 \cdot 2,88 + 1,600 \cdot 0,5 \cdot 2,88]$
 $S_k = 3,840 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe) $[0,167 \cdot 0,5 \cdot 2,88 + -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88]$
 $W_{k,z} = -0,055 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome) $[0,167 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ) - -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ)]$
 $W_{k,y} = 0,375 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe) $[-0,115 \cdot 0,5 \cdot 2,88 + -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88]$
 $W_{k,z} = -0,462 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome) $[-0,115 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ) + -0,205 \cdot 0,5 \cdot 2,88 \cdot (\sin 35,0^\circ / \cos 35,0^\circ)]$
 $W_{k,y} = 0,091 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

— R_z [kN]
 — R_y [kN] } dla jednego odcinka (pręsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr-wariant I)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 5,69 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 1,24 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 10,66 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,98 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,707 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,863 < 1$$

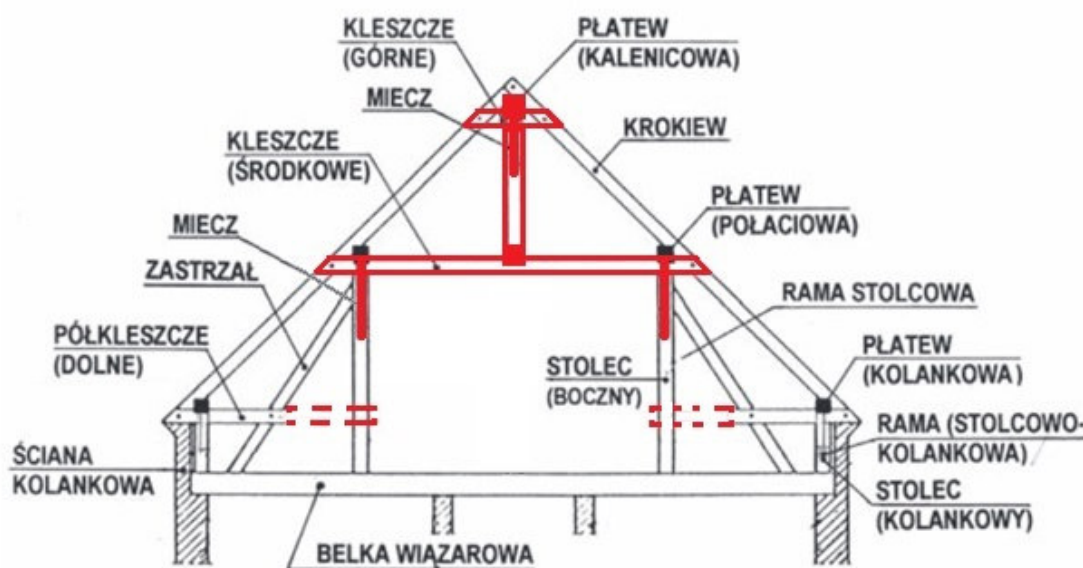
6. Wnioski i zalecenia.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin przedmiotowej więźby dachowej, stropu drewnianego oraz wykonanych odkrywek nie można jednoznacznie stwierdzić, czy konstrukcja wsparta jest dwoma ścianami konstrukcyjnymi czy też nie. Do analizy obliczeniowej przyjęto standardowe rozwiązanie podparcia belek stropowych na dwóch ścianach.

Na etapie planowanego remontu rzeczoznawca budowlany w specjalności konstrukcyjno-budowlanej winien przeprowadzić dodatkową ocenę stanu technicznego elementów konstrukcyjnych dotychczas zakrytych. Wtedy może wystąpić potrzeba uzupełnienia ekspertyzy o dodatkowe wzmocnienia np. węzłów dolnych pasów wiązara oraz wzmocnienia belek stropowych.

Przeprowadzona wizja lokalna wykazała, że brakuje poszczególnych elementów konstrukcyjnych więzara, które są niezbędne do prawidłowej pracy całego dachu.

Więzary musi być kompletny, a wszystkie jego elementy takie jak miecze, kleszcze, półkleszcze, zastrzały muszą być parzyście zarówno po jednej jak i po drugiej stronie więzara. W celu wzmocnienia konstrukcji należy uzupełnić brakujące elementy oraz dodać płatew kalenicową wspartą słupkami na podwalinie na całej długości więzby wieszarowej (zgodnie z poniższym rysunkiem). Więzary pełny musi występować co max. 4 pole rozstawu osiowego krokwi. Przy tak wzmocnionej konstrukcji dopuszcza się skrócenie półkleszczy dolnych do zastrzału (zgodnie z poniższym rysunkiem). Zabrania się obciążania belek stropowych (bez dodatkowego wzmocnienia) większą ilością słupów drewnianych niż 1 szt.



UWAGA:

- niniejszą ekspertyzę techniczną kopiować można tylko w całości po uzyskaniu zgody właściciela opracowania "Nadleśnictwo Korpele". Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów opracowania wymaga pisemnego uzgodnienia treści i formy z autorem ekspertyzy.
- podana ocena dotyczy stanu, jaki istniał na dzień prowadzenia oględzin, pomiarów i wywiadów tj. 20.10.2021r.
- Rzeczoznawca nie ponosi odpowiedzialności za błędne lub niepełne informacje i dokumenty podane przez Inwestora lub zarządcę budynku np. przez zatajenie istotnych faktów lub dokumentów.
- do wykonania robót używać wyroby, systemy i technologie dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z Prawem Budowlanym.

7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

FOT.1 - Elewacja



FOT.2 Elewacja



FOT.3 Widok fragmentu wiazara pelnego kleszcze+zastrzal+slup



FOT.3 Widok fragmentu wiazara pelnego kleszcze+zastrzal



FOT.4 Widok połączenia kleszczy dolnych zastrzału ze ścianką stolcową



FOT.5 Połączenie zastrzału i belki stropowej



FOT.6 Widok więźby dachowej – przypadek I



FOT.6 Widok więźby dachowej – przypadek II



FOT.7 Odkrywka ścian działowych na I piętrze

