


## Sprawdzenie konstrukcji drewnianej dachu dla nośności ogniowej R30

Inwestor	Gmina Ząbkowice Śl. , 57-200 Ząbkowice Śląskie ul. 1 Maja 15
Nazwa zamierzenia budowlanego	<b><u>Sprawdzenie konstrukcji drewnianej dachu dla nośności ogniowej R30 zgodnie PN-EN 1995-1-2:2008/NA:2010</u></b>
Nazwa i adres obiektu budowlanego	Przedszkole Publiczne 57- 200 Ząbkowice Śl. ul. Ziębicka 34

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/DOS/04	Konstrukcja	28.05.2021	

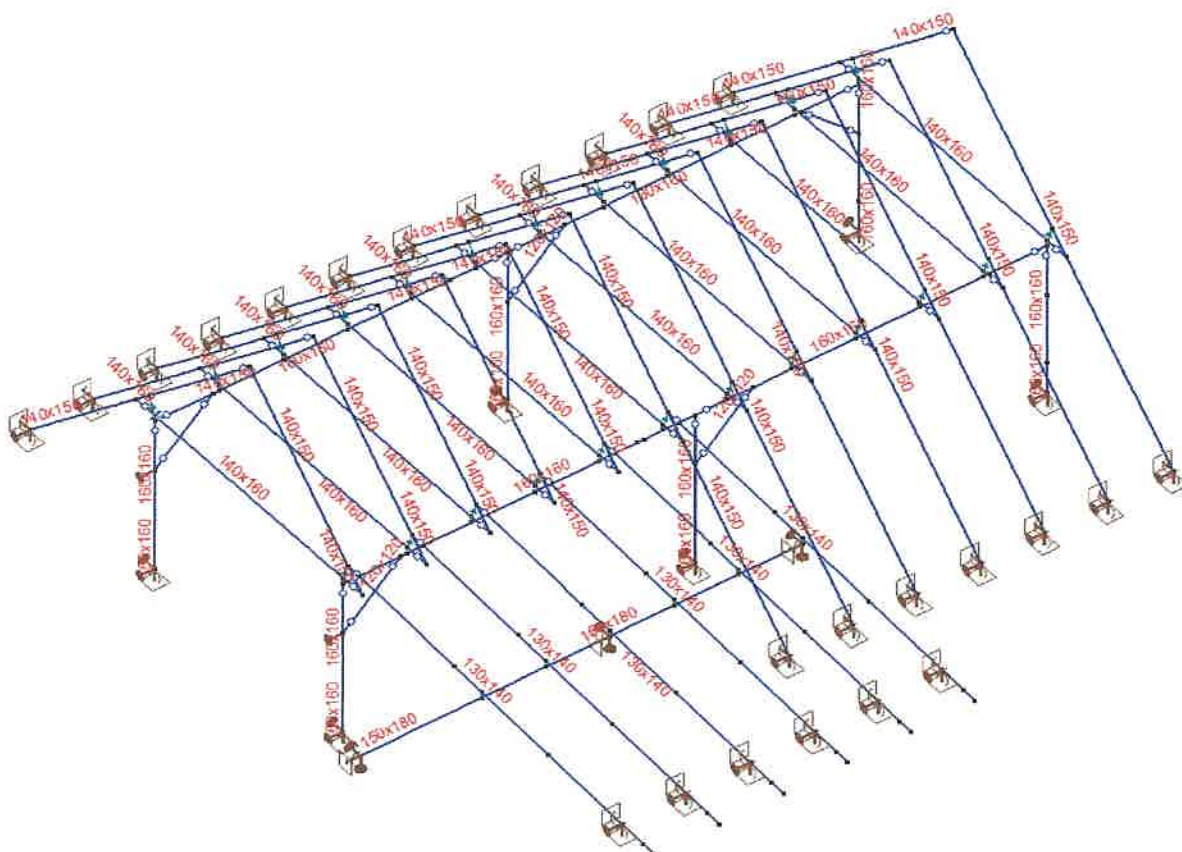
### 1. Analiza statyczno-wytrzymałościowa dachu

#### 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





Dach płaski :

- krokiew 13/14 co 100cm
- łątew 15/18

Dach stromy :

- krokiew 14/15 co 100cm
- łątew 16/16
- słup 16/16
- miecz 12/12
- jętką 14/16

### 1.3. Obciążenia stałe

**Tablica 1. Obciążenie stałe na dach o nachyleniu 5stopni**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na deskowaniu bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,300kN/m2]	0,30	1,35	--	0,41
2.	Płyta OSB. 2,2 cm [6,5kN/m3·0,022m]	0,14	1,35	--	0,19
3.	Deski o wilgotności 23% gr. 2,5cm	0,15	1,35	--	0,20
4.	Wełna półtwarda 15cm 1,0 x 0,15	0,15	1,35	--	0,20
5.	Stelaż CD	0,03	1,35	--	0,04
6.	Płyta gk 2x15mm	0,26	1,35	--	0,35
Σ:		1,03	1,35	--	1,39

**Tablica 2. Obciążenie stałe na dach stromy**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Dachówka ceramiczna karpiówka (podwójnie) [0,950kN/m2]	0,95	1,35	--	1,28
2.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 24 cm [1,2kN/m3·0,24m]	0,29	1,35	--	0,39
3.	Stelaż CD	0,03	1,35	--	0,04
4.	Płyta gk 2x15mm	0,26	1,35	--	0,35
Σ:		1,53	1,35	--	2,07

**Tablica 3. Panele**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Penele PV + podkonstrukcja	0,20	1,35	--	0,27
Σ:		0,20	1,35	--	0,27

### 1.4. Obciążenia charakterystyczne klimatyczne zmienne

Obciążenie śniegiem : I-strefa h=150 m nrm

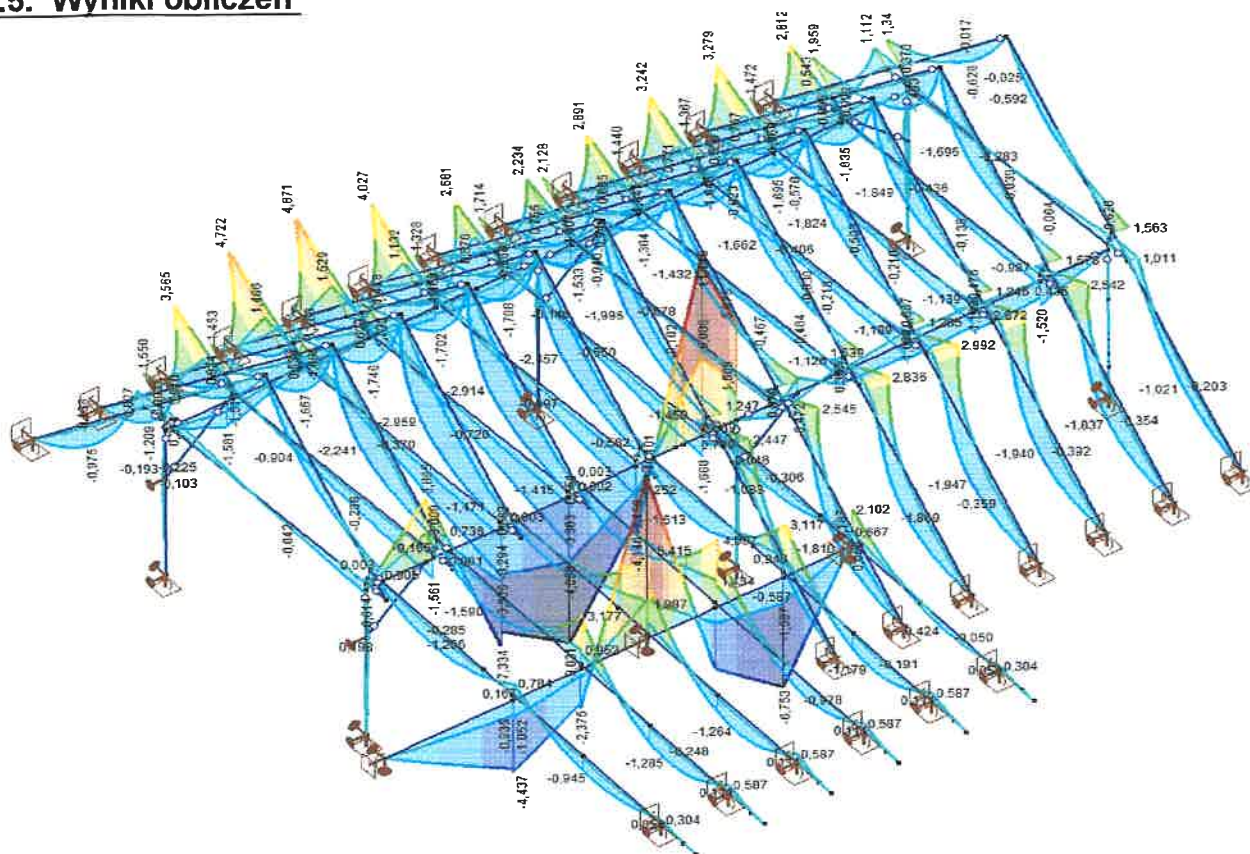
0,7 kN/m2

Obciążenie wiatrem : I-strefa h=150 m nrm

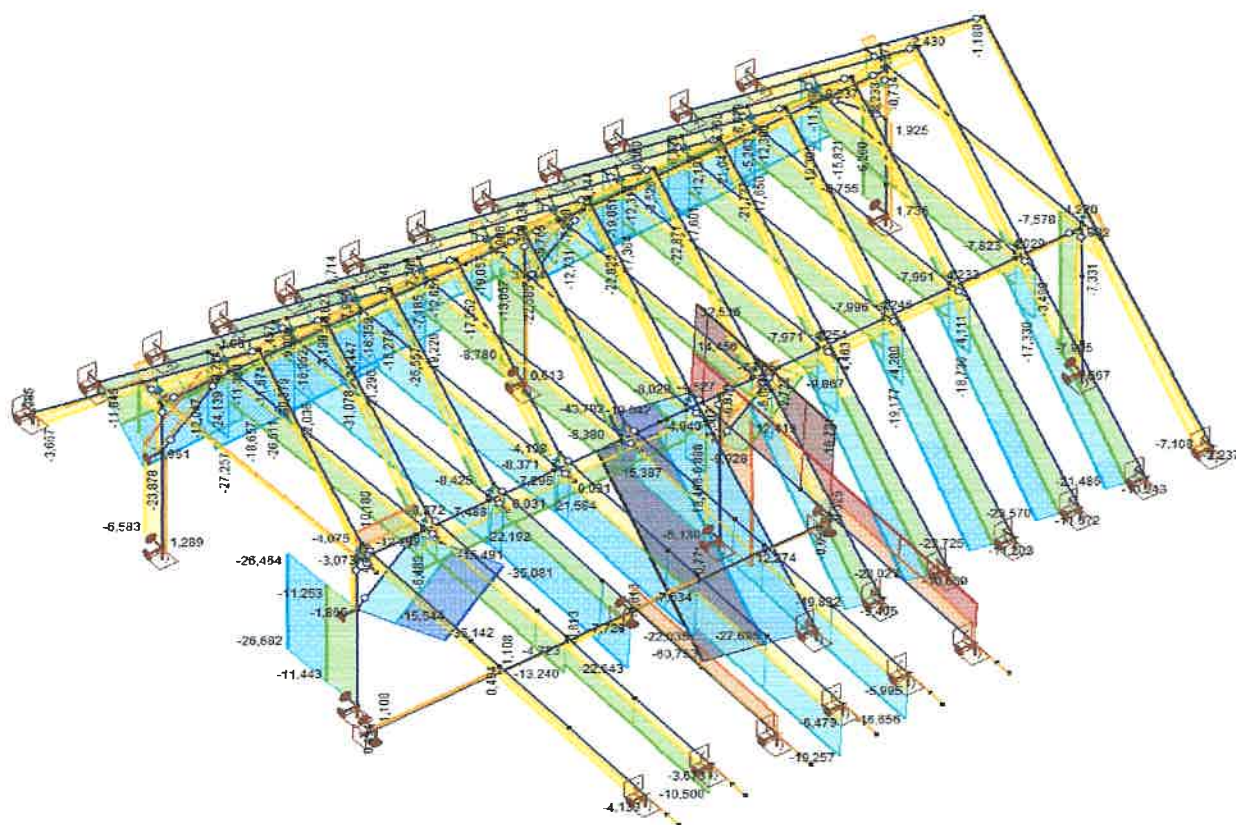
0,3 kN/m2



## 1.5. Wyniki obliczeń

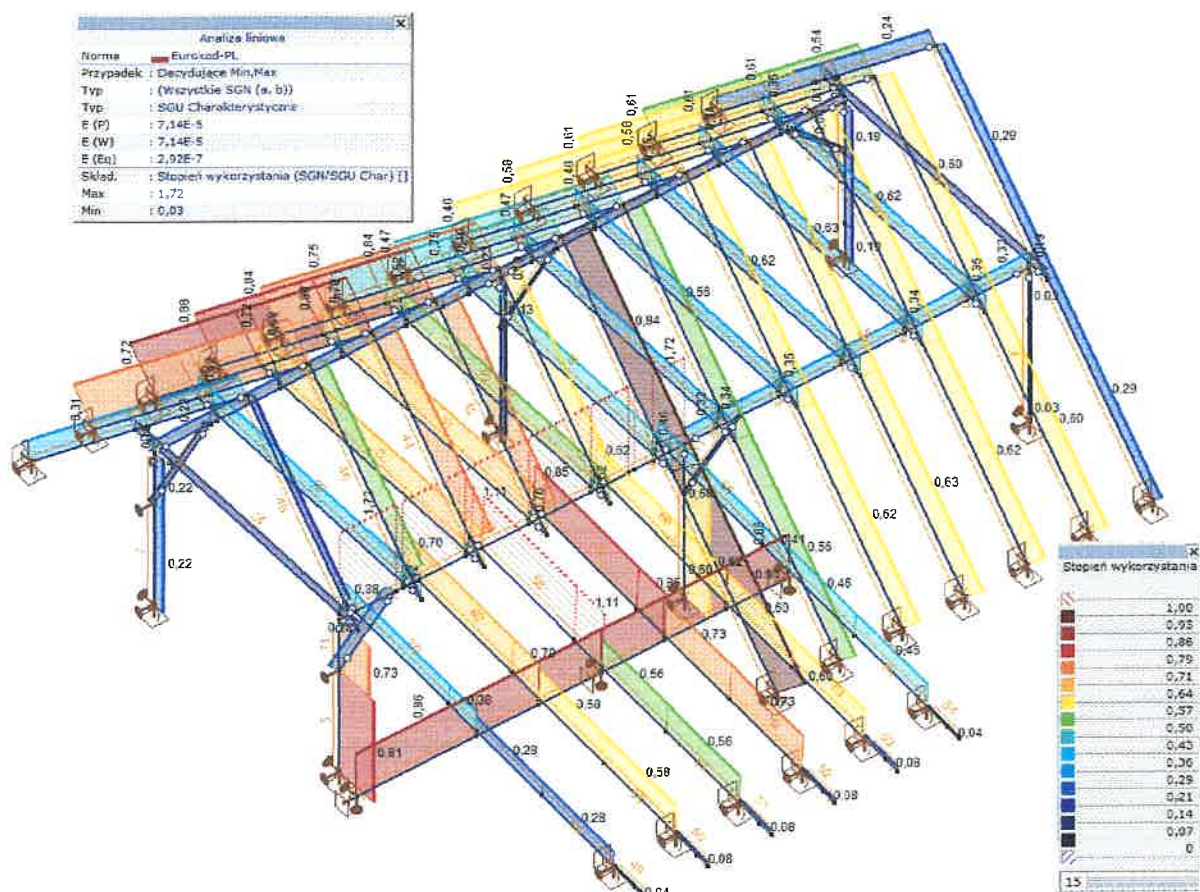


Momenty zginające  $M$  [ kNm ]



Siły 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 :**

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

### 2.2. Redukcja przekroju drewnianego :



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

$\beta_n = 0,8 \text{ mm/min}$  – prędkość zwęglania  
 $t = 30 \text{ min}$  - czas pożaru

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

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

$k_0 = 1,0$  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 :

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

$$\text{wysokość} = 140 - 31 = 109 \text{ mm (góra osłonięta deskowaniem)}$$

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego płatwi :

$$\text{szerokość} = 150 - 2 \times 31 = 88 \text{ mm}$$

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

**Do obliczeń przyjęto**

**krokiew o przekroju 6,8/10,9  
płatw o przekroju 8,8/11,8**

### Dach stromy

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego krokwi :

$$\text{szerokość} = 140 - 2 \times 31 = 78 \text{ mm}$$

$$\text{wysokość} = 150 - 2 \times 31 = 88 \text{ mm}$$

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego płatwi :

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

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

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego słupa:

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

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

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego miecza:

$$\text{szerokość} = 120 - 2 \times 31 = 58 \text{ mm}$$

$$\text{wysokość} = 120 - 2 \times 31 = 58 \text{ mm}$$

wyznaczenie zredukowanego przekroju drewnianego jętki :

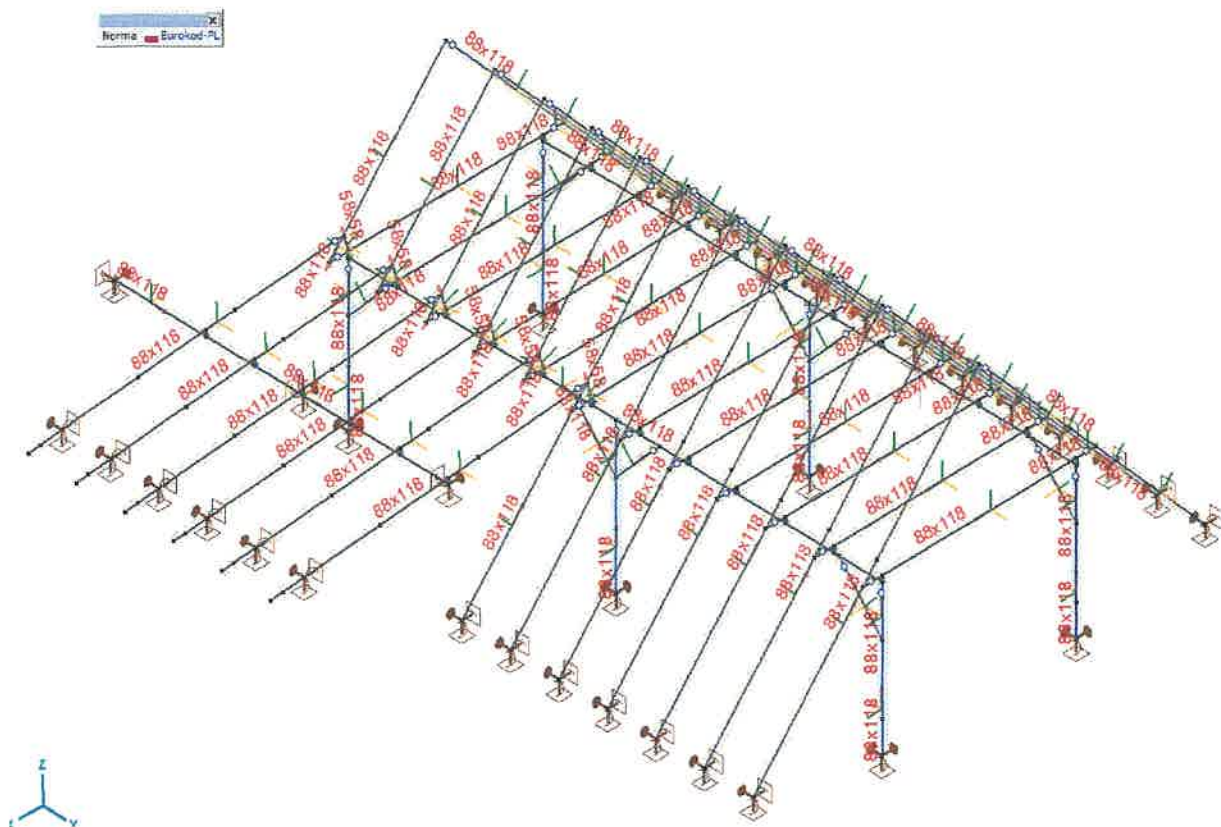
$$\text{szerokość} = 140 - 2 \times 31 = 78 \text{ mm}$$

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

**Do obliczeń przyjęto**

**krokiew o przekroju 7,8/8,8  
płatw o przekroju 9,8/9,8  
słup o przekroju 9,8/9,8  
miecz o przekroju 5,8/5,8  
jętka o przekroju 8,8/9,8**





Przekroje zredukowane dla czasu trwania pożaru 30min

### 2.3. Przyjęta kombinatoryka :

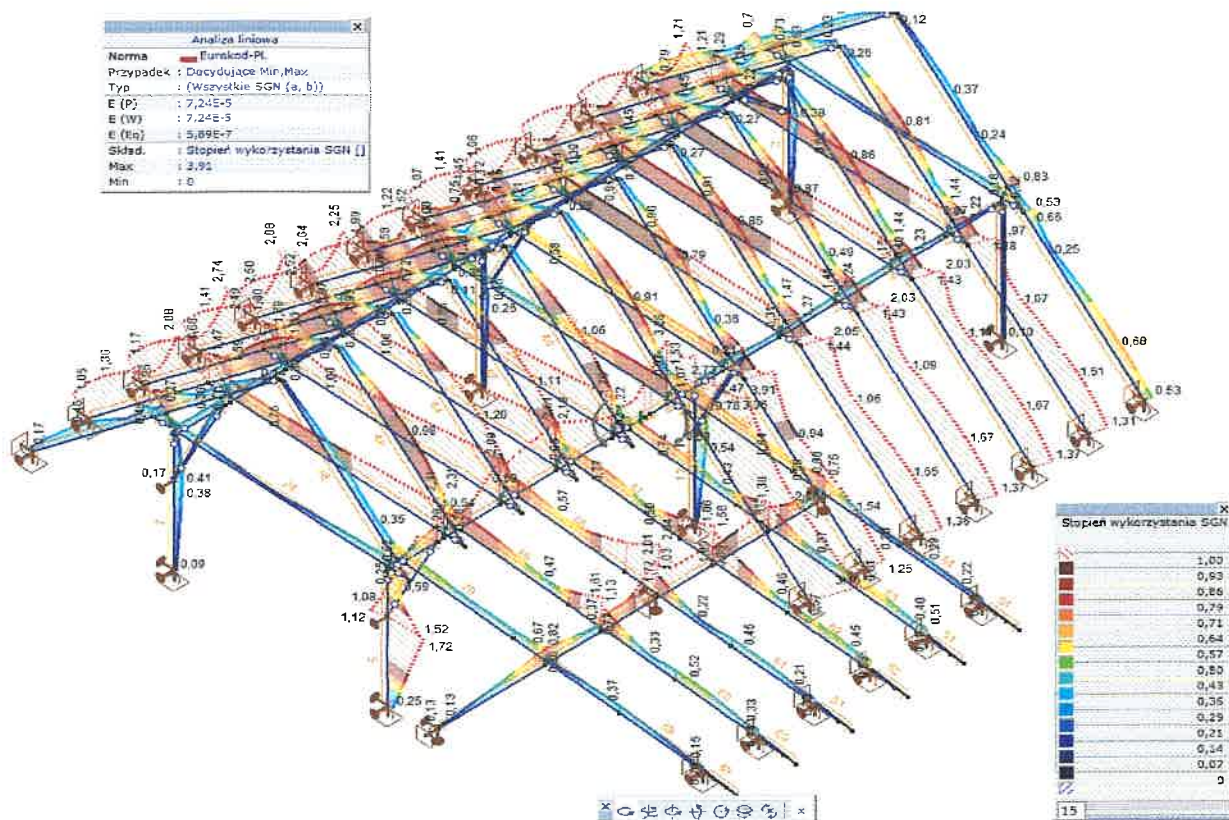
Wzór 6.11b

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

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 w większości spełnia stany graniczne SGN i SGU. Wyjątek stanowi płatow przy wejściu na strych oraz środkowa krokiew dachu płaskiego

b. w warunkach pożaru trwającego 30min większość elementów nie spełnia stanu granicznego nośności ( SGU )

### 4. Zalecenia :

- płatow przy wejściu na strych na odcinku od słupa do słupa należy wzmocnić poprzez przykręcenie [ 160 plecami do boku płatwi od strony jętek śrubami M16 co 60cm.
- krokiew środkową dachu płaskiego należy wzmocnić nad podporą ( płatwią ) przykładką drewnianą z jednej strony o przekroju 8/14cm o długości 150cm
- dla spełnienia nośności konstrukcji w warunkach pożaru o wartości R30 konstrukcję drewnianą należy obudować płytami systemowymi do R30.

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