

**INWEST- PROJEKT
ARCHITEKTURA - KONSTRUKCJA**

mgr inż. Paweł Mieleszko
ul. Piekary 10/26 70-104 Szczecin

Tel. 694 998 489

e-mail: k-3d@o2.pl

Ekspertyza stanu technicznego
dachu budynku siedziby Okręgowego Inspektoratu Pracy w Szczecinie



Obiekt	Budynek biurowy siedziby Okręgowego Inspektoratu Pracy w Szczecinie
Adres	71-663 Szczecin, Ul. Pszczelna 7
Inwestor	Skarb Państwa - Państwowa Inspekcja Pracy- Okręgowy Inspektorat – Pracy w Szczecinie, 71-663 Szczecin, Ul. Pszczelna 7
Opracowanie	mgr inż. PAWEŁ MIELESZKO Upr.nr ZAP/0036/PWOK/06
Data opracowania	sierpień 2020 r.

Paweł Mieleszko
mgr inż. Paweł Mieleszko
Upewnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Znak kwalifikacyjny: ZK06

SPIS ZAWARTOŚCI

Spis treści

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot i zakres opracowania	3
3. Charakterystyka obiektu.....	3
4. Opis i ocena stanu technicznego poszczególnych elementów dachu	6
5. Obliczenia statyczne	12
6. Wnioski i zalecenia.....	21
7. Określenie sposobu likwidacji wad dachu	21

Załączniki

1. Zaświadczenia o przynależności do właściwej izby zawodowej oraz o posiadaniu wymaganego ubezpieczenia OC

1. Podstawa opracowania

- 1) Umowa nr 07/2020 z dnia 03.08.2020
- 2) Wizja lokalna na obiekcie z dnia 04.08.2020
- 3) Udostępnione projekty budowlane rozbudowy istniejącego budynku przy ul. Pszczelej 7 w Szczecinie na obiekt biurowy, branża architektura i konstrukcja , maj/czerwiec 1996.
- 4) Przedłożony przez zarządcę protokół przeglądu okresowego budynku z dnia 21.10. 2019 r.
- 5) Obowiązujące normy i przepisy prawne

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego elementów konstrukcji więźby dachowej oraz określenie dalszej przydatności do eksploatacji oraz zakres ewentualnego remontu.

W zakres opracowania wchodzi:

- a) opis i analiza uszkodzeń w/w elementów z dokumentacją fotograficzną,
- b) uzupełniające obliczenia statyczne
- c) wykonanie raportu końcowego obejmującego ocenę stanu technicznego w/w elementów

3. Charakterystyka obiektu

3.1 Opis ogólny budynku

Opisywany budynek zlokalizowany przy ul. Pszczelej 7 w Szczecinie jest budynkiem wolnostojącym, o funkcji biurowej, dwu kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, z poddaszem użytkowym, powstały w wyniku rozbudowy (dokumentacja budowlana zatwierdzona w 22.01.1998 r.) istniejącego budynku parterowego. Poziom parteru wyniesiony jest ok.25 cm nad terenu. Długość budynku około 22,87 m, szerokość 16,49 m. Wysokość budynku (do kalenicy) 12,12 m.

Projekt konstrukcji sporządzony w maju 1996 r. przez mgr. inż. Mieczysława Zombirta, przewidywał rozbudowę istniejącego budynku. Na kondygnacji parteru pozostawiono fragmenty istniejących stropów oraz wykonano nowe stropy WPS na konstrukcji szkieletu żelbetowego. Na I piętrze zaprojektowano ściany nośne z cegły kratówki gr. 25 cm i konstrukcję szkieletu żelbetowego. Nad I piętrzem zaprojektowano strop WPS. Poddasze w konstrukcji drewniano-murowanej.

Budynek wyposażony jest w instalacje wod-kan, centralne ogrzewanie, instalację elektryczną, oświetleniową i teletechniczną, wentylacja grawitacyjna i mechaniczna.

3.2 Opis konstrukcji dachu

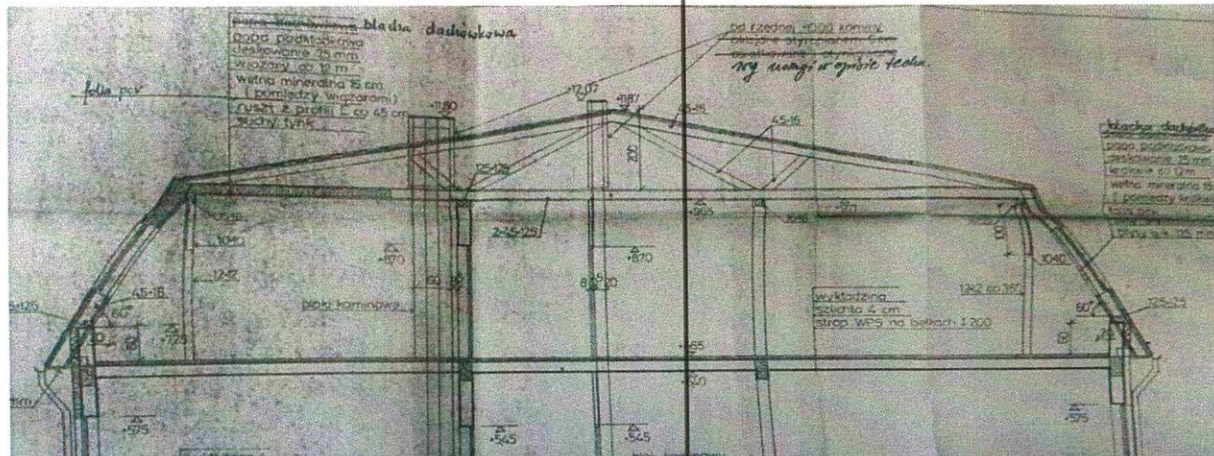
Zgodnie z dostępnym projektem przebudowy:

- konstrukcję dachu stanowią krokwie i płatwie drewniane oparte na słupach murowanych i drewnianych oraz ściankach ceglanych. Na płatwiach zaprojektowano drewniane wiązary dachowe.
- Część dach o spadku 60° zaprojektowano o konstrukcji krokwiowej z belek 4,5 x 16 cm w rozstawie co 1,2 m .
- Część dach o spadku 30% zaprojektowano w konstrukcji wiązarów drewnianych (15 szt.) rozstawionych co 1,2m.
- Pas górny i krzyżulce wiązara zaprojektowane jako 4,5 x 16cm.

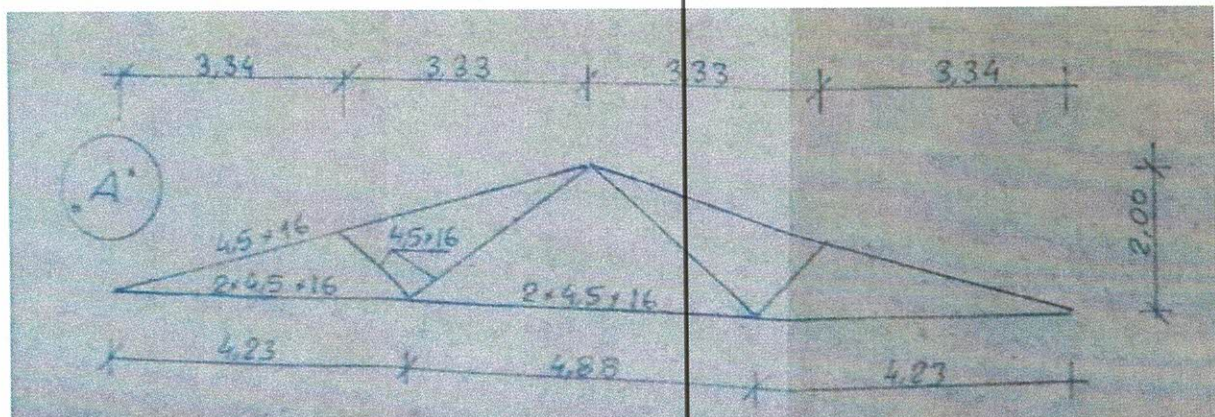
- Pas dolny wiażara $2 \times 4,5 \times 16$ cm
- Na wiażarach zaprojektowano połąć z desek gr. 25 mm
- Dach oparty na płatwiach drewnianych 16×16 cm i słupach drewnianych 1×12 cm z zastrzałami 10×10 cm pod kątem 45 stopni
- Murlaty 12×12 cm
- Łączniki w węzłach obustronnie z blach stalowych ocynkowanych

Schemat konstrukcyjny przedstawiono na fot 1 - 2

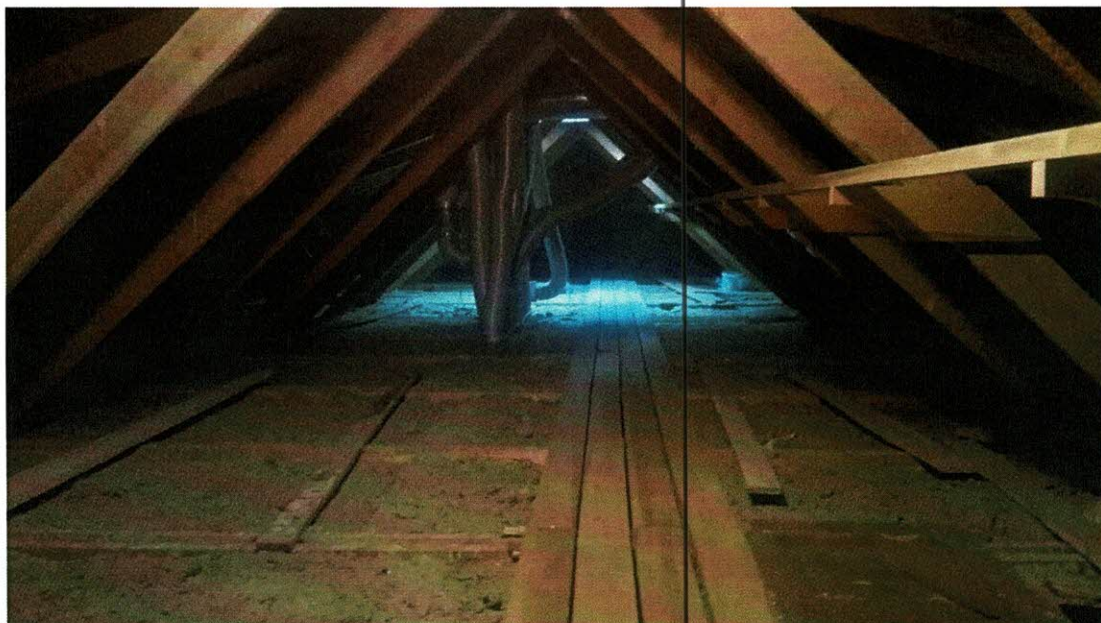
Zinwentaryzowane wymiary konstrukcji przedstawiono w pkt. 4



Fot. 1. Fragment projektu przebudowy - część architektoniczna - Przekrój pionowy przez więźbę dachową A - A



Fot. 2. Fragment projektu przebudowy - część konstrukcyjna – schemat wiażara dachowego



Fot. 3. Widok ogólny przestrzeni dachu nad stropem poddasza



Fot. 4. j.w.

3.3 Wykończenie i izolacje poddasza

Strop nad poddaszem z 2 warstw płyt g-k gr. 12,5 mm na ruszcie z profili systemowych mocowanych do dźwigarów drewnianych,
 Połąc dachu oraz sufit nad poddaszem izolowane paraizolacją z foli PCV oraz wełną mineralną gr . 15cm. Dach kryty blachodachówką

4. Opis i ocena stanu technicznego poszczególnych elementów dachu

4.1 Zastosowana skala i dokładność wykonanej oceny

Konstrukcje dachu zbadano w czasie wizji lokalnej przeprowadzonych w dniach 04.08.2020 oraz 20.08.2020 r. Elementy konstrukcji dachu zbadano w zakresie dostępności.

Zastosowano następującą skalę oceny stanu technicznego:

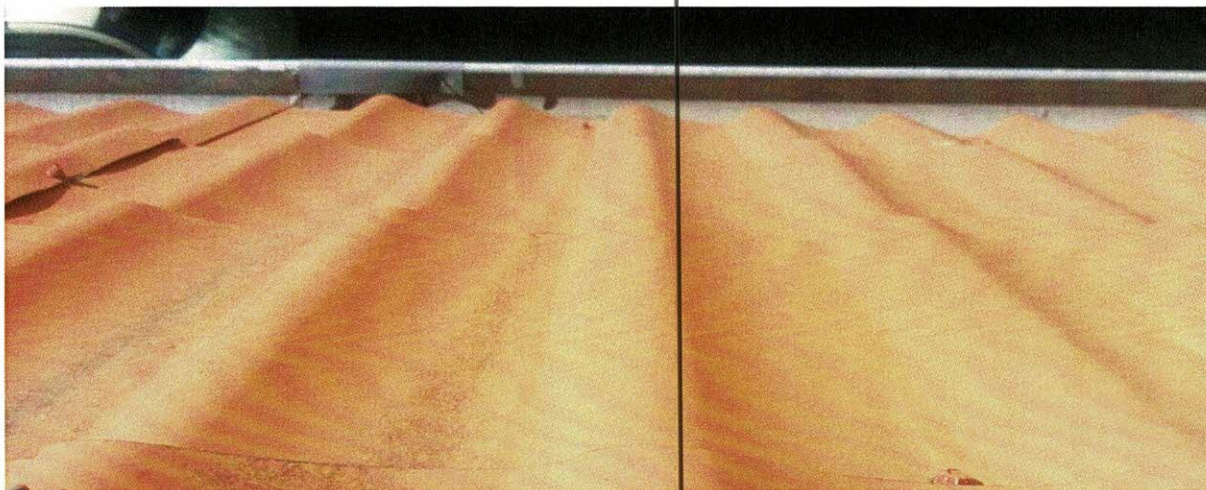
Stan techniczny	Opis
zadowalający	spełnione stany graniczne nośności i użytkowania, brak jakichkolwiek oznak uszkodzeń i/lub korozji
dostateczny	spełnione stany graniczne nośności i użytkowania, wystąpiło czasowe zużycie materiałów, widoczny wpływ środowiska na elementy konstrukcji lecz bez konieczności prowadzenia napraw, zaleca się wykonywać okresowe przeglądy stanu technicznego elementów konstrukcyjnych
zły	element nie spełnia warunków granicznych użytkowania lub nośności, nie ma niebezpieczeństwa awarii konstrukcji, element powinien zostać wzmocniony w najbliższym możliwym terminie
awaryjny	element nie spełnia warunków granicznych nośności, konieczne natychmiastowe wykonanie prac wzmacniających i/lub ograniczenie obciążenia elementu, w pewnych przypadkach konieczność ograniczenia użytkowania całości lub części obiektu.

Z uwagi na lokalny charakter pomiarów elementów konstrukcyjnych rzeczywiste parametry konstrukcyjne i użytkowe mogą odbiegać od przedstawionych poniżej. Możliwe odchyłki nie wpływają w znaczący sposób na sformułowane w dalszej części wnioski i zalecenia.

4.2 Obróbki blacharskie i pokrycie dachu



Fot. 5: Widok pokrycia dachu



Fot. 6: j.w.

Nie stwierdzono uszkodzeń. Naturalne zużycie związane z wpływem środowiska. Stan techniczny dostateczny.

4.3 Deskowanie dachu nad stropem poddasza

Deskowanie o grubości ok 25 mm. Ślady korozji biologicznej w miejscu dawnej nieszczelności dachu w okolicy pomiędzy więzara nr. 2. licząc = od strony wjazdu. Aktualnie brak śladów wilgoci. Stan techniczny dostateczny.



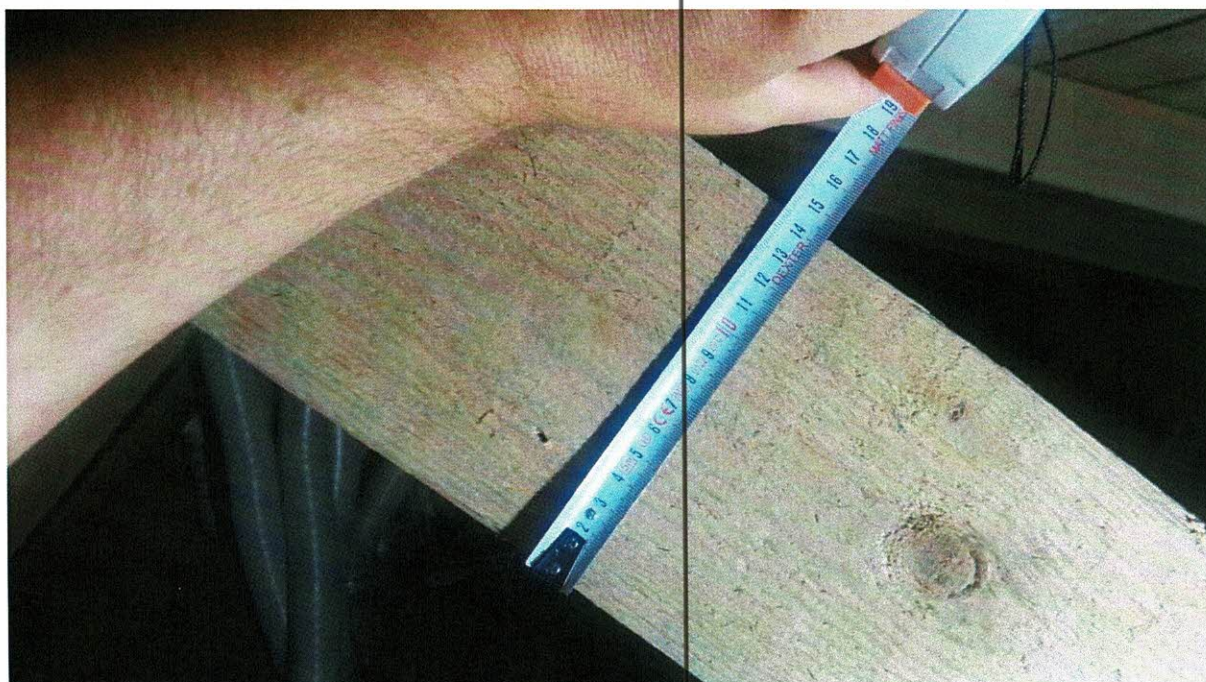
Fot. 7: Widok zagrzybienia deskowania w okolicy więzara nr. 2

4.4 Wiązary drewniane nad stropem poddasza

Podczas oględzin stwierdzono różnice w stosunku do projektu budowlanego:

- rozstaw więzarów 1,08 m -1,37 m, średnio 121,5 cm

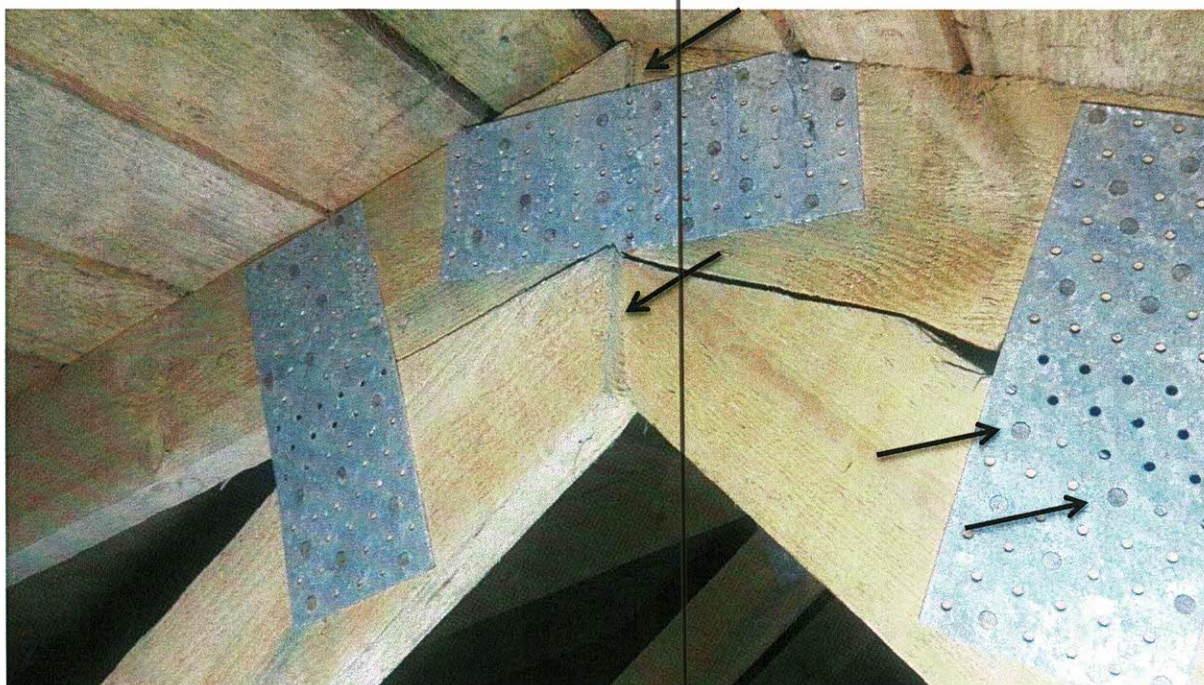
- zmienione pochylenie połaci z 30% na około 36% → 19,7 °
- nadmierne odchyłki w położeniu dźwigarów (tab.1)
- zmienione przekroje elementów wiązarów
 - krokwie i krzyżulce o przekroju 4,5 x 15 cm (lokalnie 14,5 cm)
 - pasy dolne 2 x 4,5 x 15 cm
 - połąć z desek o grub. około 25 mm



Fot. 8: krzyżulce lokalnie o wysokości przekroju 14,5- 15,0 cm



Fot.9: Nadmierne wychylenie pasa górnego z płaszczyzny pionowej

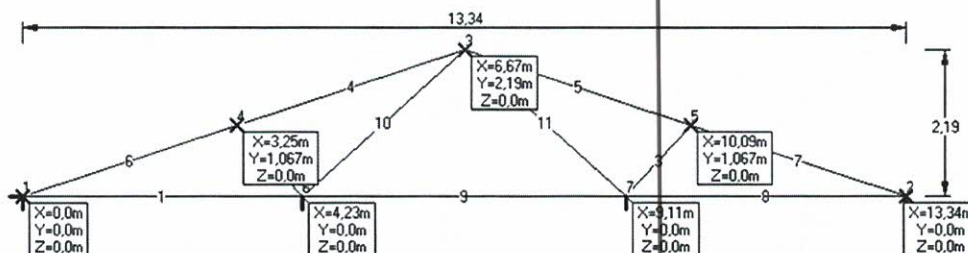


Fot.10: nadmierne wzajemne przesunięcie (1,5) krzyżulców z płaszczyzny, gwoździe nabijane nieprawidłowo (zbyt blisko krawędzi)

W tabeli 1 zestawiono kierunki i orientacyjne wartości (dla węzła kalenicowego oznaczonego jako nr 3) odchylenia węzłów pasa górnego wiązarów względem osi pasa dolnego. Numeracja wiązarów przyjęto od początku strony wjazdu. Wartość -/+ oznacza kierunek nachylenia gdzie „+” zgodnie z kierunkiem od wjazdu. Przyjętą numerację węzłów przedstawiono poniżej na wg rys .1.

Nr. wiazara	odchylenie płaszczyzny wiązara od pionu		
	węzeł nr. 4	węzeł nr. 3	węzeł nr. 5
1	+	+8 cm	+
2	0	+2 cm	+
3	+	+8 cm	+
4	+	+6 cm	+
5	+	+4 cm	+
6	+	+10 cm	+
7	-	-4 cm	+
8	0	+1 cm	0
9	0	+7 cm	+
10	-	+4 cm	+
11	+	+2 cm	+
12	-	+2 cm	-
13	-	-5 cm	-
14	+	-9 cm	-
15	0	+3 cm	-

Tab. 1 zestawienie odchylek



Rys 1: numeracja prętów i węzłów.

Wychylenia od pionu poszczególnych wiązarów posiadają różne wartości i kierunki, co wskazuje że powstały na etapie budowy jako odchyłki montażowej i nie są spowodowane utratą stabilności w trakcie jej użytkowania.

Rozstaw wiązarów i przyjęte przekroje różnią się od przewidzianych w projekcie budowlanym. Przeprowadzone w pkt. 5 obliczenia statyczne wykazały że krzyżulce nr 10 i 11 nie spełniają określonego w normie PN-B-03150:2000 tab. 4.2.1 warunku smukłości granicznej dla ściskanych prętów jednolitych. Obliczenia dla schematu statycznego z pominięciem powyższych krzyżulców wykazują przekroczenie stanów granicznych nośności o około 23% dla najbardziej wyężonych elementów pasa górnego.

Stan techniczny ocenia się jako zły.

4.5 Izolacja termiczna dachu

Podczas oględzin stwierdzono

- szczeliny pomiędzy płytami wełny a konstrukcją pasa dolnego wiazara,
- nie ocieplony fragment ściany nośnej (mostek cieplny)
- miejscowe uszkodzenia (obniżenie grubości) wełny mineralnej nad stropem poddasza, ślady bytności i zanieczyszczenia odchodami ptaków,

Stan techniczny ocenia się jako zły.



Fot. 11: Luki pomiędzy płytami wełny a konstrukcją pasa dolnego wiażara.



Fot.12: Uszkodzenie izolacji termicznej

4.6 Płatwie i słupy

Brak nadmiernych ugięć i spękań świadczących o nieprawidłowej pracy konstrukcji
Stan techniczny ocenia się jako dostateczny.

4.7 Ocena stopnia wyeksploatowania elementów

Wyeksportowanie konstrukcji dachu $S_z = 29\%$ oszacowane za pomocą metody czasowej Ungera i Eytelweina dla budynków normalnie utrzymanych i regularnie remontowanych, przy założeniu przewidywanego okresu trwałości 50 lat, a wieku budynku 20 lat:

5. Obliczenia statyczne

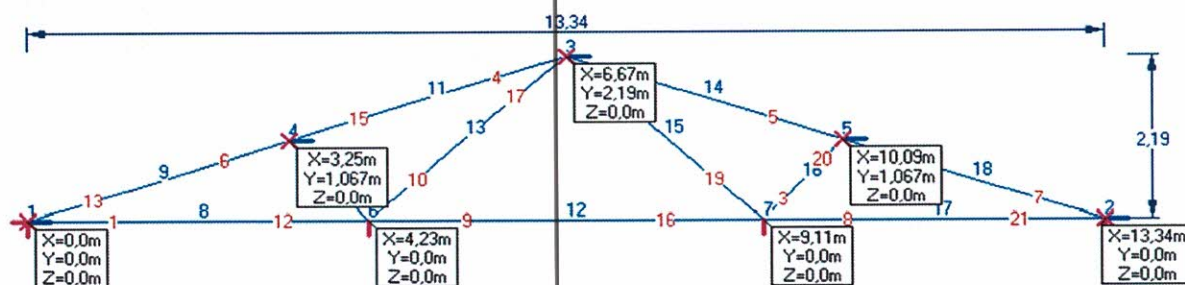
Udostępniona dokumentacja nie zawiera projektów wykonawczych oraz obliczeń statycznych. Dla celów ekspertyzy przeprowadzono analizę dla 2 wariantów pracy wiażara:

- | | |
|-----------|--|
| Wariant 1 | przyjęto maksymalny rozstaw dźwigarów 1,3 m oraz wzmocniono ściskane krzyżulce o smukłości powyżej wartości granicznej $\lambda_c > 150$ |
| Wariant 2 | zgodnie ze stanem istniejącym: pominięto w schemacie ściskane krzyżulce o smukłości powyżej wartości granicznej $\lambda_c > 150$ |

5.1 Założenia obliczeniowe

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	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-B-03150: 2000	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- Do obliczeń przyjęto polskie normy aktualne na czas projektowania obiektu.
- Drewno konstrukcyjne klasy C24
- Usztywnienie dachu w kierunku podłużnym w poziomie poddasza zapewnia wewnętrzną podłużną ścianą murowaną grub. 25 cm. Usztywnienie część dachu w poziomie wiązara nad poddaszem - przy nieznacznej wysokości wiązara i rozpiętości podpór (wiązara oparty na płatwiach w każdym węźle dolnym) - zapewnia sztywna przez tarczę wykonana z deskowania i blachy pokrycia dachu.

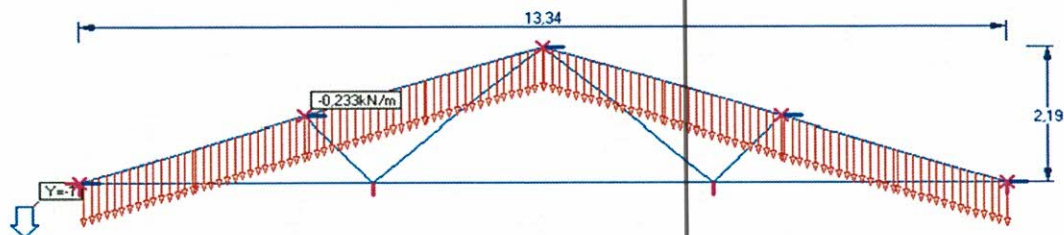


numeracja prętów i węzłów.

5.2 Zestawienie obciążeń

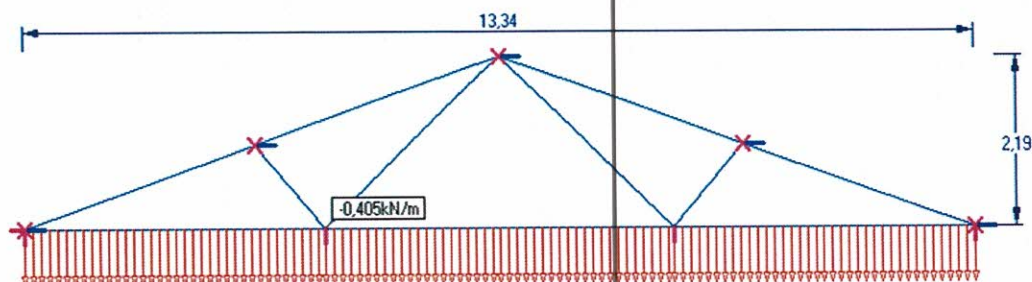
Schemat 1: Ciężar własny warstw pokrycia dachu

Blachodachówka (przyjęto)	0,050 kN/m ²	$\gamma_f = 1,10$
Folia (przyjęto)	0,015 kN/m ²	$\gamma_f = 1,20$
Deskowanie 0,028 cm * 6,0 kN/m ³	0,168 kN/m ²	$\gamma_f = 1,10$
Suma	0,233 kN/m ²	$\gamma_f = 1,11$



Schemat 2: Ciężar własny warstw stropu nad poddaszem

Wełna mineralna płyta miękka 15cm	0,090 kN/m ²	$\gamma_f = 1,20$
Folia (przyjęto)	0,015 kN/m ²	$\gamma_f = 1,20$
Sufit podwieszany z płyt GKF gr. 2x12,5mm	0,300 kN/m ²	$\gamma_f = 1,20$
Suma	0,405 kN/m ²	$\gamma_f = 1,20$



Schemat 3 / 4 : Obciążenie wiatrem

Dach dwuspadowy. Pochylenie połaci dachowych 19,7 °

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru dla I strefy wiatrowej, $q_k = 250$ kPa

Współczynnik porywów wiatru

$\beta = 1,8$ budowla nie podatna na dynamiczne działanie porywów wiatru

współczynnik ekspozycji, teren kat. C, wysokość budowli 12,2 m $\rightarrow C_e = 0,7$

Połąc wewnętrzna $C = -0,9$

Połąc zawietrzna $C_z = -0,4$

Obciążenie wiatrem połąc wewnętrzna

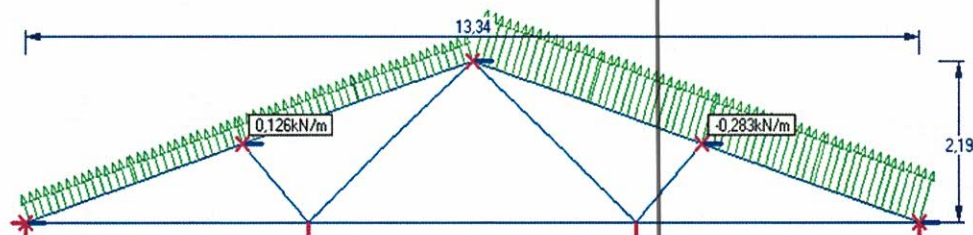
$$q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,25 \cdot 0,7 \cdot (-0,9) \cdot 1,8$$

$$-0,283 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,30$$

Obciążenie wiatrem połąc zawietrzna

$$q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,3 \cdot 0,62 \cdot (-0,4) \cdot 1,8$$

$$-0,126 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,30$$



Schemat 5 / 6 : obciążenie śniegiem

Dach dwuspadowy. Pochylenie połaci dachowych $19,7^\circ$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:

strefa obciążenia śniegiem II; $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik kształtu dachu. Nachylenie połaci $\alpha = 19,7^\circ$

Połąć mniej obciążona $C_1 = 0,8$

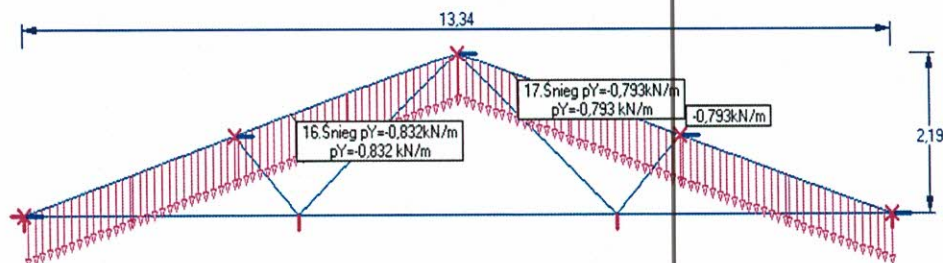
Połąć bardziej obciążona $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (19,7^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 0,925$

Obciążenie charakterystyczne dachu, połąć mniej obciążona:

$$Q_k \cdot C = 0,9 \cdot 0,907 = 0,793 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,40$$

Obciążenie charakterystyczne dachu, połąć bardziej obciążona:

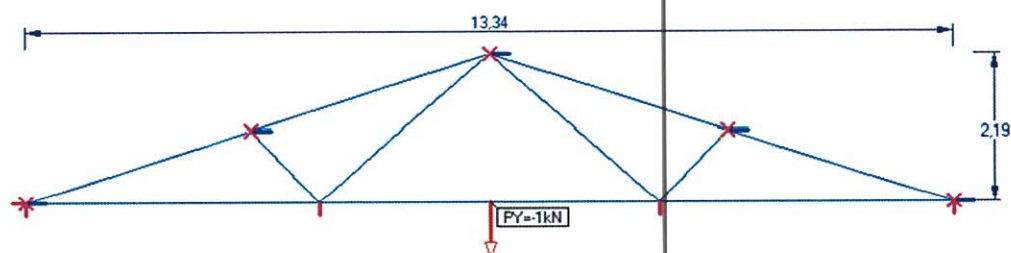
$$Q_k \cdot C = 0,9 \cdot 0,925 = 0,832 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,40$$



Schemat 7 : Obciążenie skupione technologiczne

Dla strychów

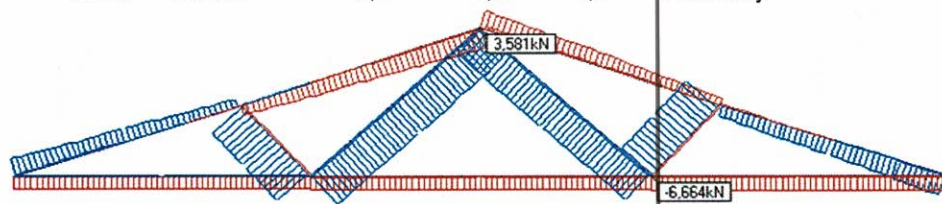
$$1,000 \text{ kN} \quad \gamma_f = 1,20$$



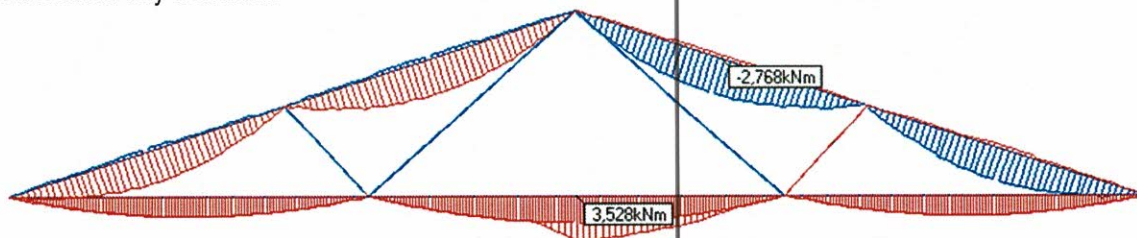
5.3 Obliczenia statyczne- Wariant 1

Mnożniki i atrybuty (Bazowy) dla PN-B

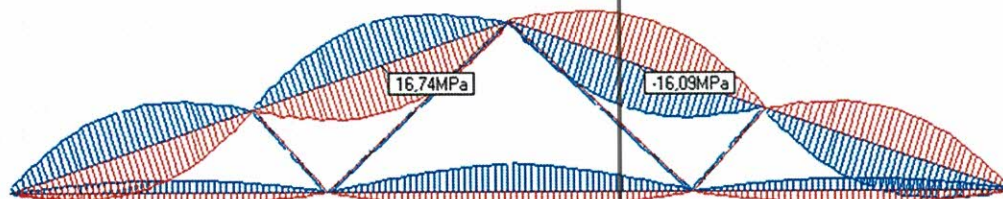
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut	Grupy	Klasa
1	Ciężar własny dach	1,11	1,11	1,3	Stały		stałe
2	Ciężar własny strop	1,2	1,2	1,3	Stały		stałe
3	Wiatr lewa	1,3	1,3	1,3	Warunkowy	Grupy:1	Krótkotrwałe
4	Wiatr prawa	1,3	1,3	1,3	Warunkowy	Grupy:1	Krótkotrwałe
5	Śnieg lewa	1,4	1,4	1,3	Warunkowy	Grupy:2	Krótkotrwałe
6	Śnieg prawa	1,4	1,4	1,3	Warunkowy	Grupy:2	Krótkotrwałe
7	Obc. Techn.	1,2	1,2	1,3	Zmienny		Krótkotrwałe



Obwiednia siły normalne



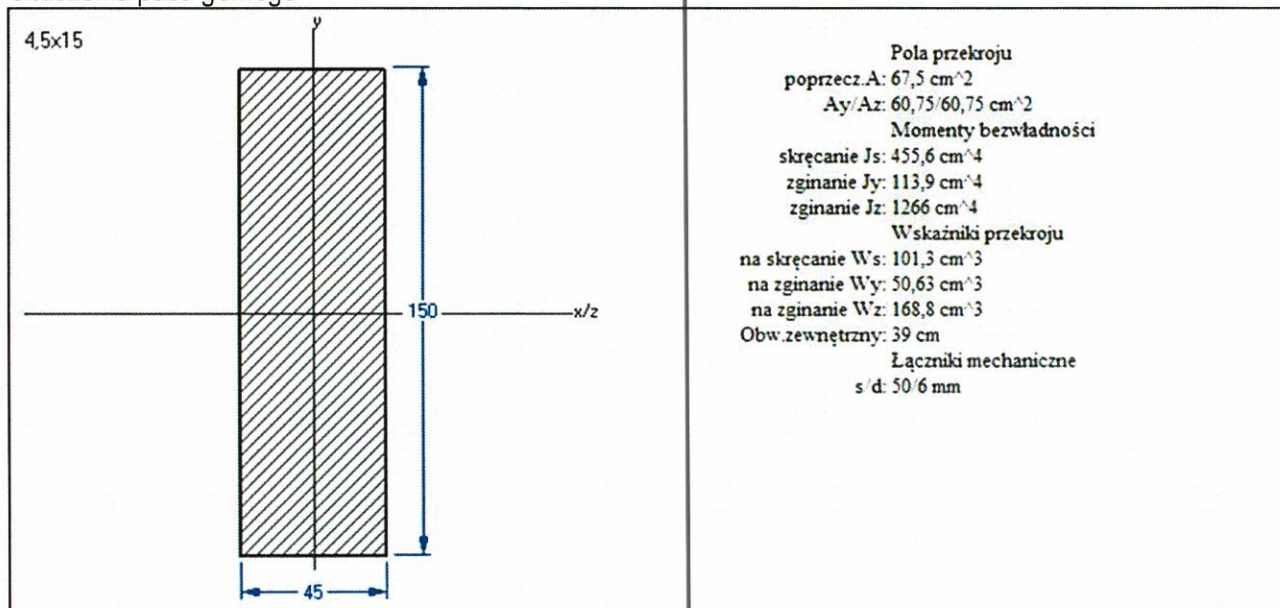
Obwiednia momenty gnące



Obwiednia naprężenia

5.3.1 Pas górny

Obliczenia pasa górnego



Wymiarowanie pasa górnego

OBIEKT: Rygiel (4,5x15)

Od węzła: 3 do węzła: 5 (L = 3,6 m)

Elementów: 2 (18,5)

Przekrój nr: 1 (4,5x15)

Drewno C24 (PN-B-03150:2000)

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

Odległość między przekrojami < 0,5 m

Lp Nr klasa obciąż. kdef

1 1 Stałe 0.60

2 2 Stałe 0.60

3 7 Długotrwałe 0.50

4 6 Krótkotrwałe 0.00

STRZAŁKA UGIĘCIA

f = 17,4 mm < 24 mm (L/150)

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek. poprz. netto (A) = 68 cm²

Pole ścinania (bxh) = 68 cm²

Wsk. na zginanie (Wz) = 169 cm³

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1, 2, 7, 6

Rozciąg. (Nt) = 2,011 kN

Ścinanie (Vy) = 3,092 kN

Zginanie (Mz) = 2,768 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Rozciąganie: St/ftd = 0,03

St = 0,298 MPa

ftk = 14 MPa; Kmod = 0,9; ftd = 9,692 MPa

Rozciąganie+Zginanie: $S_t/f_{td}+S_z/f_{md}= 1,02$
 $S_{mz}= 16,4 \text{ MPa}$
 $f_{mk}= 24 \text{ MPa}$; $K_{mod}= 0,9$; $f_{md}= 16,62 \text{ MPa}$
Ścinanie: $t_y/f_{vd}= 0,4$
 $t_y= 0,6872 \text{ MPa}$

$f_{vk}= 2,5 \text{ MPa}$; $K_{mod}= 0,9$; $f_{vd}= 1,731 \text{ MPa}$
STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE
Zabezpieczenie przed zwichrzeniem
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU
Nośność elementu taka sama jak przekroju

5.3.2 Krzyżulce wewnętrzne

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE
Długość pręta (L_{oz})= 3,279 m (L_{oy})= 3,279 m
Wsp.dł.wyboezen. (m_{iz})= 1 (m_{iy})= 1
Dł.wyboezeniowa (L_{ez})= 3,279 m (L_{ey})= 3,279 m
Pr.bezwładności (i_z)= 4,33 cm (i_y)= 1,299 cm

Smukłość pręta (i_z)= 75,73 (i_y)= 252,4 (ZA DUŻO)

Krzyżulce wewnętrzne ze względu na nadmierną smukłość powyżej wartości granicznej ($\lambda_c > 150$) należy wzmocnić lub usztywnić w płaszczyźnie wyboczenia

5.3.3 Krzyżulce wewnętrzne – wzmocnienie przekroju nakładką 38x115 mm

OBIEKT: Rygiel (T15x4,5/3,8x11,5)
Od węzła: 3 do węzła: 7 ($L= 3,279 \text{ m}$)
Zadana długość konstrukcyjna: 3,279 m
Elementów: 2 (11,19)
Przekrój nr: 5 (T15x4,5/3,8x11,5)
Drewno C24 (PN-B-03150:2000)
Klasa użytkowania konstrukcji: 1
Odległość między przekrojami < 0,5 m

Dla wartości maksymalnych

Lp	Nr	klasa obciąż.	kdef
1	1	Stałe	0.60
2	2	Stałe	0.60
3	7	Krótkotrwałe	0.00
4	4	Krótkotrwałe	0.00

Dla wartości minimalnych

Lp	Nr	klasa obciąż.	kdef
1	1	Stałe	0.60
2	2	Stałe	0.60
3	6	Krótkotrwałe	0.00

STRZAŁKA UGIĘCIA

$f= 0,4063 \text{ mm} < 21,86 \text{ mm} (L/150)$

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz.netto (A)= 136 cm²

Efektywny mom.bezwł. (J_{ze})= 1801 cm⁴

Klasy drewna C24/C14

Średnica elementów złącznych= 3 mm
Rozstaw elementów złącznych = 140 mm
Łączniki bez otworów
Podatność złączy= 0,08078 N/mm

Pola na ścinanie (A_v)= uwzględniane
Wskaźnik na skręcanie= 158 cm³

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr: 1,2,7,4

Ściskanie (N_c)= 0,3877 kN

Ścinanie (V_y)= 0,07257 kN

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

Nrr: 1,2,6

Ściskanie (N_c)= 5,728 kN

Ścinanie (V_y)= 0,07257 kN

Zginanie (M_z)= 0,05912 kNm

Skręcanie (M_t)= 0,0 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Ściskanie: Sc/f_{cd} = 0,04

Sc = 0,4206 MPa

f_{ck} = 21 MPa; K_{mod} = 0,9; f_{cd} = 14,54 MPa

$(Sc/f_{cd})^2 + Sm/f_{md}$ = 0,04

Sm = 0,2462 MPa

S = 0,02343 MPa

f_{mk} = 24 MPa; K_{mod} = 0,6; f_{md} = 6,462 MPa

f_{tk} = 14 MPa; K_{mod} = 0,6; f_{td} = 3,692 MPa

Ścinanie: ty/f_{vd} = 0

ty = 0,003398 MPa

f_{vk} = 2,5 MPa; K_{mod} = 0,9; f_{vd} = 1,177 MPa

Skręcanie: tt/f_{vd} = 0,0

tt = 0,0 MPa

Ścinanie+Skręcanie: $tt/f_{vd} + (t/f_{vd})^2$ = 0

Siła na jeden łącznik pasa górnego F_g = 27,18 N

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Długość pręta (L_{oz})= 3,279 m (L_{oy})= 3,279 m

Wsp.dł.wyboezen. (m_{iz})= 1 (m_{iy})= 1

Dł.wyboezeniowa (L_{ez})= 3,279 m (L_{ey})= 3,279 m

Pr.bezwładności (I_z)= 3,637 cm (I_y)= 2,529 cm

Smukłość pręta ($I_{_z}$)= 90,16 ($I_{_y}$)= 129,7

Smukłość względna (l_{wz})= 1,674 (l_{wy})= 2,408

Wsp.wyboezeniowy ($k_{c,z}$)= 0,3177 ($k_{c,y}$)= 0,1599

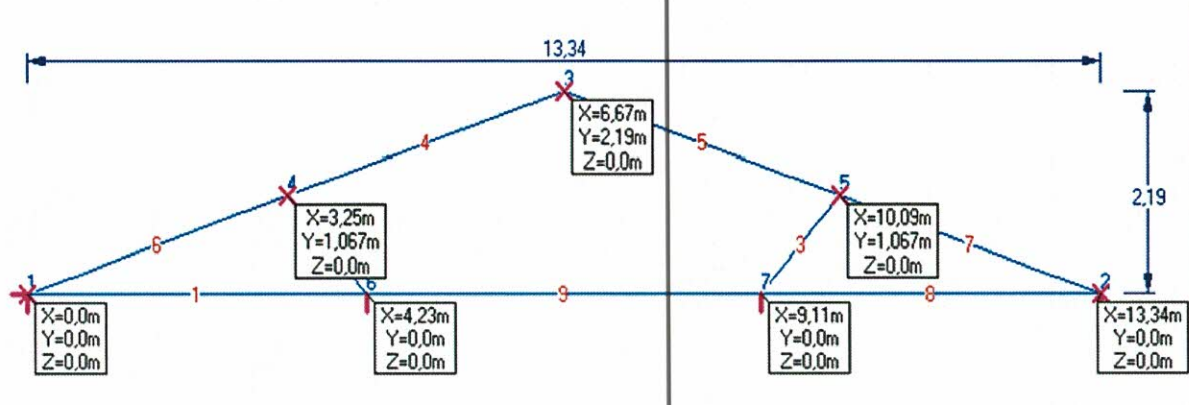
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

Wyboczenie: $Sc/(k_c \cdot f_{cd})$ = 0,02

Wyboczenie: $Sc/(k_c \cdot f_{cd})$ = 0,24

$Sc/(k_c \cdot f_{cd}) + Sm/f_{md}$ = 0,28

5.3.4 Pas górny – Wariant 2 - stan aktualny: z pominięciem krzyżulców wewnętrznych



OBIEKT: Rygiel (4,5x15)

Od węzła: 3 do węzła: 5 (L= 3,6 m)

Elementów: 1 (5)

Przekrój nr: 1 (4,5x15)

Drewno C24 (PN-B-03150:2000)

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

Odległość między przekrojami < 0,5 m

Dla wartości maksymalnych

Lp Nr klasa obciąż. kdef

1 1 Stałe 0.60

2 2 Stałe 0.60

3 7 Krótkotrwałe 0.00

4 6 Krótkotrwałe 0.00

Dla wartości minimalnych

Lp Nr klasa obciąż. kdef

1 1 Stałe 0.60

2 2 Stałe 0.60

3 6 Krótkotrwałe 0.00

STRZAŁKA UGIĘCIA

$f = 15,99 \text{ mm} < 18 \text{ mm} (L/200)$

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz.netto (A)= 68 cm²

Pole ścinania (bxh)= 68 cm²

Wsk.na zginanie (Wz)= 169 cm³

Wskaźnik na skręcanie= 83 cm³

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr: 1,2,7,6

Ściskanie (Nc)= 10,25 kN

Ścinanie (Vy)= 3,092 kN

Zginanie (Mz)= 2,768 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

Nrr: 1,2,6

Ściskanie (Nc)= 10,25 kN

Ścinanie (Vy)= 3,092 kN

Zginanie (Mz)= 2,768 kNm

Skręcanie (Mt)= 0,0 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Ściskanie: $Sc/fcd = 0,1$

$Sc = 1,518 \text{ MPa}$

$fck = 21 \text{ MPa}$; $K_{mod} = 0,9$; $fcd = 14,54 \text{ MPa}$

Ściskanie+Zginanie: $(Sc/fcd)^2 + Sz/fmd = 1$

$Smz = 16,4 \text{ MPa}$

$fmk = 24 \text{ MPa}$; $K_{mod} = 0,9$; $fmd = 16,62 \text{ MPa}$

Ścinanie: $ty/fvd = 0,4$

$ty = 0,6872 \text{ MPa}$

$fvk = 2,5 \text{ MPa}$; $K_{mod} = 0,9$; $fvd = 1,731 \text{ MPa}$

Skręcanie: $tt/fvd = 0,0$

$tt = 0,0 \text{ MPa}$

Ścinanie+Skręcanie: $tt/fvd + (t/fvd)^2 = 0,16$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Długość pręta $(Loz) = 3,6 \text{ m}$ $(Loy) = 3,6 \text{ m}$

Wsp.dł.wyboezen. $(miz) = 1$ $(miy) = 0,5$

Dł.wyboezeniowa $(Lez) = 3,6 \text{ m}$ $(Ley) = 1,8 \text{ m}$

Pr.bezwładności $(iz) = 4,33 \text{ cm}$ $(iy) = 1,299 \text{ cm}$

Smukłość pręta $(l_z) = 83,14$ $(l_y) = 138,6$

Smukłość względna $(lwz) = 1,41$ $(lwy) = 2,35$

Wsp.wyboezeniowy $(kc,z) = 0,4332$ $(kc,y) = 0,1676$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

Dla obciążeń MAX

Wyboeczenie: $Sc/(kc*fcd) = 0,62$

Wyboeczenie+Zginanie: $Sc/(kcz*fcd) + Sz/fmd = 1,23$	(ZA DUŻO)
--	-----------

Dla obciążeń MIN

Wyboeczenie: $Sc/(kc*fcd) = 0,62$

Wyboeczenie+Zginanie: $Sc/(kcz*fcd) + Sz/fmd = 1,23$	(ZA DUŻO)
--	-----------

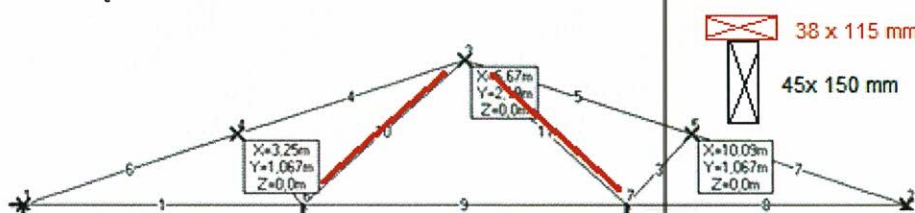
Dla schematu z pominięciem krzyżulców wewnętrznych (zbyt smukłych) następuje przekroczenie dopuszczalnych naprężeń w pasie górnym o 23%

6. Wnioski i zalecenia

Dokonano oceny technicznej elementów konstrukcyjnych w zakresie dostępności. Nadmierne wychylenia od płaszczyzny pionowej poszczególnych elementów powstały na etapie budowy jako odchyłki montażowe i nie są spowodowane utratą stabilności konstrukcji. Dla pełnej oceny konstrukcji przeprowadzono obliczenia statyczne które wykazały nadmierną smukłość krzyżulców i nieznaczne przekroczenie dopuszczalnych naprężeń w pasie górnym. Zalecane jest wzmocnienie konstrukcji wiązarów poprzez dodatkowe elementy usztywniające lub zwiększenie przekroju krzyżulców. Wskazane jest przeprowadzenie remontu lub modernizacji izolacji termicznej dachu w celu dostosowania budynku do współczesnych oszczędności energii oraz izolacyjności termicznej przegród.

7. Określenie sposobu likwidacji wad dachu

- Nabicie nakładek o przekroju 38 x 115 mm (L=300 cm) na krzyżulce dochodzące do kalenicy. Łącznie 30 szt.



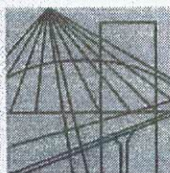
Wytyczne wykonawstwa.

- Stosować drewno konstrukcyjne klasy C24, suszone komorowo do wilgotności 18%, zabezpieczone przed ogniem, grzybami i owadami np. preparatem „Fobos –M4”.
- Łączenie elementów na gwoździe ocynowane pierścieniowe 3,5 x 90 mm w rozstawie 140 mm

Szczecin, sierpień 2020r.

Opracowanie mgr inż. Paweł Mielecki
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Paweł Mielecki



**ZACHODNIOPOMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt ZAP.OKK-7131, 7132k/19/06

Szczecin, dnia 30 czerwca 2006r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*), § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r. Nr 83, poz. 578*), w związku § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2005r. Nr. 96, poz. 817*), oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu PAWŁOWI DANIEŁOWI MIELESZKO

mgr inż. o kierunku budownictwo

ur. dnia 26 lipca 1976r. w Szczecinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. ZAP/0036/PWOK/06

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

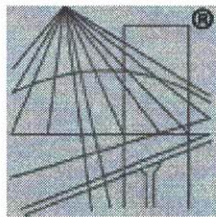
1. Stanisław Kamiński
2. Krzysztof Motylak
3. Daria Kozakowska

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

- I. Na podstawie **art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5 i art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2** ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie **§ 28 ust. 1** powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa, w związku z **§ 17 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz § 16 ust. 1 pkt 2** rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:
- 1) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 - 2) kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym,
 - 3) kierowania robotami budowlanymi, w odniesieniu do architektury obiektu.

Otrzymują:

1. Pan Paweł Daniel Mieleško
ul. Kazimierza Wielkiego 7A/19
73-110 Stargard Szczeciński
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-38E-9XY-CWD *

Pan Paweł Daniel MIELESZKO o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/0290/06

adres zamieszkania ul. Piekary 10/26, 70-104 SZCZECIN

jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-11-01 do 2020-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-03 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.