

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
4. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.....	4
5. PRACE ROZBIÓRKOWE	4
6. ELEMENTY PROJEKTOWANE.....	5
7. UWAGI KOŃCOWE.....	6
8. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH	7
• STREFY OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH:	7
• PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA JEDNOSTKOWE:.....	7

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1K	Rzut przyziemia	1:150
Rys. 2K	Przekrój A-A - KRATOWNICA TYP 1	1:50
Rys. 3K	Przekrój B-B - KRATOWNICA TYP 2	1:50

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

- 1.1. Inwestor: Gmina Lipiany
Plac Wolności 1, 74-240 Lipiany
- 1.2. Przedsięwzięcie: Remont dachu przedszkola miejskiego wraz z przebudową instalacji wentylacji
- 1.3. Obiekt: Budynek przedszkola
- 1.4. Branża: Konstrukcja
- 1.5. Faza: Projekt techniczny
- 1.6. Lokalizacja: ul. Józefa Bema 19,
Lipiany

2. Podstawa opracowania

- 2.1 Zlecenie inwestora
- 2.2 Wizje lokalne
- 2.3 Projekt budowlany branży architektonicznej
- 2.4 Obciążenia zebrano zgodnie z:
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie 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.
- 2.5 Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:
- PN-B-03150/2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-B 03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie projektu technicznego remontu dachu przedszkola miejskiego wraz z przebudową instalacji wentylacji. Budynek zlokalizowany jest przy ul. Józefa Bema 19 w Lipianach.

Projekt obejmuje rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe w zakresie pozwalającym na realizację obiektu.

4. Opis rozwiązań konstrukcyjnych

Przedmiotowy budynek jest obiektem parterowym składającym się z osobnych, połączonych ze sobą brył rozłożonych dookoła wewnętrznego atrium. Każda bryła zadaszona dwuspadowym, niesymetrycznym (przesunięta kalenica) dachem o kącie nachylenia 12°. Wszystkie części dachu są połączone ze sobą tworząc wielospadowy dach. Dach w konstrukcji drewnianej, składający się z wiązarów deskowych o trzech różnych rozpiętościach, opartych na oczepach drewnianych 15x8h. Dach pokryty blachą stalową fałdową T-35 na deskowaniu. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne o grubości 25cm z prefabrykowanych płyt trocinobetonowych typu „Bonin”, łączonych ze sobą przy pomocy blaszek. Wieńce ścian prefabrykowanych stanowią oczepy. Częściowo od zewnątrz ściany wykończone są cegłą wapienno- piaskową gr. 12cm z 3cm warstwą wełny. Ławy fundamentowe betonowe z betonu B15 wykonane na warstwie z chudego betonu. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych zakończone żelbetowym wieńcem grubości 25cm z betonu B15 z wbetonowanymi kotwami do mocowania płyt „Bonin”. Schody zewnętrzne monolityczne z betonu B15 na podsypce z ubitego piasku, zbrojone siatką 20x20cm z prętów #6.

Remont dachu polegać będzie na usunięciu z dachu wszystkich kominków wentylacyjnych, wymianie pokrycia dachowego i poprowadzeniu nowej wentylacji mechanicznej kanałami zlokalizowanymi głównie w obszarze kratownic, nad pasem dolnym. Likwidacja kominków wiąże się z ubytkami w deskowaniu.

5. Prace rozbiórkowe

W celu wykonania remontu dachu należy usunąć obecne pokrycie dachowe, warstwy starej wełny mineralnej w stropie (pas dolny kratownicy) oraz kominki wentylacyjne. Na tym etapie

należy ocenić jakość deskowania, wszystkie spróchniałe deski należy wymienić na nowe. Starannie należy również sprawdzić wszystkie elementy kratownic. Ewentualne skorodowane biologicznie elementy wymienić na nowe. Wszystkie elementy można usunąć dopiero wówczas gdy nic się na nich nie opiera.

Prace rozbiórkowe należy wykonywać szczególnie ostrożnie, pod stałym nadzorem, zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz z zachowaniem przepisów BHP. Materiał rozbiórkowy nie może być gromadzony na stropie (pas dolny). Należy go sukcesywnie usuwać.

W celu wykonania przepustów dla czerpni w ścianach należy wykonać otwory o szerokości nie większej niż 30cm. Nad otworami musi pozostać min. 10cm ściany. Góra otworów nie może być wyżej niż + 2,88m. Otwory wykonywać ostrożnie, nie można przecinać elementów nośnych ściany – np. drewniane słupy lub belki, pręty.

6. Elementy projektowane

Przed rozpoczęciem prac w budynku zabezpieczyć obiekt przed dostępem osób postronnych. Wszystkie nowe elementy drewniane wykonać z drewna klasy C24. W ramach remontu i przebudowy dachu planuje się wykonanie następujących prac:

- Rozebrać istniejące pokrycie oraz kominki wentylacyjne. Na tym etapie należy ocenić jakość deskowania, wszystkie spróchniałe deski należy wymienić na nowe.
- Przed uzupełnianiem deskowania po kominkach oraz spróchniałych częściach ocenić należy stan kratownic. Ewentualne uszkodzone, spróchniałe elementy należy zaciosać po obwodzie łącznie z odcięciem chorego miejsca od zdrowego i metodą sztukowania wstawić elementy nowe o identycznym przekroju. Sprawdzić również przekroje poszczególnych elementów (pas górny, pas dolny, słupki i krzyżulce) czy zgadzają się z założonymi na rysunkach wartościami. O wszystkich mniejszych przekrojach powiadomić projektanta. Z powodu zwiększenia nieznacznie obciążeń wzmocnić należy niektóre krzyżulce pokazane na rysunkach nakładkami drewnianymi 3x16cm łączonymi na gwoździe na całej długości.
- Po wzmocnieniu kratownic można przystąpić do wykonania nowego deskowania, izolacji oraz pokrycia dachowego.

- Następnie przystąpić do ułożenia kanałów wentylacyjnych. Prace wykonywać na podstawie projektu sanitarnego. Nie dopuszcza się przecinania konstrukcji kratownic. W razie kolizji kanałów z konstrukcją powiadomić projektantów.
- Na pasie dolnym układać można tylko kanały wentylacyjne. Centrale wentylacyjne stawiać w poziomie parteru na posadzce.
- W celu wykonania przepustów dla czerpni w ścianach należy wykonać otwory o szerokości nie większej niż 30cm. Nad otworami w ścianie musi pozostać min. 10cm ściany. Góra otworów nie może być wyżej niż + 2,88m. Nie wolno przecinać oczepów, na których opierają się kratownice. Dla otworów o szerokości mniejszej niż 30cm nie ma potrzeby wykonywania dodatkowych nadproży. Otwory w ścianach wykonywać ostrożnie, nie można uszkodzić elementów nośnych ściany – np. drewnianych słupów, belek lub prętów. Miejsce te z powodu braku dostępności nie są dobrze rozpoznane. W razie rozbieżności wezwać projektanta.
- Z powodu gruntownego remontu dachu i możliwości wzmocnienia kratownic po rozebraniu pokrycia dachowego założono dodatkowe obciążenie panelami fotowoltaicznymi, które na tym etapie nie będą wykonywane. Obciążenie to nie wpływa w znaczny sposób na wzmocnienia dachu a daje duże możliwości na przyszłość.
- Wszystkie elementy drewniane izolować od muru papą. Drewno zaizolować.
- Prace wykonywać zgodnie ze Sztuką Budowlaną z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia, szczegółowo wg Opisu Technicznego.

7. Uwagi końcowe

- **W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.**
- **Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie w razie jakichkolwiek niezgodności pilnie powiadomić projektanta.**
- **Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami**

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOŁA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.

- Projekt jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.

Opracowała:

mgr inż. Marta Sokołowska

Szczecin, listopad 2022r

8. Wyciąg z obliczeń statyczno - wytrzymałościowych

- Strefy obciążeń klimatycznych:

obciążenia klimatyczne:

- śnieg – strefa II
- wiatr – strefa I
- głębokość przemarzania: 0,80m n.p.m.

- Przyjęte obciążenia jednostkowe:

1. Dach		kąt nachylenia połaci 12°			
		obc. ch.		obc. obl.	uwagi:
	[m]	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]	
śnieg		0,72	1,5	1,08	II strefa śniegowa
wiatr	nawietrz.	-0,37	1,5	0,55	I strefa wiatrowa
	zawietrz.	-0,17	1,5	-0,25	
blacha na deskowaniu		0,40	1,2	0,48	
wełna mineralna	0,10	0,06	1,2	0,07	
sufit		0,40	1,2	0,48	
wentylacja		0,50	1,2	0,60	
panele fotowoltaiczne		0,20	1,2	0,24	

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

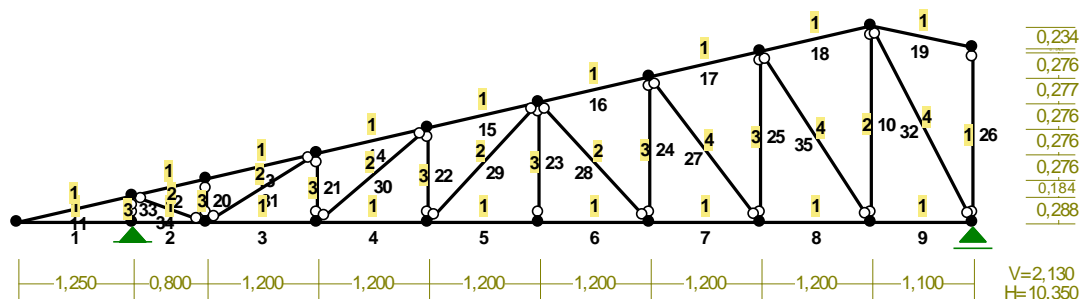
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI

Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

- Podstawowe elementy konstrukcyjne:

Dach:

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	18	1,250	0,000	1,250	1,000	1 IIIa 20x12
2	00	18	2	0,800	0,000	0,800	1,000	1 IIIa 20x12
3	00	2	3	1,200	0,000	1,200	1,000	1 IIIa 20x12
4	00	3	4	1,200	0,000	1,200	1,000	1 IIIa 20x12
5	00	4	5	1,200	0,000	1,200	1,000	1 IIIa 20x12
6	00	5	6	1,200	0,000	1,200	1,000	1 IIIa 20x12
7	00	6	7	1,200	0,000	1,200	1,000	1 IIIa 20x12
8	00	7	8	1,200	0,000	1,200	1,000	1 IIIa 20x12
9	00	8	9	1,100	0,000	1,100	1,000	1 IIIa 20x12
10	11	8	10	0,000	2,130	2,130	1,000	2 B 16,0x4,0
11	00	1	19	1,250	0,288	1,283	1,000	1 IIIa 20x12
12	00	19	11	0,800	0,184	0,821	1,000	1 IIIa 20x12
13	00	11	12	1,200	0,276	1,231	1,000	1 IIIa 20x12
14	00	12	13	1,200	0,276	1,231	1,000	1 IIIa 20x12
15	00	13	14	1,200	0,276	1,231	1,000	1 IIIa 20x12
16	00	14	15	1,200	0,277	1,232	1,000	1 IIIa 20x12
17	00	15	16	1,200	0,276	1,231	1,000	1 IIIa 20x12
18	00	16	10	1,200	0,277	1,232	1,000	1 IIIa 20x12
19	00	10	17	1,100	-0,234	1,125	1,000	1 IIIa 20x12
20	11	2	11	0,000	0,472	0,472	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
21	11	3	12	0,000	0,748	0,748	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
22	11	4	13	0,000	1,024	1,024	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
23	11	5	14	0,000	1,300	1,300	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
24	11	6	15	0,000	1,577	1,577	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
25	11	7	16	0,000	1,853	1,853	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
26	11	9	17	0,000	1,896	1,896	1,000	1 IIIa 20x12
27	11	15	7	1,200	-1,577	1,982	1,000	4 B 16,0x7,0
28	11	14	6	1,200	-1,300	1,769	1,000	2 B 16,0x4,0
29	11	4	14	1,200	1,300	1,769	1,000	2 B 16,0x4,0
30	11	3	13	1,200	1,024	1,578	1,000	2 B 16,0x4,0
31	11	2	12	1,200	0,748	1,414	1,000	2 B 16,0x4,0
32	11	10	9	1,100	-2,130	2,397	1,000	4 B 16,0x7,0
33	11	18	19	0,000	0,288	0,288	1,000	3 IIIa 12,0x16,0
34	11	19	2	0,800	-0,288	0,850	1,000	2 B 16,0x4,0
35	11	16	8	1,200	-1,853	2,208	1,000	4 B 16,0x7,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	160,0	5333	2773	533	533	20,0	98 Drewno C20
2	64,0	1365	85	171	171	16,0	98 Drewno C20
3	128,0	2731	2219	341	341	16,0	98 Drewno C20
4	112,0	2389	457	299	299	16,0	98 Drewno C20

STAŁE MATERIAŁOWE:

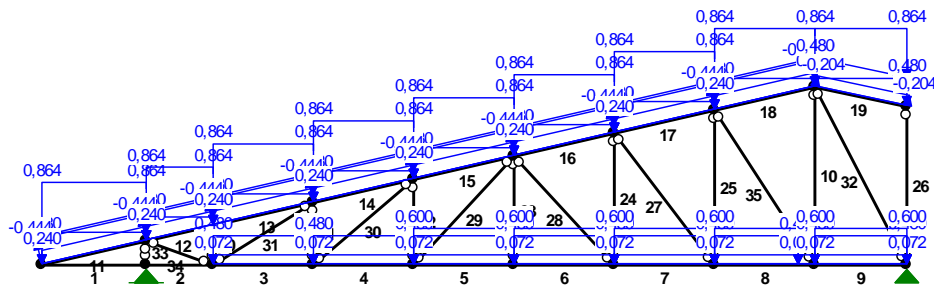
Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
98 Drewno C20	10	20,000	5,00E-06

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI

Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:

Grupa:	A ""			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
11	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,28
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
12	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	0,82
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
13	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,23
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
14	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,23
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
15	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,23
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
16	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,23
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
17	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,23
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
18	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,23
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			
19	Liniowe	0,0	0,480	0,480	0,00	1,12
	0.1.1. blacha na deskowaniu		$p=0,400*1,200$			

Grupa:	B ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
11	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,28
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
12	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	0,82
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
13	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,23
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
14	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,23
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
15	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,23
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
16	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,23
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
17	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,23
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
18	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,23
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					
19	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,12
	0.2.1. Śnieg $p=0,720*1,200$					

Grupa:	C ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
11	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,28
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
12	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	0,82
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
13	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,23
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
14	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,23
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
15	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,23
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
16	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,23
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
17	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,23
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					
18	Liniowe	12,9	-0,444	-0,444	0,00	1,23
	0.3.1. Wiatr ssanie $p=-0,370*1,200$					

Grupa:	D ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
19	Liniowe	-12,0	-0,204	-0,204	0,00	1,12
	0.3.2. Wiatr ssanie $p=-0,170*1,200$					

Grupa:	E ""			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

3	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,20
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
4	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,20
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
5	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,20
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
6	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,20
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
7	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,20
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
8	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,00
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
8	Liniove	0,0	0,072	0,072	1,00	1,20
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					
9	Liniove	0,0	0,072	0,072	0,00	1,10
	0.1.2. wełn p=0,060*1,200					

Grupa: F ""		Stałe		γf= 1,20		
3	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,20
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
4	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,20
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
5	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,20
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
6	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,20
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
7	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,20
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
8	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,00
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
8	Liniove	0,0	0,480	0,480	1,00	1,20
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					
9	Liniove	0,0	0,480	0,480	0,00	1,10
	0.1.3. deskowanie +sufi p=0,400*1,200					

Grupa: G ""		Zmienne		γf= 1,20		
5	Liniove	0,0	0,600	0,600	0,00	1,20
	0.1.4. wentylacj p=0,500*1,200					
6	Liniove	0,0	0,600	0,600	0,00	1,20
	0.1.4. wentylacj p=0,500*1,200					
7	Liniove	0,0	0,600	0,600	0,00	1,20
	0.1.4. wentylacj p=0,500*1,200					
8	Liniove	0,0	0,600	0,600	0,00	1,20
	0.1.4. wentylacj p=0,500*1,200					
9	Liniove	0,0	0,600	0,600	0,00	1,10
	0.1.4. wentylacj p=0,500*1,200					

Grupa: H ""		Stałe		γf= 1,20		
11	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,28
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
12	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	0,82
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
13	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,23
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
14	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,23
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
15	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,23
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
16	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,23
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
17	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,23
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					
18	Liniove	0,0	0,240	0,240	0,00	1,23
	0.1.5. panele fotowoltaiczn p=0,200*1,200					

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Stałe		1,20
B - ""	Zmienne	1	1,00
C - ""	Zmienne	1	1,00
D - ""	Zmienne	1	1,00
E - ""	Stałe		1,20
F - ""	Stałe		1,20
G - ""	Zmienne	1	1,00
H - ""	Stałe		1,20

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	0,209*	-0,868	0,411	ABEFGH
	1,250	-0,930*	-0,954	0,411	ABEFGH
	1,250	-0,930	-0,954*	0,411	ABEFGH
	1,250	-0,327	-0,327	1,316*	ACEFGH
	0,000	0,028	-0,241	1,316*	ACEFGH
	1,250	-0,927	-0,952	0,397*	ABDEFGH
	0,000	0,209	-0,866	0,397*	ABDEFGH
2	0,800	0,343*	1,563	0,411	ABEFGH
	0,000	-0,930*	1,618	0,411	ABEFGH
	0,000	-0,930	1,618*	0,411	ABEFGH
	0,000	-0,516	0,902	0,920*	ADEFGH
	0,800	0,183	0,847	0,920*	ADEFGH
	0,000	-0,739	1,277	-0,553*	ABCEFGH
	0,800	0,261	1,222	-0,553*	ABCEFGH
3	0,675	0,518*	0,012	29,929	ABEFGH
	0,000	0,101*	0,457	12,713	ACDEFGH
	0,000	0,343	0,506*	29,929	ABEFGH
	0,000	0,343	0,506	29,929*	ABEFGH
	0,675	0,518	0,012	29,929*	ABEFGH
	0,000	0,101	0,457	12,713*	ACDEFGH
	0,600	0,244	0,018	12,713*	ACDEFGH
4	0,300	0,455*	-0,005	31,225	ABEFGH
	1,200	-0,004*	-0,545	13,742	ACDEFGH
	1,200	0,155	-0,663*	31,225	ABEFGH
	1,200	0,155	-0,663	31,225*	ABEFGH
	0,300	0,455	-0,005	31,225*	ABEFGH
	1,200	-0,004	-0,545	13,742*	ACDEFGH
	0,450	0,199	0,003	13,742*	ACDEFGH
5	0,525	0,352*	-0,004	28,016	ABEFGH
	1,200	-0,076*	-0,931	12,666	ACDEFGH
	1,200	0,019	-0,984*	28,016	ABEFGH
	1,200	0,019	-0,984	28,016*	ABEFGH
	0,525	0,352	-0,004	28,016*	ABEFGH
	1,200	-0,076	-0,931	12,666*	ACDEFGH
	0,525	0,221	0,049	12,666*	ACDEFGH
6	0,600	0,251*	-0,049	28,016	ABEFGH
	1,200	-0,109*	-0,898	12,666	ACDEFGH
	1,200	-0,041	-0,920*	27,966	ABDEFGH
	1,200	-0,040	-0,920	28,016*	ABEFGH
	0,600	0,251	-0,049	28,016*	ABEFGH
	1,200	-0,109	-0,898	12,666*	ACDEFGH
	0,600	0,168	-0,027	12,666*	ACDEFGH
7	0,600	0,199*	-0,037	22,452	ABEFGH
	1,200	-0,131*	-0,890	10,395	ACEFGH
	1,200	-0,085	-0,908*	22,452	ABEFGH
	1,200	-0,085	-0,908	22,452*	ABEFGH
	0,600	0,199	-0,037	22,452*	ABEFGH
	1,200	-0,131	-0,888	10,338*	ACDEFGH
	0,600	0,141	-0,018	10,338*	ACDEFGH
8	0,750	0,290*	-0,044	15,319	ABEFGH
	0,000	-0,131*	0,958	7,199	ACEFGH
	0,000	-0,085	1,044*	15,319	ABEFGH
	0,000	-0,085	1,044	15,319*	ABEFGH
	0,750	0,290	-0,044	15,319*	ABEFGH
	0,000	-0,131	0,955	7,141*	ACDEFGH
	0,688	0,183	-0,042	7,141*	ACDEFGH
9	0,481	0,285*	-0,012	7,685	ABEFGH
	0,000	-0,029*	0,824	3,651	ACDEFGH
	1,100	-0,000	-0,910*	7,685	ABEFGH
	1,100	-0,000	-0,910	7,685*	ABEFGH
	0,481	0,285	-0,012	7,685*	ABEFGH
	0,000	-0,029	0,824	3,651*	ACDEFGH
	0,550	0,205	0,026	3,651*	ACDEFGH
10	0,000	0,000*	0,000	13,253	ABDEFGH
	2,130	0,000*	0,000	13,311	ABDEFGH
	0,000	0,000*	0,000	13,253	ABDEFGH
	2,130	0,000*	0,000	13,311	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,000*	13,253	ABDEFGH
	2,130	0,000	0,000*	13,311	ABDEFGH
	2,130	0,000	0,000	13,311*	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,000	7,024*	ACEFGH

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

11	0,000	-0,028*	-0,059	-1,322	ACDEFHG
	1,283	-1,003*	-1,991	0,037	ABEFGH
	1,283	-1,003	-1,991*	0,037	ABEFGH
	1,283	-1,001	-1,989	0,051*	ABDEFHG
	0,000	-0,028	-0,060	-1,336*	ACEFGH
12	0,821	0,160*	0,538	-19,568	ABEFGH
	0,000	-1,003*	2,294	-19,972	ABEFGH
	0,000	-1,003	2,294*	-19,972	ABEFGH
	0,821	0,118	0,413	-9,174*	ACDEFHG
	0,000	-1,003	2,294	-19,972*	ABEFGH
13	0,616	0,583*	0,029	-19,451	ABEFGH
	0,000	0,118*	0,189	-9,123	ACDEFHG
	0,000	0,160	1,347*	-19,754	ABEFGH
	1,231	0,166	-0,110	-8,866*	ACDEFHG
	0,000	0,160	1,347	-19,754*	ABEFGH
14	0,539	0,527*	0,039	-30,719	ABEFGH
	1,231	0,040*	-1,443	-30,282	ABDEFHG
	1,231	0,041	-1,443*	-30,379	ABEFGH
	1,231	0,102	-0,202	-13,680*	ACDEFHG
	0,000	0,196	1,192	-30,985*	ABEFGH
15	0,616	0,404*	-0,069	-32,025	ABEFGH
	1,231	-0,044*	-1,386	-31,607	ABDEFHG
	1,231	-0,044	-1,386*	-31,722	ABEFGH
	1,231	0,090	-0,160	-14,556*	ACDEFHG
	0,000	0,041	1,249	-32,328*	ABEFGH
16	0,539	0,277*	0,019	-23,047	ABEFGH
	1,232	-0,223*	-1,463	-22,705	ABEFGH
	1,232	-0,223	-1,463*	-22,705	ABEFGH
	1,232	-0,009	-0,230	-10,861*	ACDEFHG
	0,000	-0,044	1,171	-23,313*	ABEFGH
17	0,693	0,339*	0,071	-15,735	ABEFGH
	0,000	-0,223*	1,553	-16,076	ABEFGH
	0,000	-0,223	1,553*	-16,076	ABEFGH
	1,231	0,143	-0,026	-7,436*	ACDEFHG
	0,000	-0,223	1,553	-16,076*	ABEFGH
18	0,385	0,248*	0,075	-7,755	ABDEFHG
	1,232	-0,477*	-1,759	-7,481	ABEFGH
	1,232	-0,477	-1,759*	-7,481	ABEFGH
	1,232	-0,145	-0,383	-3,585*	ACDEFHG
	0,000	0,067	0,876	-8,089*	ABEFGH
19	0,773	0,130*	-0,040	-0,009	ABCEFGH
	0,000	-0,477*	1,476	0,314	ABEFGH
	0,000	-0,477	1,476*	0,314	ABEFGH
	0,000	-0,455	1,284	0,346*	ABDEFHG
	1,125	-0,000	-0,697	-0,148*	ABCEFGH
20	0,000	0,000*	0,000	-0,859	ABDEFHG
	0,472	0,000*	0,000	-0,833	ABDEFHG
	0,000	0,000*	0,000	-0,859	ABDEFHG
	0,472	0,000*	0,000	-0,833	ABDEFHG
	0,000	0,000	0,000*	-0,859	ABDEFHG
	0,472	0,000	0,000*	-0,833	ABDEFHG
	0,472	0,000	0,000	0,233*	ACEFGH
	0,000	0,000	0,000	-0,859*	ABDEFHG
21	0,000	0,000*	0,000	1,804	ABCEFGH
	0,748	0,000*	0,000	1,845	ABCEFGH
	0,000	0,000*	0,000	1,804	ABCEFGH
	0,748	0,000*	0,000	1,845	ABCEFGH
	0,000	0,000	0,000*	1,804	ABCEFGH
	0,748	0,000	0,000*	1,845	ABCEFGH
	0,748	0,000	0,000	1,845*	ABCEFGH
	0,000	0,000	0,000	1,562*	ADEFHG
22	0,000	0,000*	0,000	-2,043	ABDEFHG
	1,024	0,000*	0,000	-1,987	ABDEFHG
	0,000	0,000*	0,000	-2,043	ABDEFHG
	1,024	0,000*	0,000	-1,987	ABDEFHG
	0,000	0,000	0,000*	-2,043	ABDEFHG
	1,024	0,000	0,000*	-1,987	ABDEFHG
	1,024	0,000	0,000	0,281*	ACEFGH
	0,000	0,000	0,000	-2,043*	ABDEFHG
23	0,000	0,000*	0,000	1,805	ABEFGH
	1,300	0,000*	0,000	1,877	ABEFGH
	0,000	0,000*	0,000	1,805	ABEFGH

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

	1,300	0,000*	0,000	1,877	ABEFGH
	0,000	0,000	0,000*	1,805	ABEFGH
	1,300	0,000	0,000*	1,877	ABEFGH
	1,300	0,000	0,000	1,877*	ABEFGH
	0,000	0,000	0,000	1,774*	ACDEFGH
24	0,000	0,000*	0,000	7,813	ABDEFGH
	1,577	0,000*	0,000	7,900	ABDEFGH
	0,000	0,000*	0,000	7,813	ABDEFGH
	1,577	0,000*	0,000	7,900	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,000*	7,813	ABDEFGH
	1,577	0,000	0,000*	7,900	ABDEFGH
	1,577	0,000	0,000	7,900*	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,000	4,287*	ACEFGH
25	0,000	0,000*	0,000	11,374	ABEFGH
	1,853	0,000*	0,000	11,476	ABEFGH
	0,000	0,000*	0,000	11,374	ABEFGH
	1,853	0,000*	0,000	11,476	ABEFGH
	0,000	0,000	0,000*	11,374	ABEFGH
	1,853	0,000	0,000*	11,476	ABEFGH
	1,853	0,000	0,000	11,476*	ABEFGH
	0,000	0,000	0,000	6,094*	ACDEFGH
26	0,000	0,000*	0,000	-0,843	ABCEFGH
	1,896	0,000*	0,000	-0,713	ABCEFGH
	0,000	0,000*	0,000	-0,843	ABCEFGH
	1,896	0,000*	0,000	-0,713	ABCEFGH
	0,000	0,000	0,000*	-0,843	ABCEFGH
	1,896	0,000	0,000*	-0,713	ABCEFGH
	1,896	0,000	0,000	0,017*	ADEFGH
	0,000	0,000	0,000	-0,843*	ABCEFGH
27	0,991	0,014*	-0,000	-11,783	ABDEFGH
	0,000	0,000*	0,029	-11,745	ABDEFGH
	1,982	-0,000*	-0,029	-11,821	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,029*	-11,745	ABDEFGH
	1,982	-0,000	-0,029*	-11,821	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,029	-5,240*	ACEFGH
	1,982	-0,000	-0,029	-11,821*	ABDEFGH
28	0,885	0,007*	-0,000	-8,212	ABDEFGH
	0,000	0,000*	0,016	-8,195	ABDEFGH
	1,769	-0,000*	-0,016	-8,230	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,016*	-8,195	ABDEFGH
	1,769	-0,000	-0,016*	-8,230	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,016	-3,404*	ACEFGH
	1,769	-0,000	-0,016	-8,230*	ABDEFGH
29	0,885	0,007*	0,000	4,746	ABDEFGH
	0,000	0,000*	0,016	4,728	ABDEFGH
	1,769	0,000*	-0,016	4,764	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,016*	4,728	ABDEFGH
	1,769	0,000	-0,016*	4,764	ABDEFGH
	1,769	0,000	-0,016	4,764*	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,016	1,554*	ACEFGH
30	0,789	0,006*	0,000	-1,754	ABCEFGH
	0,000	0,000*	0,016	-1,768	ABCEFGH
	1,578	0,000*	-0,016	-1,740	ABCEFGH
	0,000	0,000	0,016*	-1,768	ABCEFGH
	1,578	0,000	-0,016*	-1,740	ABCEFGH
	1,578	0,000	-0,016	-1,288*	ADEFGH
	0,000	0,000	0,016	-1,768*	ABCEFGH
31	0,707	0,006*	0,000	-12,938	ABEFGH
	0,000	0,000*	0,016	-12,949	ABEFGH
	1,414	0,000*	-0,016	-12,928	ABEFGH
	0,000	0,000	0,016*	-12,949	ABEFGH
	1,414	0,000	-0,016*	-12,928	ABEFGH
	1,414	0,000	-0,016	-5,759*	ACDEFGH
	0,000	0,000	0,016	-12,949*	ABEFGH
32	1,199	0,016*	0,000	-16,748	ABEFGH
	0,000	0,000*	0,026	-16,697	ABEFGH
	2,397	0,000*	-0,026	-16,799	ABEFGH
	0,000	0,000	0,026*	-16,697	ABEFGH
	2,397	0,000	-0,026*	-16,799	ABEFGH
	0,000	0,000	0,026	-7,905*	ACDEFGH
	2,397	0,000	-0,026	-16,799*	ABEFGH
33	0,000	0,000*	0,000	-15,362	ABEFGH
	0,288	0,000*	0,000	-15,346	ABEFGH
	0,000	0,000*	0,000	-15,362	ABEFGH
	0,288	0,000*	0,000	-15,346	ABEFGH

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

	0,000	0,000	0,000*	-15,362	ABEFGH
	0,288	0,000	0,000*	-15,346	ABEFGH
	0,288	0,000	0,000	-5,658*	ACDEFGH
	0,000	0,000	0,000	-15,362*	ABEFGH
34	0,425	0,002*	-0,000	19,703	ABEFGH
	0,000	0,000*	0,011	19,707	ABEFGH
	0,850	-0,000*	-0,011	19,699	ABEFGH
	0,000	0,000	0,011*	19,707	ABEFGH
	0,850	-0,000	-0,011*	19,699	ABEFGH
	0,000	0,000	0,011	19,707*	ABEFGH
	0,850	-0,000	-0,011	8,351*	ACDEFGH
35	1,104	0,016*	0,000	-14,071	ABDEFGH
	0,000	0,000*	0,029	-14,027	ABDEFGH
	2,208	0,000*	-0,029	-14,116	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,029*	-14,027	ABDEFGH
	2,208	0,000	-0,029*	-14,116	ABDEFGH
	0,000	0,000	0,029	-6,349*	ACEFGH
	2,208	0,000	-0,029	-14,116*	ABDEFGH

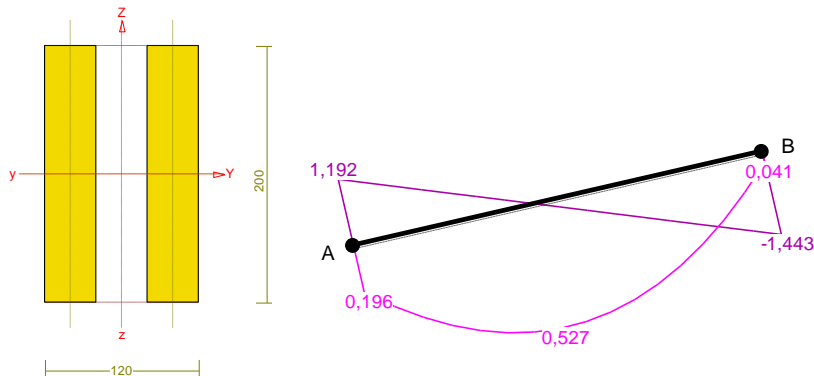
* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
9	0,000*	16,620	16,620		ABEFGH
	-0,000*	8,083	8,083		ACDEFGH
	0,000*	10,835	10,835		AEFGH
	0,000	16,620*	16,620		ABEFGH
	-0,000	8,083*	8,083		ACDEFGH
	0,000	16,620	16,620*		ABEFGH
18	1,417*	14,224	14,294		ABCEFGH
	1,417*	6,596	6,746		ACEFGH
	-0,072*	17,898	17,898		ABDEFGH
	-0,072*	10,270	10,270		ADEFGH
	-0,000	17,934*	17,934		ABEFGH
	1,345	6,560*	6,696		ACDEFGH
	-0,000	17,934	17,934*		ABEFGH

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 14



Sprawdzenie nośności pręta nr 14

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,23$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”.

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 30,985 / 160,00 \times 10 = \mathbf{1,94} < \mathbf{8,29} = 0,811 \times 10,23 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,23$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,94}{1,054 \times 10,23} + 1,0 \times \frac{0,00}{10,77} + \frac{0,00}{10,77} = \mathbf{0,180} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,94}{0,811 \times 10,23} + \frac{0,00}{10,77} + 1,0 \times \frac{0,00}{10,77} = \mathbf{0,233} < 1$$

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,54$ m; $x_b=0,69$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”.

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = 0,00 < 10,23 = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = 0,00 < 6,46 = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=0,54$ m; $x_b=0,69$ m, przy obciążeniach „ABCDEFGH”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,77}{10,77} + 1,0 \times \frac{0,00}{10,77} = 0,071 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,23$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,94^2}{10,23^2} + \frac{0,00}{10,77} + 1,0 \times \frac{0,00}{10,77} = 0,036 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,23$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”.

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,14^2} = 0,14 < 1,18 = f_{v,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,23$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”.

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci gwoździ długości 100 mm o średnicy 4,0 mm.

$$F_1 / R_d + F_{1,x} / R_d = 0,4 / 637,1 + 212,0 / 253,3 = 0,838 < 1 = 1$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 250$ mm.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 0,068 / 2083,33 \times 10^3 = 0,03 < 10,77 = f_{m,d}$$

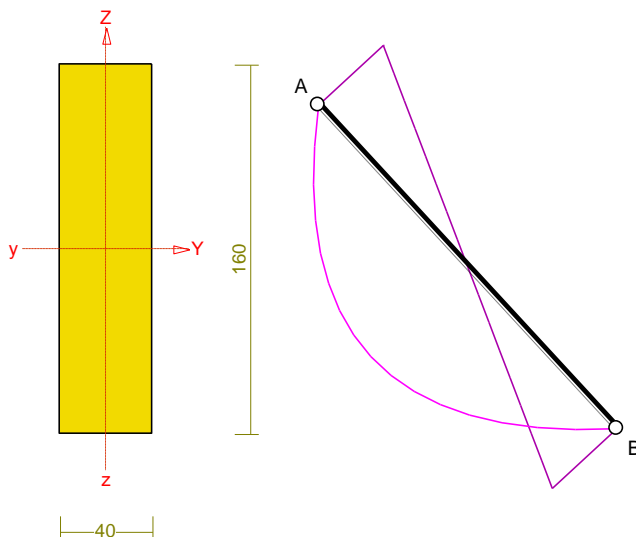
$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 1,696 / 500,00 \times 10 = 0,05 < 1,18 = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,62$ m; $x_b=0,62$ m, przy obciążeniach „ABEFGH” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -0,1 = 0,2 < 8,2 = u_{net,fin}$$

Pręt nr 28



OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONTU DACHU BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI
 Lipiany, ul. Józefa Bema 19,
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

Sprawdzenie nośności pręta nr 28

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=1,77$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABDEFGH”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 8,230 / 64,00 \times 10 = \mathbf{1,29} < \mathbf{1,35} = 0,132 \times 10,23 = k_{c,f_{c,0,d}}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,22$ m; $x_b=0,55$ m, przy obciążeniach „ABDEFGH”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,28}{0,947 \times 10,23} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,77} + \frac{0,04}{10,77} = \mathbf{0,136} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,28}{0,132 \times 10,23} + \frac{0,00}{10,77} + 0,7 \times \frac{0,04}{10,77} = \mathbf{0,951} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,88$ m; $x_b=0,88$ m, przy obciążeniach „ABCDEFGH”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,007 / 170,67 \times 10^3 = \mathbf{0,04} < \mathbf{10,77} = 1,000 \times 10,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,88$ m; $x_b=0,88$ m, przy obciążeniach „ABCDEFGH”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04}{10,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,77} = \mathbf{0,004} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,04}{10,77} + \frac{0,00}{10,77} = \mathbf{0,003} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,88$ m; $x_b=0,88$ m, przy obciążeniach „ABDEFGH”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,28^2}{10,23^2} + \frac{0,04}{10,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,77} = \mathbf{0,020} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,28^2}{10,23^2} + 0,7 \times \frac{0,04}{10,77} + \frac{0,00}{10,77} = \mathbf{0,019} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,77$ m, przy obciążeniach „ABCDEFGH”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,00} < \mathbf{1,18} = 1,000 \times 1,18 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,77$ m, przy obciążeniach „ABEFGH”.

$$u_{z,fin} = -2,2 + -1,8 = \mathbf{4,0} < \mathbf{11,8} = u_{net,fin}$$