

Egz.3

Obiekt:	EKSPERTYZA O STANIE TECHNICZNYM WIĄZARÓW DACHOWYCH PRZEDSZKOLA SAMORZĄDOWEGO						
Adres obiektu:	Wyszogród , ul. Niepodległości 7a, gm. Wyszogród						
Inwestor:	Gmina Wyszogród						
Adres Inwestora:	ul. Rębowska 37, 09-450 Wyszogród						
Rodzaj pracy:	EKSPERTYZA O STANIE TECHNICZNYM WIĄZARÓW DACHOWYCH Budynek Przedszkola Samorządowego						
Zespół projektowy:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"> PROJEKTANT : mgr inż. Andrzej Gołatowski, upr. MAZ/0255/POOK/13 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej </td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> </tr> </table>			PROJEKTANT : mgr inż. Andrzej Gołatowski, upr. MAZ/0255/POOK/13 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej			
PROJEKTANT : mgr inż. Andrzej Gołatowski, upr. MAZ/0255/POOK/13 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej							
Dok. opracował:	mgr inż. Andrzej Gołatowski						
Zawartość:	wg spisu treści						
Ilość stron:	25	Ilość rys.	6				
Data	Marzec 2019r.						

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest ocena konstrukcji więźarów dachowych budynku Przedszkola Samorządowym, będącym własnością Gminy Wyszogród.

Budynek przedszkola usytuowany jest na terenie szkolnym, obecnie budynek jest użytkowany jako przedszkole samorządowe.

Celem opracowania jest dokonanie oceny stanu technicznego stropów przedszkola.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- umowa z Burmistrzem Gminy i Miasta Wyszogród
- wizje lokalne i obmiary wykonane w dniu 02.11.2017 r.
- dokumentacja fotograficzna konstrukcji wykonana w dniach 04 i 05.11.2017 r.
- inwentaryzacja techniczna,
- obowiązujące akty prawne,
- obowiązujące Polskie Normy Budowlane, zarządzenia i instrukcje techniczne,
- dostępna literatura,
- analiza własna.

1.3. Podstawowe przepisy prawne.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. nr 156 poz.1118 z 2006r z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków (Dz.U. nr 74/99 poz.836)
- Polskie Normy w zakresie budownictwa
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.

1.4. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje opis techniczny, inwentaryzację, analizę statyczną oraz ocenę i analizę stanu technicznego więźarów dachowych budynku Samorządowego Przedszkola. Oceny dokonano na podstawie odkrywek więźarów w Sali nr 2 w dniach 04 i 05.11.2017r. Demontażu stropu w Sali nr 2 dokonano po zgłoszeniu Dyrektora Przedszkola o nadmiernym ugięciu sufitów w przedmiotowej sali.

2. CHARAKTERYSTYKA I OCENA STANU TECHNICZNEGO PRZEDMIOTOWEGO STROPU

2.1. Charakterystyka obiektu

Budynek Przedszkola wykonany jest w konstrukcji drewnianej szkieletowej, tzw. „Ciechanowskiej”. Ściany wykonane w konstrukcji szkieletowej ocieplone wełną mineralną, konstrukcja dachu budynku wykonana z kratownic drewnianych pokrytych papą termozgrzewalną na płycie paździerzowej twardej. Stropy pomieszczeń wykonane z płyty gipso-kartonowej, mocowanej poprzez ruszt drewniany do dolnych pasów więźarów dachowych. Stropy ocieplone wełną mineralną gr. ok.27-30 cm.

Dyrektor Przedszkola posiada dokumentację archiwalną przedszkola, z dokumentacji tej wynika, że więzary zamontowane w budynku posiadają różne schematy styczne w stosunku do więźarów projektowanych.

2.2. Opis stanu więźarów w Sali nr 2 (na dzień 04.11.2017r.)

Na zlecenie Dyrektora Przedszkola dokonano oceny stanu technicznego więźarów w Sali nr 2. Zakres planowanych prac wymaga wyłączenia przedszkola z użytkowania na czas remontu.

Ze względu na brak innych możliwości technicznych dokonano demontażu sufitu Sali nr 2, wykonanego z płyt gipsowo kartonowych, następnie dokonano demontażu warstw izolacyjnych. Konieczność taka wynikała z dużego ugięcia się stropu, pęknięć na stropie oraz podejrzenia awarii więźarów nośnych.

Po dokonaniu odkrycia i oględzinach wiązarów ustalono że:

1. Wiązary posiadają różny schemat stychny w stosunku do wiązarów w dokumentacji projektowej.
2. Wiązary wykonane są z drewna sosnowego, pasy dolny i górny wykonany jest z kantówek o wymiarach 7 x 7 cm, natomiast krzyżulce 6 x 6 cm.
3. Połączenia elementów konstrukcyjnych wiązarów tzn. pasów dolnych, górnych i krzyżulców wykonane jako klejone (bez użycia łączników metalowych).
4. Stan drewna wiązarów średni, bez widocznych oznak korozji biologicznej i wykwitów, bez spękań podłużnych.
5. W połączeniach klejonych nastąpiły rozluźnienia, zarówno w wiązarach ugiętych jak i pozostałych.
6. Ugięcia wiązarów (ok. 3 sztuk od strony łazienki) prawdopodobnie występowały w trakcie montażu całej konstrukcji. Świadczyć o tym może fakt, że płyta paździerzowa, która prawidłowo powinna być mocowana bezpośrednio do pasa górnego, jest mocowana do pasa górnego wiazara poprzez podkładki dystansowe (grubości ok. 10 cm). Podkładki te są mocowane z kolei do pasa górnego za pomocą gwoździ, co świadczy o tym że były mocowane przed montażem płyty paździerzowej. Łączne ugięcie wiazara najbardziej ugiętego wynosi ok. 10-12 cm.
7. Listwy drewniane - stelaż do montażu płyt gipsowych wykazują znaczne rozluźnienia w miejscach łączeń, co z kolei dawało efekt pokrzywionego sufitu.
8. Na powierzchni płyty paździerzowej stwierdza się występowanie grzybów i zgnilizny.
9. Brak jest wentylacji w części poddasza.
10. W części poddasza występowały przecieki w pokryciu dachowym

2.3. Zakres robót koniecznych /doraźnych/ do przeprowadzenia w Sali nr 2 (na dzień 04.11.2017r.)

Z uwagi na fakt, że konstrukcja budynku nie będzie dodatkowo obciążana, a schematy statyczne układów konstrukcyjnych pozostają bez zmian, zaleca się wykonanie wzmocnień połączeń wiązarów oraz montaż nowego rusztu pod płyty gipsokartonowe.

Wzmocnienia połączeń wiązarów należy wykonać z płyty OSB gr. 20 mm jako nakładki obustronne. Nakładki szerokości ok. 60 cm mocować do pasa dolnego, krzyżulców oraz do pasa górnego wiazara. Nakładki mocować naprzemiennie, tak aby zachować wentylację samego wiazara. Nakładki mocować wkrętami do drewna 3,5x 65 mm w rozstawie co ok. 10 cm. Przed przystąpieniem do mocowania nakładek zaleca się aby wiązary podlewarować środkiem do góry o ok. 2 cm. Podporę zwolnić po wykonaniu mocowań nakładek na całej długości wiazara.

Tak wykonane zabezpieczenie połączeń wiązarów zapewni bezpieczeństwo użytkowania Sali nr 2 przedszkola.

W/w roboty wzmacniające konstrukcję wiązarów wykonano.

2.4. Zakres robót koniecznych /docelowych/ do przeprowadzenia w przedszkolu.

Po przeprowadzeniu obserwacji pozostałych pomieszczeń oraz po przeanalizowaniu stanu konstrukcji wiązarów w sali nr 2 powstaje wątpliwość co do stanu konstrukcji dachowej całego budynku. W związku z tym zaleca się przeprowadzenie poniższych robót w okresie letnim /wakacyjnym 2018 roku/ :

1. Demontaż pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej na całej powierzchni dachu
2. Demontaż płyty paździerzowej na całej powierzchni dachu.
3. Wymiana dźwigarów „ugiętych” w Sali nr 2 /4 sztuk/
4. Dokonanie szczegółowego przeglądu połączeń wiązarów kratowych na całym budynku.
5. Ewentualna wymiana lub naprawa i zabezpieczenie połączeń rozluźnionych wiązarów
6. Wykonanie wentylacji poddasza poprzez zastosowanie nawiewów w części okapowej i wywiewów w części kalenicowej
7. Wykonanie nowego poszycia dachowego z płyty sklejk gr. 25 mm
8. Wykonanie nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej (dwie warstwy)

W/w roboty należy przeprowadzić w okresie letnim w czasie wolnym od zajęć. Do czasu realizacji remontu dachu zaleca się aby prowadzić szczegółową obserwację stropów (sufitów) w pozostałych pomieszczeniach przedszkola.

W przypadku pojawienia się rys, pęknięć na sufitach natychmiast kontaktować się z osobą uprawnioną.

Ponadto zaleca się aby w okresie zimowym, w czasie opadów nie dopuszczać do zalegania śniegu na powierzchni dachu.

Do opracowania dołączono dokumentację fotograficzną



3. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

3.1. Informacje ogólne

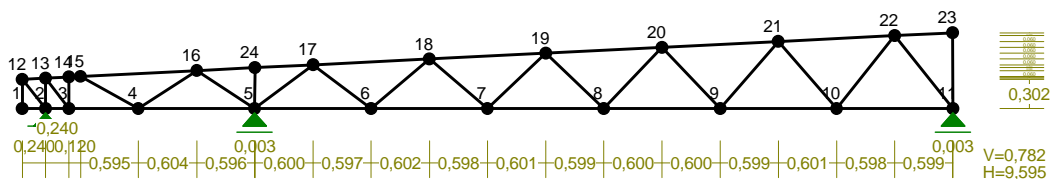
Obliczenia sprawdzające przeprowadzono dla schematów ustalonych w Sali nr 2.
Po dokonaniu demontażu pokrycia dachowego należy powiadomić autora opracowania celem weryfikacji stanu istniejącego w pozostałych pomieszczeniach.
W obliczeniach uwzględniono obciążenia:

- Obciążenie śniegiem
- Pokrycie z papy
- Deskowanie poszycia z płyty sklejkowej gr. 3,0 cm
- Warstwy izolacyjne z wełny mineralnej
- Płyty gipsokartonowe na ruszcie drewnianym

Obliczenia sprawdzające przeprowadzono przy użyciu licencjonowanego programu RmWin – drewno.

3.2. Wyniki analizy statycznej

3.2.1. NAZWA: Przedszkole Wyszogród
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	13	0,240	0,314
2	0,240	0,000	14	0,480	0,326
3	0,480	0,000	15	0,600	0,332
4	1,195	0,000	16	1,799	0,392
5	2,395	0,000	17	2,998	0,452
6	3,595	0,000	18	4,197	0,512
7	4,795	0,000	19	5,396	0,572
8	5,995	0,000	20	6,595	0,632
9	7,195	0,000	21	7,794	0,692
10	8,395	0,000	22	8,993	0,752
11	9,595	0,000	23	9,592	0,782
12	0,000	0,302	24	2,398	0,422

PODPORY:

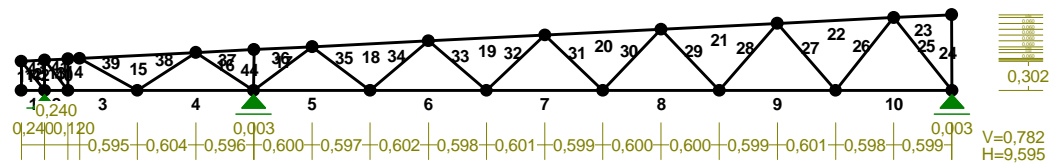
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
5	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
11	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

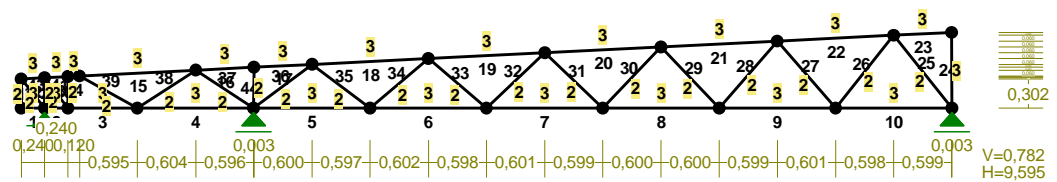
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,240	0,000	0,240	1,000	3 B 70x70
2	00	2	3	0,240	0,000	0,240	1,000	3 B 70x70
3	00	3	4	0,715	0,000	0,715	1,000	3 B 70x70
4	00	4	5	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70
5	00	5	6	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70

6	00	6	7	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70
7	00	7	8	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70
8	00	8	9	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70
9	00	9	10	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70
10	00	10	11	1,200	0,000	1,200	1,000	3 B 70x70
11	00	1	12	0,000	0,302	0,302	1,000	2 B 60x60
12	00	12	13	0,240	0,012	0,240	1,000	3 B 70x70
13	00	13	14	0,240	0,012	0,240	1,000	3 B 70x70
14	00	14	15	0,120	0,006	0,120	1,000	3 B 70x70
15	00	15	16	1,199	0,060	1,201	1,000	3 B 70x70
16	00	16	24	0,599	0,030	0,600	1,000	3 B 70x70
17	00	24	17	0,600	0,030	0,601	1,000	3 B 70x70
18	00	17	18	1,199	0,060	1,201	1,000	3 B 70x70
19	00	18	19	1,199	0,060	1,201	1,000	3 B 70x70
20	00	19	20	1,199	0,060	1,201	1,000	3 B 70x70
21	00	20	21	1,199	0,060	1,201	1,000	3 B 70x70
22	00	21	22	1,199	0,060	1,201	1,000	3 B 70x70
23	00	22	23	0,599	0,030	0,600	1,000	3 B 70x70
24	00	23	11	0,003	-0,782	0,782	1,000	3 B 70x70
25	00	11	22	-0,602	0,752	0,963	1,000	2 B 60x60
26	00	22	10	-0,598	-0,752	0,961	1,000	2 B 60x60
27	00	10	21	-0,601	0,692	0,917	1,000	2 B 60x60
28	00	21	9	-0,599	-0,692	0,915	1,000	2 B 60x60
29	00	9	20	-0,600	0,632	0,871	1,000	2 B 60x60
30	00	20	8	-0,600	-0,632	0,871	1,000	2 B 60x60
31	00	8	19	-0,599	0,572	0,828	1,000	2 B 60x60
32	00	19	7	-0,601	-0,572	0,830	1,000	2 B 60x60
33	00	7	18	-0,598	0,512	0,787	1,000	2 B 60x60
34	00	18	6	-0,602	-0,512	0,790	1,000	2 B 60x60
35	00	6	17	-0,597	0,452	0,749	1,000	2 B 60x60
36	00	17	5	-0,603	-0,452	0,754	1,000	2 B 60x60
37	00	5	16	-0,596	0,392	0,713	1,000	2 B 60x60
38	00	16	4	-0,604	-0,392	0,720	1,000	2 B 60x60
39	00	4	15	-0,595	0,332	0,681	1,000	2 B 60x60
40	00	14	3	0,000	-0,326	0,326	1,000	2 B 60x60
41	00	3	13	-0,240	0,314	0,395	1,000	2 B 60x60
42	00	13	2	0,000	-0,314	0,314	1,000	2 B 60x60
43	00	2	12	-0,240	0,302	0,386	1,000	2 B 60x60
44	00	24	5	-0,003	-0,422	0,422	1,000	2 B 60x60

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
2	36,0	108	108	36	36	6,0	98 Drewno C20
3	49,0	200	200	57	57	7,0	98 Drewno C20

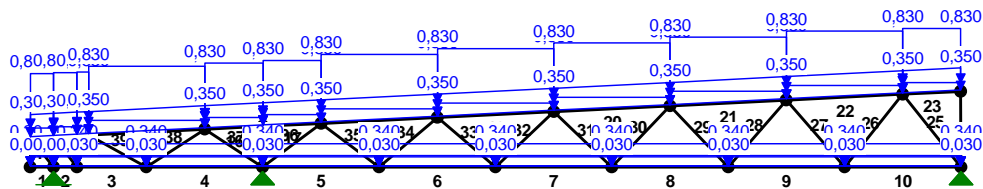
STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
98 Drewno C20	10	20,000	5,00E-06

ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie:	Materiał:	Długość[m]	Masa[t]
B 70x70	Drewno C20	2x 0,24 + 1x 0,72 + 7x 1,20 + 2x 0,24 + 1x 0,12 + 6x 1,20 + 2x 0,60 + 1x 0,60 + 1x 0,78	= 19,98 0,038
B 60x60	Drewno C20	1x 0,30 + 1x 0,96 + 1x 0,96 + 1x 0,92 + 1x 0,92 + 2x 0,87 + 1x 0,83 + 1x 0,83 + 1x 0,79 + 1x 0,79 + 1x 0,75 + 1x 0,75 + 1x 0,71 + 1x 0,72 + 1x 0,68 + 1x 0,33 + 1x 0,40 + 1x 0,31 + 1x 0,39 + 1x 0,42	= 14,50 0,020
MASA CAŁKOWITA USTROJU:			0,059

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	"płyta GK"		Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
1	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	0,24
2	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	0,24
3	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	0,72
4	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20
5	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20
6	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20
7	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20
8	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20
9	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20
10	Liniovve	0,0	0,170	0,170	0,00	1,20

Grupa: B "Płyta_wzmocnienie"				Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
1	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	0,24
	0.1.1. wzmacnienie krat					
2	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	0,24
	0.1.1. wzmacnienie krat					
3	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	0,72
	0.1.1. wzmacnienie krat					
4	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					
5	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					
6	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					
7	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					
8	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					
9	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					
10	Linowe	0,0	0,030	0,030	0,00	1,20
	0.1.1. wzmacnienie krat					

Grupa: I "wełna min.25cm"				Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
1	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,24
2	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,24
3	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,72
4	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20
5	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20
6	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20
7	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20
8	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20
9	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20
10	Linowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,20

Grupa: P "pokrycie/papa+plyta OSB3cm"				Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
12	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	0,24
13	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	0,24
14	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	0,12
15	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,20
16	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	0,60
17	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	0,60
18	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,20
19	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,20
20	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,20
21	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,20
22	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,20
23	Linowe	0,0	0,350	0,350	0,00	0,60

Grupa: S "Śnieg"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
12	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	0,24
13	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	0,24
14	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	0,12
15	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	1,20
16	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	0,60
17	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	0,60
18	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	1,20
19	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	1,20
20	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	1,20
21	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	1,20
22	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	1,20
23	Linowe-Y	0,0	0,830	0,830	0,00	0,60

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A - "płyta GK"	Stałe		1,10
B - "Płyta_wzmocnienie"	Stałe		1,10
I - "wełna min.25cm"	Stałe		1,10
P - "pokrycie/papa+płyta OSB3cm"	Stałe		1,20
S - "Śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A - "płyta GK"	ZAWSZE
B - "Płyta_wzmocnienie"	ZAWSZE
I - "wełna min.25cm"	ZAWSZE
P - "pokrycie/papa+płyta OSB3cm"	ZAWSZE
S - "Śnieg"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : P+I+A+B EWENTUALNIE: S

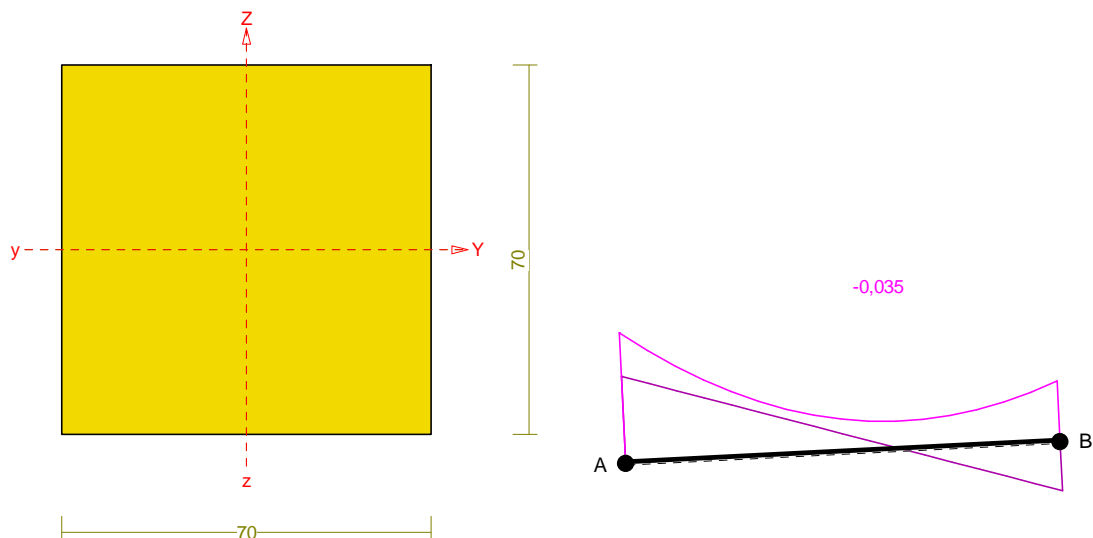
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	0,000*	-0,221	0,221		ABIP
	0,000*	-0,499	0,499		ABIPS
	0,000	-0,221*	0,221		ABIP
	0,000	-0,499*	0,499		ABIPS
	0,000	-0,499	0,499*		ABIPS
5	0,000*	15,094	15,094		ABIPS
	0,000*	6,773	6,773		ABIP
	0,000	15,094*	15,094		ABIPS
	0,000	6,773*	6,773		ABIP
	0,000	15,094	15,094*		ABIPS
11	0,000*	7,080	7,080		ABIPS
	-0,000*	3,181	3,181		ABIP
	0,000	7,080*	7,080		ABIPS
	-0,000	3,181*	3,181		ABIP
	0,000	7,080	7,080*		ABIPS

* = Wartości ekstremalne

3.2.2. Wyniki dla przekroju najbardziej wyciężonego- pręt nr 17

Zadanie: Przedszkole



Przekrój: 3 „B 70x70”

Wymiary przekroju:

$$h=70,0 \text{ mm} \quad b=70,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=200,1; \quad J_{zg}=200,1 \text{ cm}^4; \quad A=49,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=2,0; \quad i_z=2,0 \text{ cm}; \quad W_y=57,2; \quad W_z=57,2 \text{ cm}^3.$$

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: **Stałe** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C20.**

$$f_{m,k} = 20,00$$

$$f_{m,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12,00$$

$$f_{t,0,d} = 5,54 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19,00$$

$$f_{c,0,d} = 8,77 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,30$$

$$f_{c,90,d} = 1,06 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,20$$

$$f_{v,d} = 1,02 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9500 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 320 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 590 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 17

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABIPS”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 49,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 17,122 / 49,00 \times 10 = \mathbf{3,49} < \mathbf{5,54} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=0,60$ m, przy obciążeniach „ABIPS”.

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

$$l_d = 1,00 \times 601 + 70 + 70 = 741 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{741 \times 70 \times 9,23}{3,142 \times 70^2 \times 6400}} \times \sqrt{\frac{9500}{590}} = 0,140$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,157 / 57,17 \times 10^3 = \mathbf{2,75} < \mathbf{9,23} = 1,000 \times 9,23 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=0,60$ m, przy obciążeniach „ABIPS”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,48}{5,54} + \frac{2,75}{9,23} + 0,7 \times \frac{0,00}{9,23} = \mathbf{0,927} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,48}{5,54} + 0,7 \times \frac{2,75}{9,23} + \frac{0,00}{9,23} = \mathbf{0,838} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=0,60$ m, przy obciążeniach „ABIPS”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,639 / 49,00 \times 10 = 0,20 \text{ MPa}$$

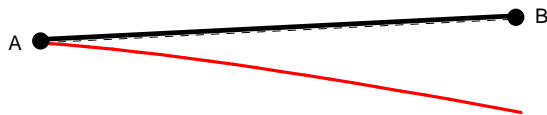
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 49,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,20^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,20} < \mathbf{1,02} = 1,000 \times 1,02 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=0,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABIPS”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 3,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („ABIP”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = -0,7 \times [1 + 19,2 \times (70,0/601)^2] (1 + 0,60) = -1,5 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (70,0/601)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („S”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stałe** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

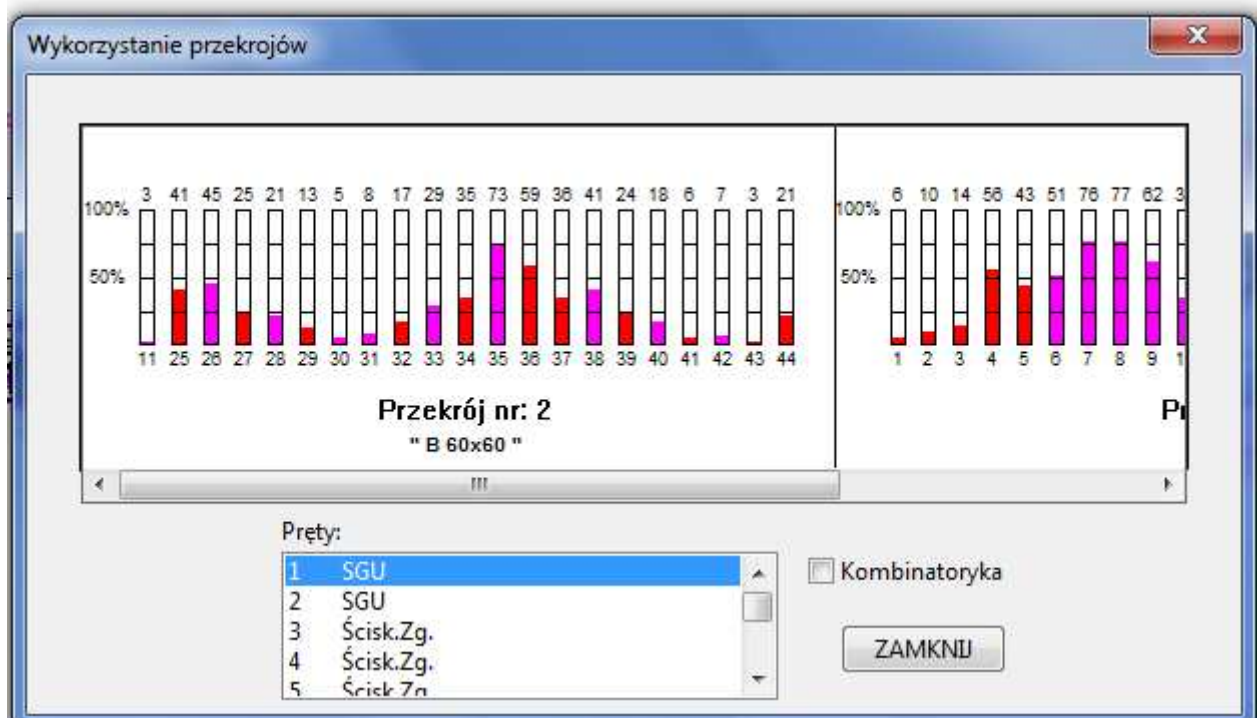
$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = -0,7 \times [1 + 19,2 \times (70,0/601)^2] (1 + 0,60) = -1,4 \text{ mm}$$

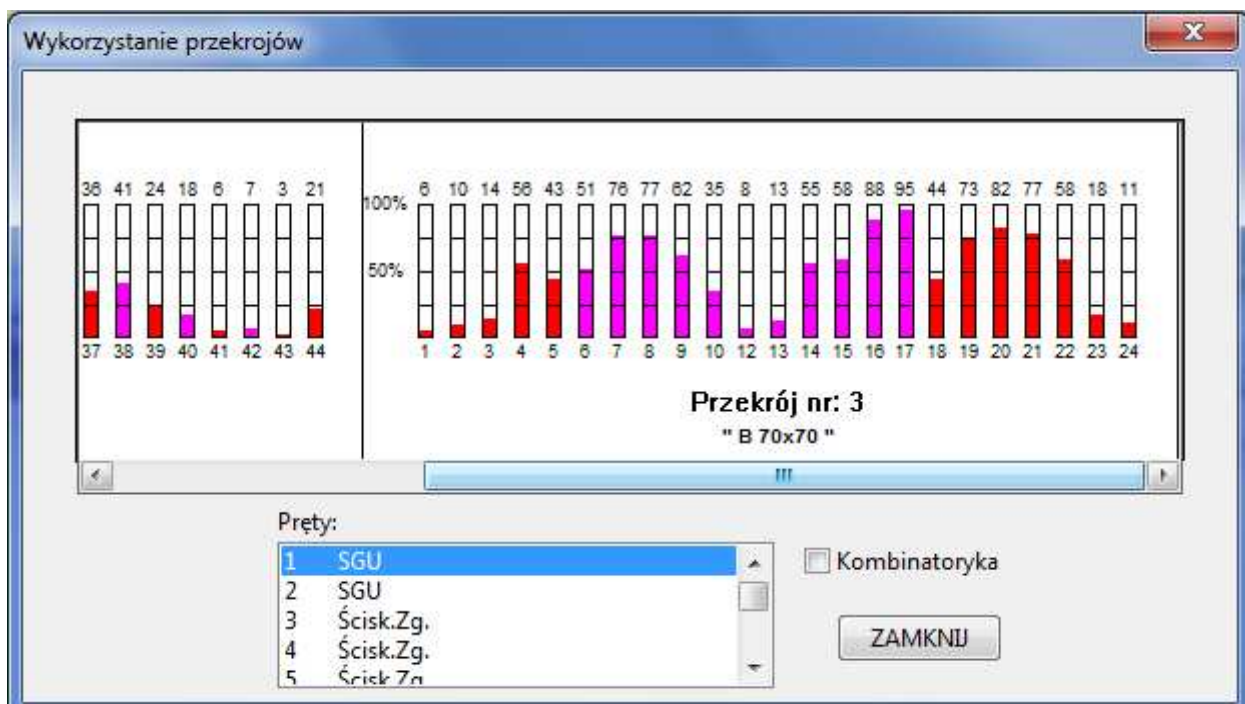
$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (70,0/601)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -1,5 + -1,4 = \mathbf{2,9} < \mathbf{3,0} = u_{\text{net,fin}}$$

3.2.3. Wykorzystanie prętów ustroju:





Szczegółowe wyniki analizy statycznej znajdują się w archiwum biura.

3.3. Wnioski końcowe

Wiązary w istniejących układach stycznych przenoszą obciążenia dachu przedszkola. Elementy konstrukcyjne wiązarów: pasy dolne, pasy górne oraz krzyżulce nie przekraczają stanów granicznych nośności (SGN) oraz stanów granicznych użytkowalności (SGU). Wątpliwość budzą połączenia w/w elementów konstrukcyjnych wiązarów, połączenia te wykonano jako klejowe, a część z nich uległa uszkodzeniu.

W związku z tym faktem, w ramach remontu pokrycia dachowego, wszystkie wiązary należy wzmocnić poprzez obustronne nabicie płyt sklejkowych gr. 6mm, płyty szerokości 1,20 m należy montować naprzemiennie po obu stronach wiazara. Montaż należy wykonać wg rys. nr 6.

Przed przystąpieniem do mocowania nakładek zaleca się, aby wiązary podlewarować środkiem do góry o ok. 1,5 cm. Podporę zwolnić po wykonaniu mocowań nakładek na całej długości wiazara.

W przypadku stwierdzenia znacznych uszkodzeń pojedynczych wiązarów (nie nadających się do naprawy) należy je wymienić w całości z zachowaniem schematu stycznego. Prace przeprowadzić pod nadzorem autora opracowania.

opracował :

mgr inż. Andrzej Gołatowski