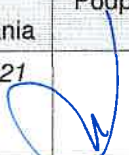


Sprawdzenie konstrukcji drewnianej dachu dla nośności ogniowej R30

Inwestor	Gmina Ząbkowice Śl. , 57-200 Ząbkowice Śląskie ul. 1 Maja 15
Nazwa zamierzenia budowlanego	<u>Sprawdzenie konstrukcji drewnianej dachu dla nośności ogniowej R30 zgodnie PN-EN 1995-1-2:2008/NA:2010</u>
Nazwa i adres obiektu budowlanego	Przedszkole Publiczne 57- 200 Ząbkowice Śl. ul. Krzywa 5

Zespół autorski	Imię i nazwisko	Spec. i nr upr. budowlanych	Zakres opracowania	Data opracowania	Podpis
Projektant	mgr inż. Mariusz Zelwis	Do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń 90/DOŚ/04	Konstrukcja	10.06.2021	

1. Analiza statyczno-wytrzymałościowa dachu

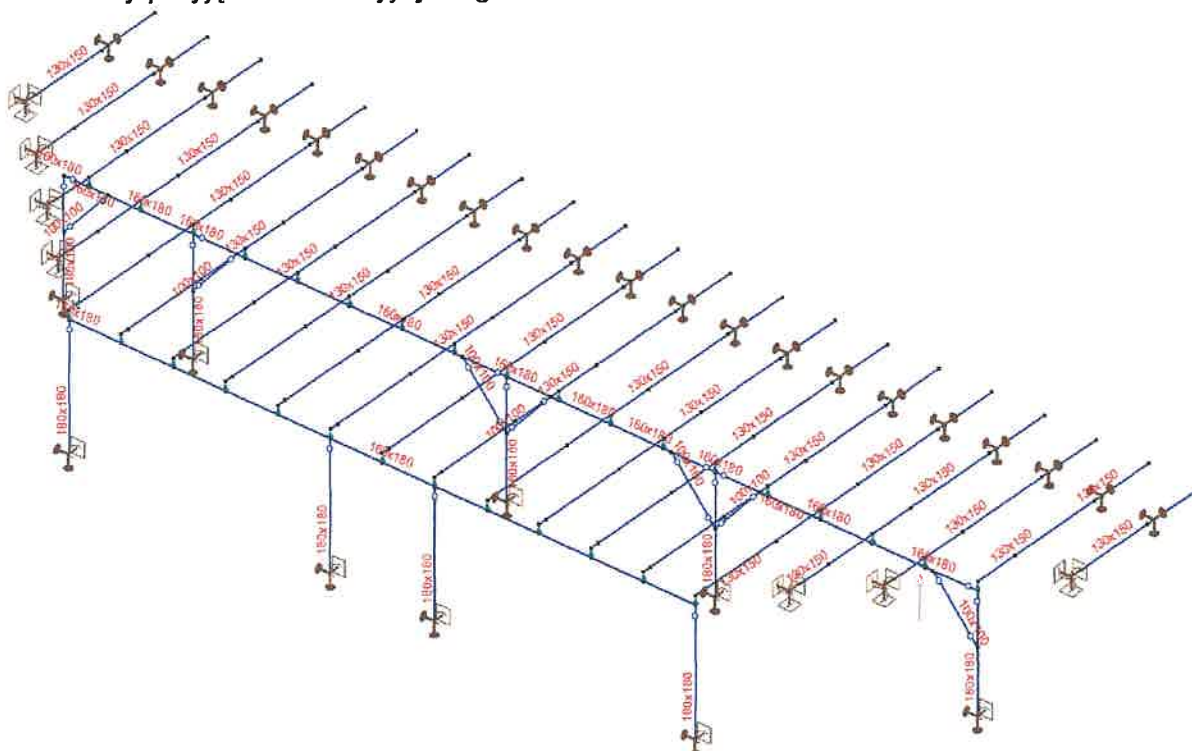
1.1. WYKAZ NORM NA PODSTAWIE KTÓRYCH WYKONANO OBLICZENIA

PN-EN 1990	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991	Oddziaływania na konstrukcje
PN-EN 1995	Projektowanie konstrukcji drewnianych

Aktualne przepisy prawne oraz literatura obejmująca przedmiot opracowania.

1.2. Przyjęte przekroje

Do analizy przyjęto referencyjny fragment dachu



Dach stromy :

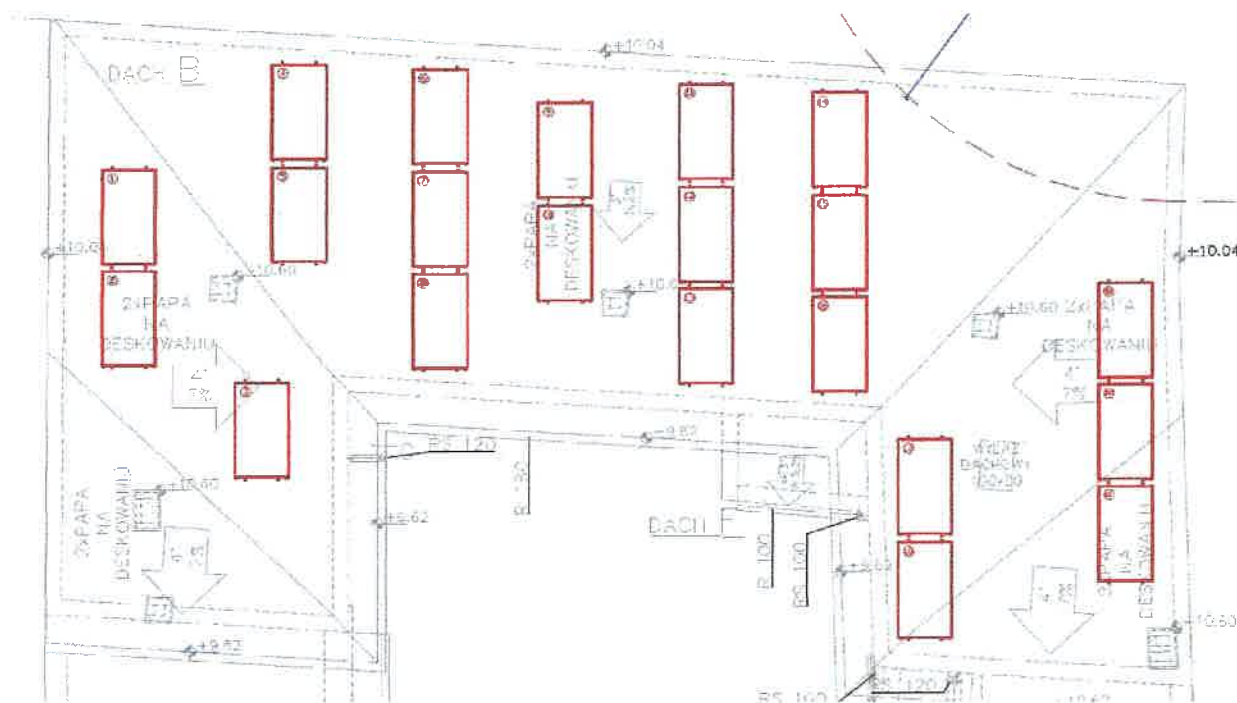
- krokiew 13/15 co 100cm
- płatew 16/18
- słup 18/18
- miecz 10/10

1.3. Obciążenia stałe

Tablica 1. Obciążenia stałe na dach od pokrycia

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m ²]	0,10	1,35	--	0,14
2.	Papa bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m ²]	0,10	1,35	--	0,14
3.	Deskowanie pełne 29mm	0,18	1,35	--	0,24
Σ :		0,38	1,35	--	0,51

Rozkład paneli PV na dachu



Ciężar paneli pv

Parametry mechaniczne

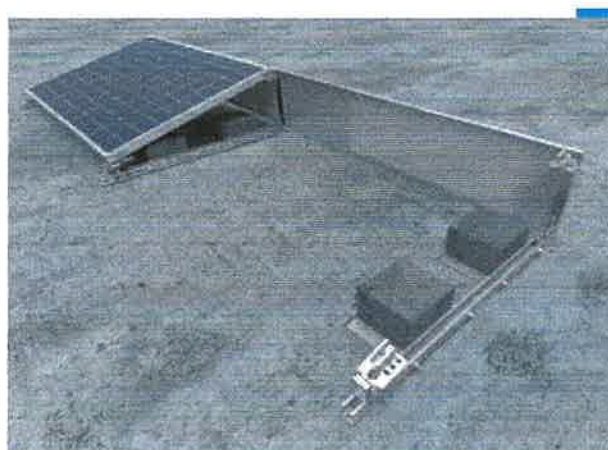
Wymiary	2.056 x 1.140 x 35 / 40mm (Dł. x Szer. x Wys.)		
Waga	25kg		
Czynniki solenne	408 ogniw, Monokrystaliczne PERC gontowe (166 x 166mm)		
Kable wyjściowe	Długość: 1.200mm, 1x4mm ²	Złącze	Kompatybilne z MC4
Skrzynka przyłącza	Prąd znamionowy: 20A, IP67, TÜV i UL		
Konstrukcja	Szyba przednia: białe wzmocnione szkło bezodpryskowe, folia enkapsulacyjna 3,2 mm: EVA (etylen-winyl-acetal)		
Rama	Aluminium anodowane		

Ciężar podkonstrukcji $q = 0,05 \text{ kN/m}^2$

Ciężar balastu :

*Do obciążenia konstrukcji należy użyć 75 kg balastu na panel dla paneli zlokalizowanych na skraju dachu., dla pozostałych paneli 50 kg na panel (podane obciążenia dotyczą instalacji w 1 i 3 strefie wiatrowej do 300 m n.p.m.)

Rozkład balastu na panelu pv :



1.4. Obciążenia charakterystyczne klimatyczne zmienne

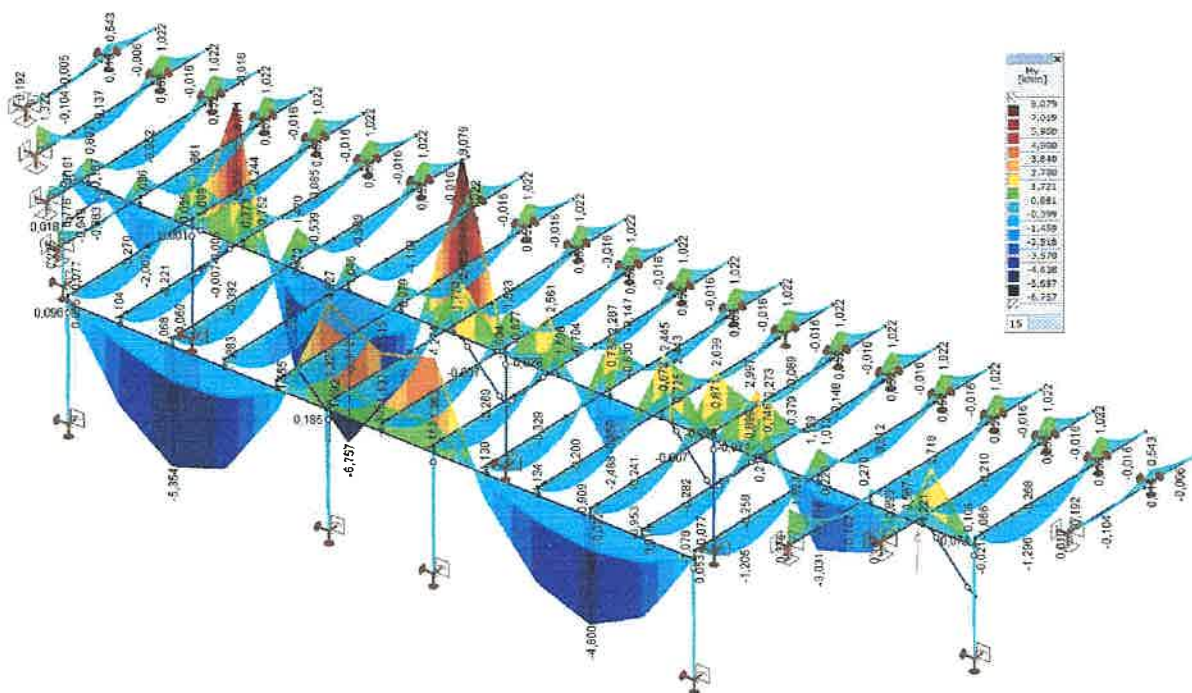
Obciążenie śniegiem : I-strefa $h=150 \text{ m n.p.m}$

0,7 kN/m²

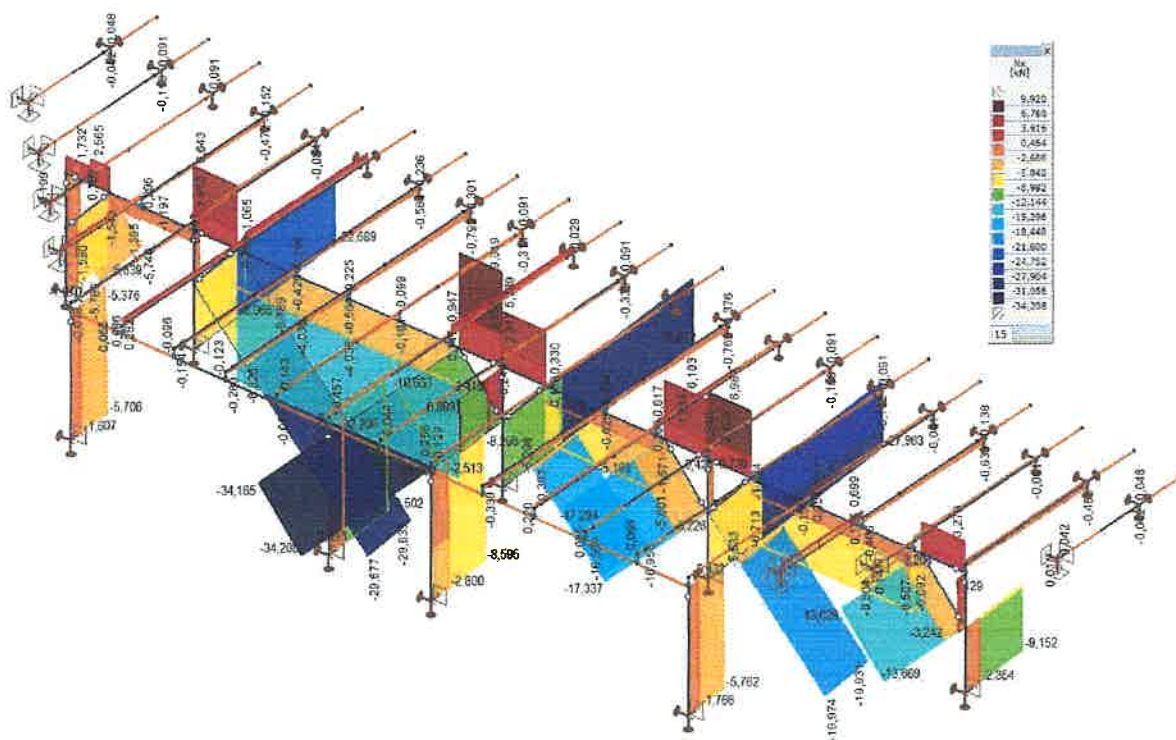
Obciążenie wiatrem : I-strefa $h=150 \text{ m n.p.m}$

0,3 kN/m²

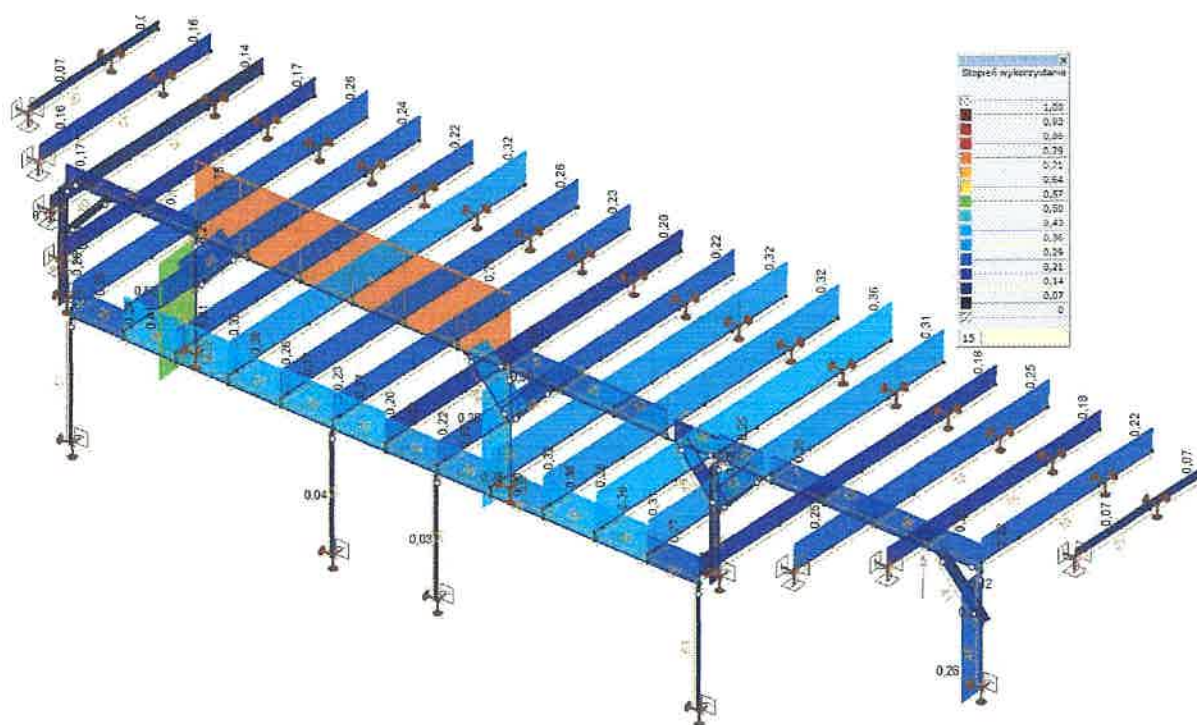
1.5. Wyniki obliczeń w warunkach bez pożaru



Momenty zginające M [kNm]



Sily osiowe N [kN]



Stopień wykorzystania [%] - w warunkach bez pożaru

2. Analiza nośności w warunkach pożaru (30 min)

2.1. Złożenia

Przyjęto następujące parametry :

- klasa drewna C24
- nośność ogniowa R30
- wytrzymałość charakterystyczna drewna $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- wsp. uwzględniający zwiększoną wytrzymałość drewna w trakcie pożaru dla drewna C24 $k_{fi} = 1,25$
- wsp. modyfikujący wytrzymałość w warunkach pożaru $k_{mod,m,fi} = 1,00$
- wsp. częściowy właściwości materiału w warunkach pożaru $\gamma_{m,fi} = 1,00$

Wytrzymałość obliczeniowa w warunkach pożaru :

$$f_{d,fi} = k_{mod,m,fi} \times k_{fi} \times f_{k,m} / \gamma_{m,fi} = 1,0 \times 1,25 \times 24 / 1,0 = 30 \text{ MPa}$$

2.2. Redukcja przekroju drewnianego :

hipotetyczna głębokość zwęglenia

$$\beta_n = 0,8 \text{ mm/min}$$

$$t = 30 \text{ min}$$

$$d_{char,n} = \beta_n \times t$$

– prędkość zwęglania
- czas pożaru

$$d_{char,n} = 0,8 \times 30 = 24 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$$

efektywna głębokość zwęglania

$k_0 = 1,0$ dla pow. niezabezpieczonej i $t \geq 20 \text{ min}$

$d_0 = 7 \text{ mm}$

$$d_{ef} = 24 + 1,0 \times 7 = 31 \text{ mm}$$

Dach płaski

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego krokwi :

$$\text{szerokość} = 130 - 2 \times 31 = 68 \text{ mm}$$

$$\text{wysokość} = 150 - 31 = 119 \text{ mm (góra osłonięta deskowaniem)}$$

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego płatwi :

$$\text{szerokość} = 160 - 2 \times 31 = 98 \text{ mm}$$

$$\text{wysokość} = 180 - 2 \times 31 = 118 \text{ mm}$$

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego miecza :

$$\text{szerokość} = 100 - 2 \times 31 = 38 \text{ mm}$$

$$\text{wysokość} = 100 - 2 \times 31 = 38 \text{ mm}$$

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego słupa :

$$\text{szerokość} = 180 - 2 \times 31 = 118 \text{ mm}$$

$$\text{wysokość} = 180 - 2 \times 31 = 118 \text{ mm}$$

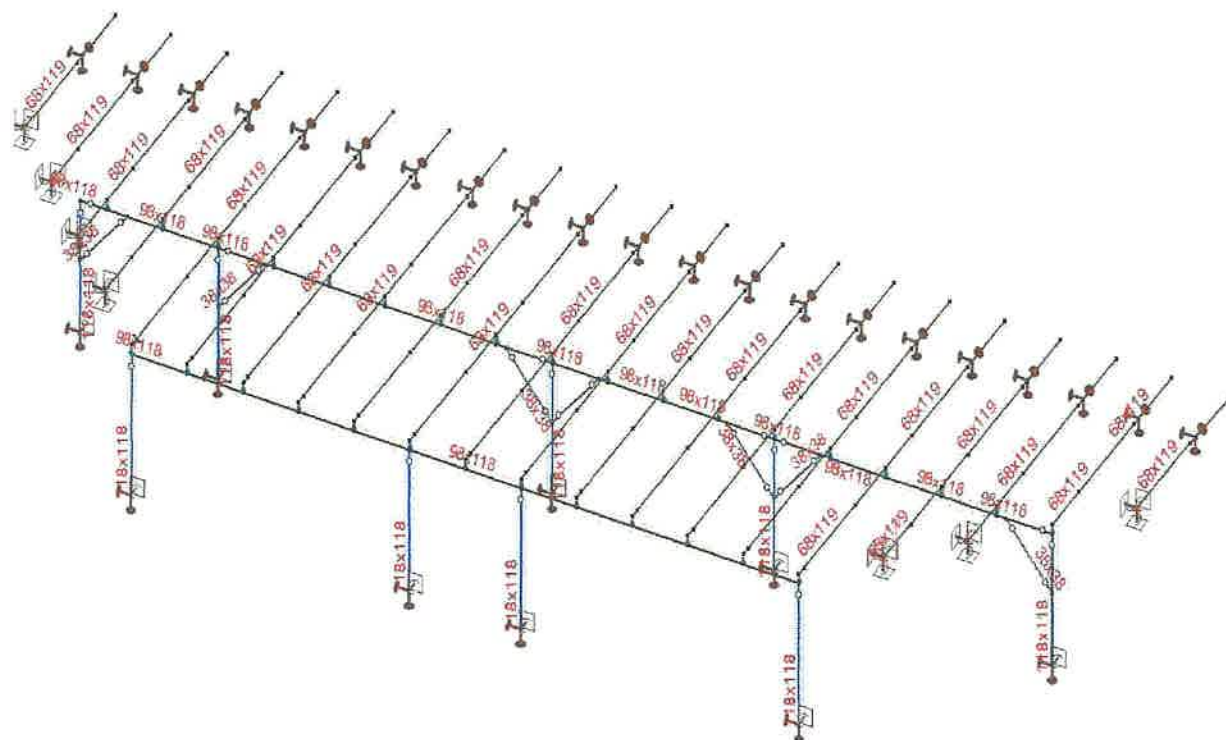
Do obliczeń przyjęto

krokiew o przekroju 6,8/11,9

platew o przekroju 9,8/11,8

miecz 3,8/3,8

słup 11,8/11,8



Przekroje zredukowane dla czasu trwania pożaru 30min

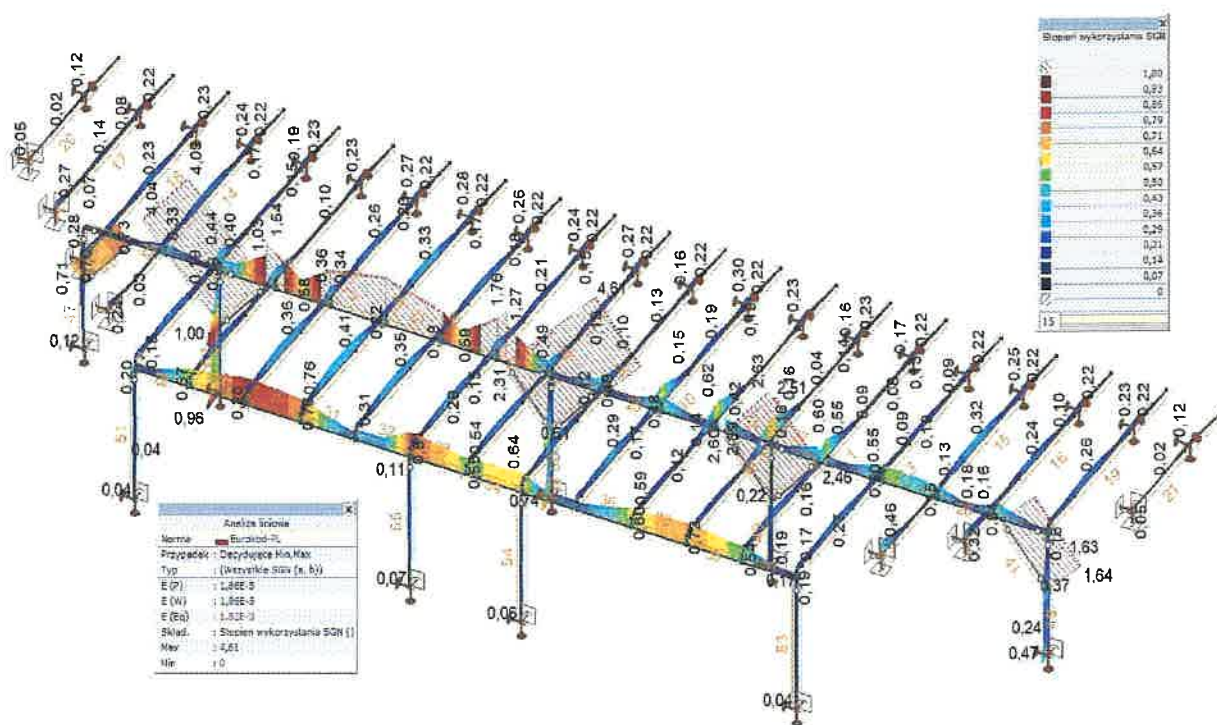
2.3. Przyjęta kombinatoryka :

Wzór 6.11b

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ lub } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Nośność w warunkach pożaru obliczana jest na podstawie SGN dla obciążeń charakterystycznych ze współczynnikami $\psi = 0,2$ dla obciążenia śniegiem i wiatrem

2.4. Obliczenia statyczne dla zredukowanego przekroju i zwiększonej wytrzymałości



Stopień wykorzystania [%] - w warunkach pożaru o czasie trwania 30min

3. Wnioski :

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono że :

a. w normalnych warunkach użytkowania istniejąca konstrukcja drewniana dachu dla dodatkowych projektowanych obciążeń tj. ocieplenia, obudowy oraz paneli fotowoltaicznych wraz z balastem w większości spełnia stany graniczne SGN i SGU.

b. w warunkach pożaru trwającego 30min płatwie oraz miecze nie spełniają stanu granicznego nośności (SGN)

4. Zalecenia :

a. dla spełnienia nośności konstrukcji w warunkach pożaru o wartości R30 płatwie drewniane oraz miecze należy obudować płytami systemowymi do R30.

mgr inż. Mariusz Zelwis upr. Nr 90/DOŚ/04

mgr inż. Mariusz Zelwis
Upewnienia budowlane do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń Nr wid. 90/DOŚ/04
Czł. DOIB Nr DOŚ/BO/0086/06