

**Biuro Projektowe "PROJEKTANT"**

mgr inż. Robert Szymor  
Łąkowa 11, 95-050 Konstantynów Łódzki  
Tel. kom.: +48 600 237 006  
email: r.szymor@szymor.com

Inwestor:

Miasto Zgierz z siedzibą: Plac Jana Pawła II 16, 95 – 100 Zgierz

Przedmiot opracowania:

Modernizacja obiektów sportowych MOSiR w Zgierzu przy ul. Wschodniej 2 w celu poprawy warunków treningów zapaśników i łuczników – rozbudowa istniejącej hali o nową halę wielofunkcyjną.

Zakres opracowania:

Projekt konstrukcji fundamentów i konstrukcji żelbetowych

Branża:

**Konstrukcja**

Faza:

**Projekt uzupełniający**

	Branża / Imię, nazwisko / nr uprawnień:	Podpis
PROJEKTANT	KONSTRUKCJA Wojciech Perliński-Chaładaj nr upr. LOD/3285/PWBKb/17	
SPRAWDZAJĄCY	KONSTRUKCJA Andrzej Badowski nr upr. 420/88/WŁ	

Data i miejsce opracowania:

**Łódź, 12.2017r.**



---

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

---

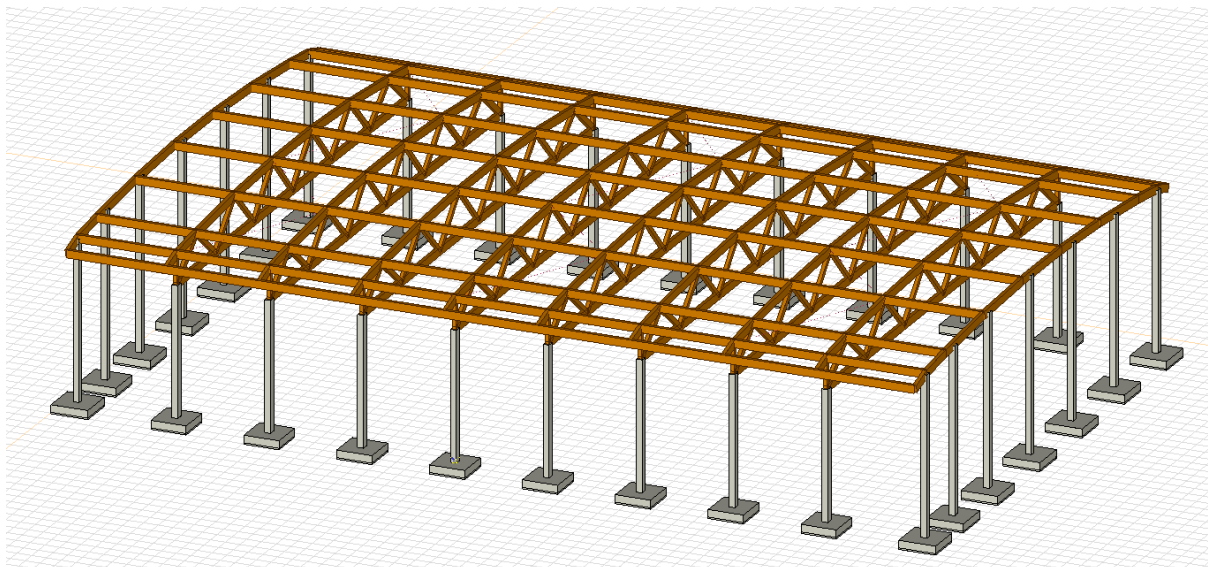
Zawartość opracowania .....	3
1. Dane ogólne .....	4
1.1. Ogólny opis konstrukcji .....	4
1.2. Schemat statyczny .....	5
2. Geometria podstawowa .....	5
3. Zestawienie obciążeń .....	6
3.1. Obciążenia stałe .....	6
3.2. Obciążenia zmienne .....	6
4. Kombinacje obciążeń .....	8
5. Obliczenia statyczne .....	9
5.1. Zestawienie przekrojowych sił wewnętrznych elementów ramy .....	9
5.2. Zestawienie sił wewnętrznych elementów ściany szczytowej .....	10
6. Wymiarowanie słupów głównych ramy .....	11
6.1. Parametry wymiarowania .....	11
6.2. Wymiarowanie przekroju 400x500mm .....	11
7. Słupy ściany szczytowej .....	13
7.1. Parametry wymiarowania .....	13
7.2. Słupy 400x400mm .....	13
8. Fundamenty ramy głównej .....	14
9. Fundamenty ramy szczytowej .....	14
10. Wymiarowanie belki podwalinowej .....	14
10.1. Zestawienie obciążeń: .....	14
10.2. Kombinacje oddziaływań: .....	15
10.3. Momenty zginające płytę .....	15
11. Wymiarowanie SKRAJNEJ płatwi drewnianej .....	16

## 1. DANE OGÓLNE

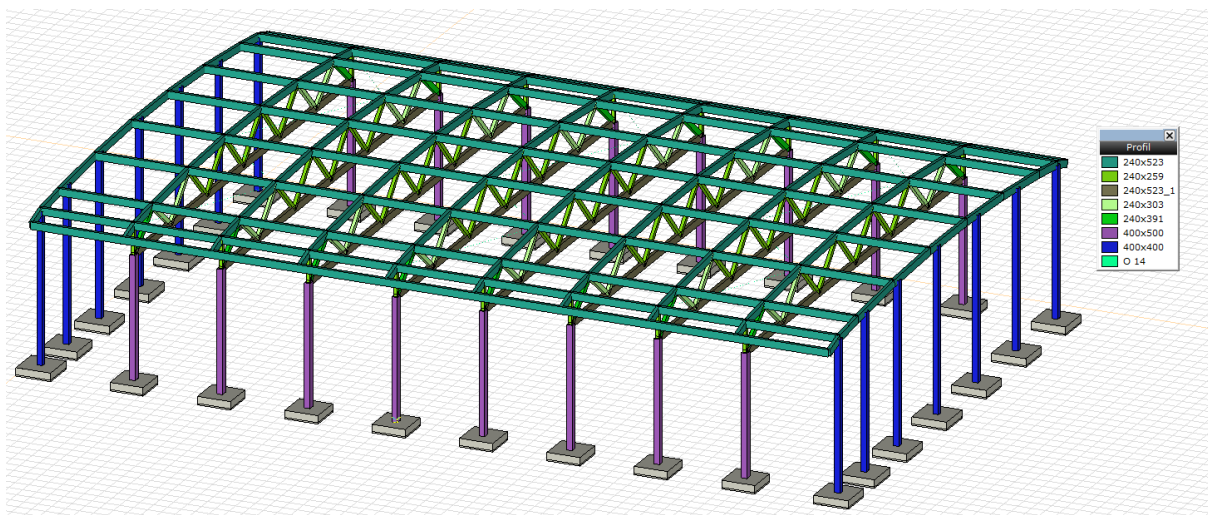
### 1.1. Ogólny opis konstrukcji

Jednonawowa hala sportowa o konstrukcji żelbetowo – drewnianej. Główną konstrukcją nośną są posadowione sztywno w fundamentach prefabrykowane słupy żelbetowe, które podpierają konstrukcję dachu składającą się z wolnopodpartego, drewnianego dźwigara kratowego oraz płatwi i tęczników połaciowych.

Aksonometria konstrukcji:



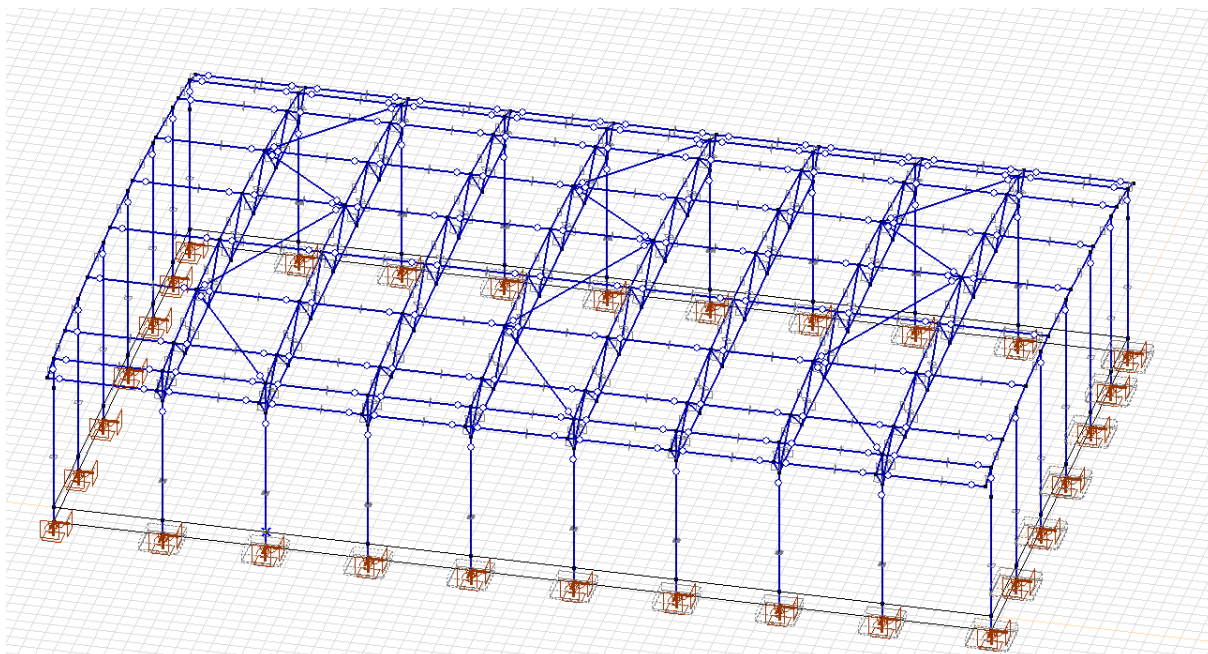
Zastosowane przekroje elementów prętowych:



## 1.2. Schemat statyczny

Schemat statyczny jest to układ utwierdzonych w fundamencie żelbetowych słupów ram głównych oraz słupów ściany szczytowej stężonych przeponą dachową stworzoną przez system dźwigarów, płatwi i tężników połaciowych.

Schemat statyczny hali:



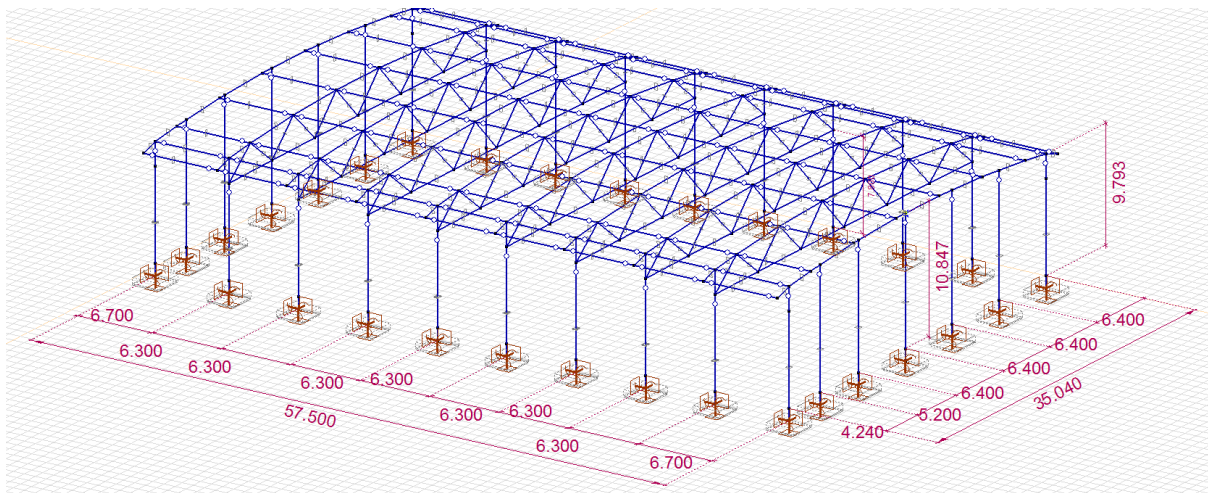
## 2. GEOMETRIA PODSTAWOWA

Szerokość osiowa budynku: 35m

Długość osiowa budynku: 57,5m

Poziom posadowienia budynku: -1,5m

Grubość stóp fundamentowych: 0,5m



### 3. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

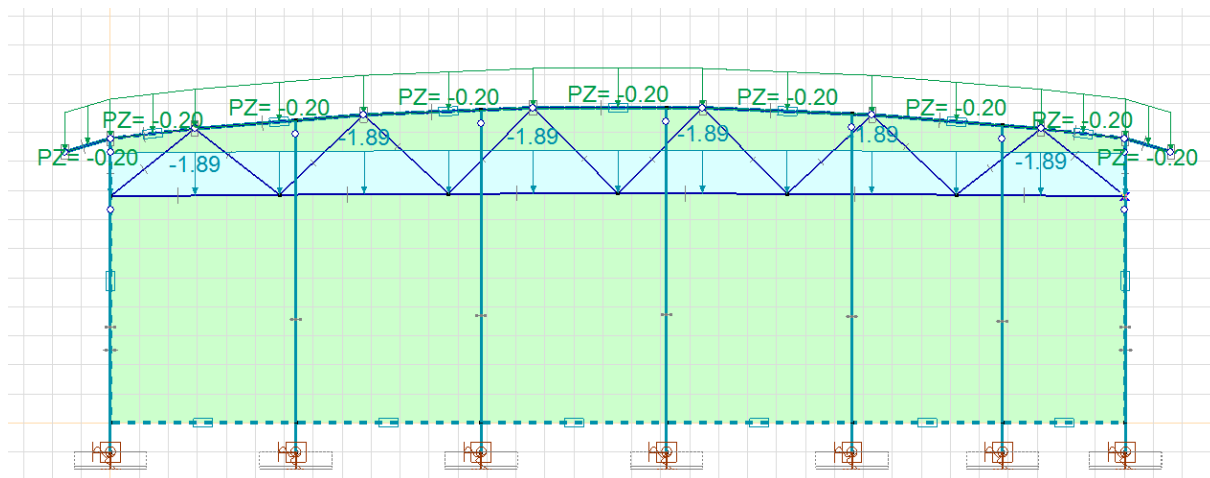
#### 3.1. Obciążenia stałe

Obciążenia stałe:  $0,5 \text{ kN/m}^2$  + automatycznie uwzględniany ciężar własny konstrukcji:

Założono, że obciążenie ciężarem własnym belki podwalinowej będzie bezpośrednim obciążeniem stóp fundamentowych. Dla prefabrykowanych belek podwalinowych jest to zgodne z rzeczywistością.

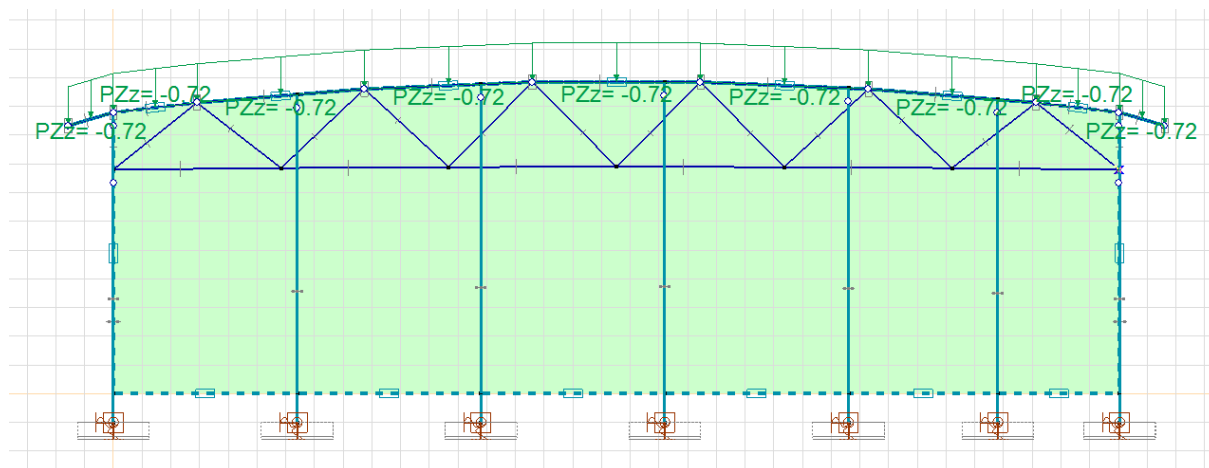
#### 3.2. Obciążenia zmienne

Zastępcze obciążenie dachu instalacjami:  $0,3 \text{ kN/m}^2 \times 6,3\text{m} = 1,89\text{kN/m}$  przyłożone do pasa dolnego kratownicy, oraz  $0,2$  przyłożone do pasa górnego kratownicy





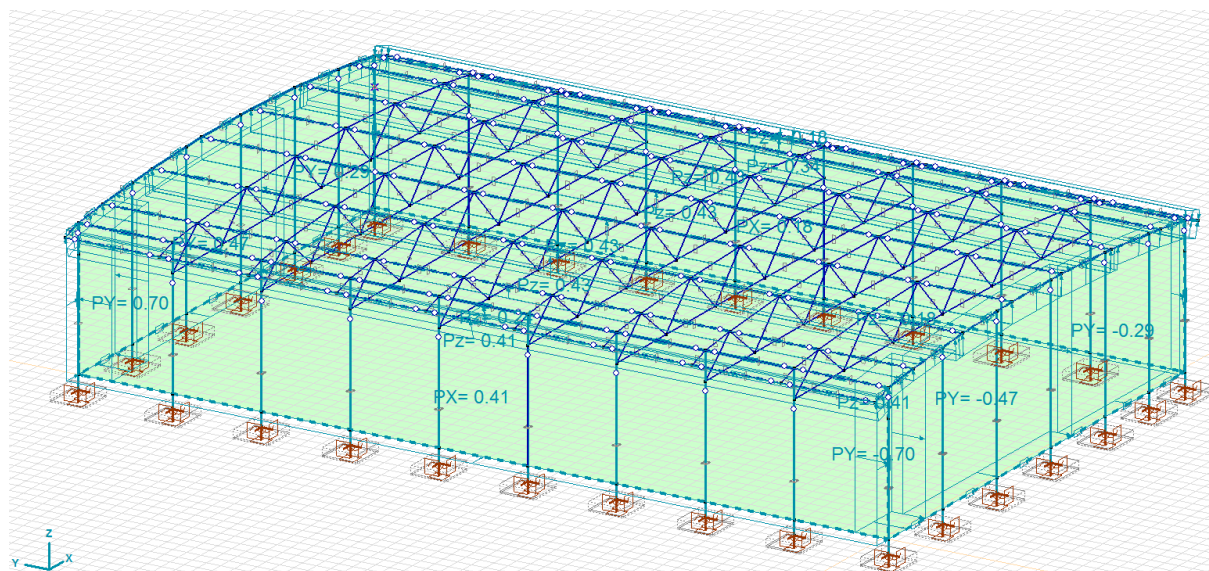
Śnieg: strefa II, obciążenie  $0,72 \text{ kN/m}^2$ :



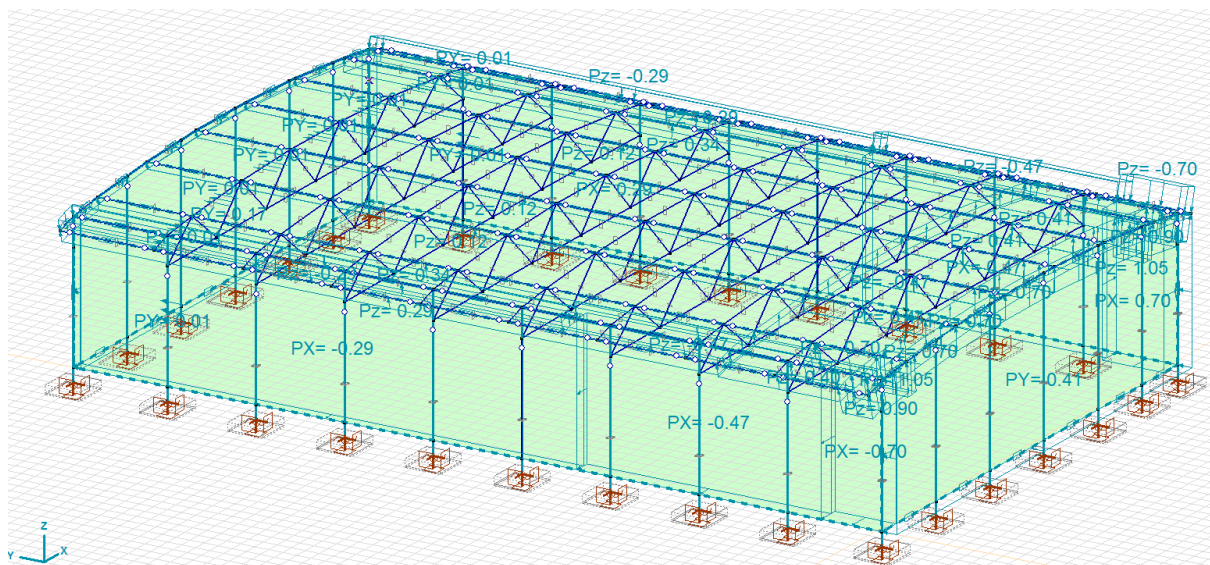
Wiatr: strefa I, kat. terenu III (las, małe miasto):

Pokazano obciążenie od dwóch z czterech analizowanych kierunków

Wiatr +X:



Wiatr +Y:



#### 4. KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

Kombinacje oddziaływań sporządzono wg normy PN-EN 1990. Dla najmniej korzystnego efektu (największy zapas bezpieczeństwa) zastosowano uproszczone kombinacje wg wzoru 6.9 bez współczynników zmniejszających.:

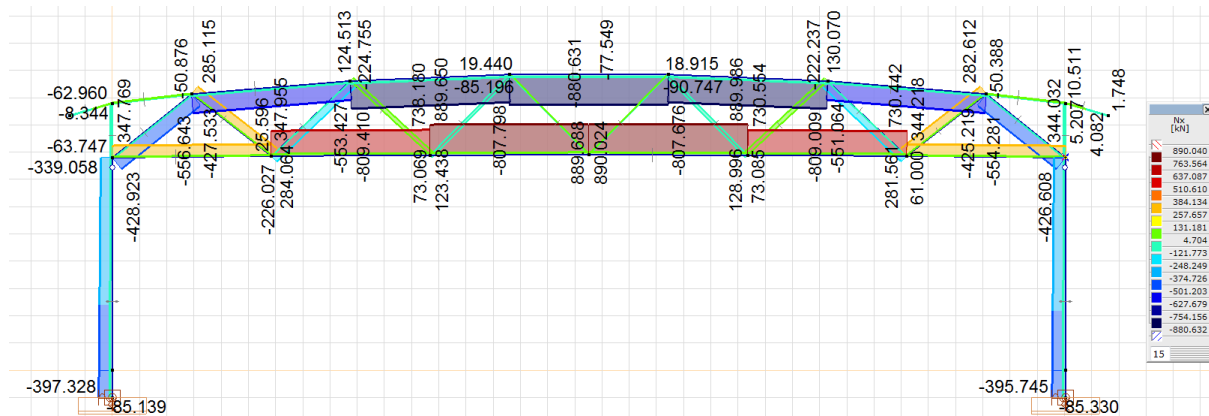
Nazwa	Typ								
		cw+minimalne dachu (STAŁE1)		zastępcze dachu (ZMIENNE1)		Śnieg UD (ŚNIEG)	Wiatr [hala] X+.S.O (WIATR)	Wiatr [hala] X-.S.O (WIATR)	Wiatr [hala] Y+.S.O (WIATR)
1 Komb #1	SGN	1	0	0	0	1.5	0	0	0
2 Komb #2	SGN	1	0	0	0	0	1.5	0	0
3 Komb #3	SGN	1	0	0	0	0	0	1.5	0
4 Komb #4	SGN	1	0	0	0	0	0	0	1.5
5 Komb #5	SGN	1.35	1.35	1.5	1.5	0	0	0	0
6 Komb #6	SGN	1.35	1.35	1.5	0	1.5	0	0	0
7 Komb #7	SGN	1.35	1.35	1.5	0	0	1.5	0	0
8 Komb #8	SGN	1.35	1.35	1.5	0	0	0	0	1.5
9 Komb #9	SGU Quasi-stała	1	1	0	0	0	0	0	0



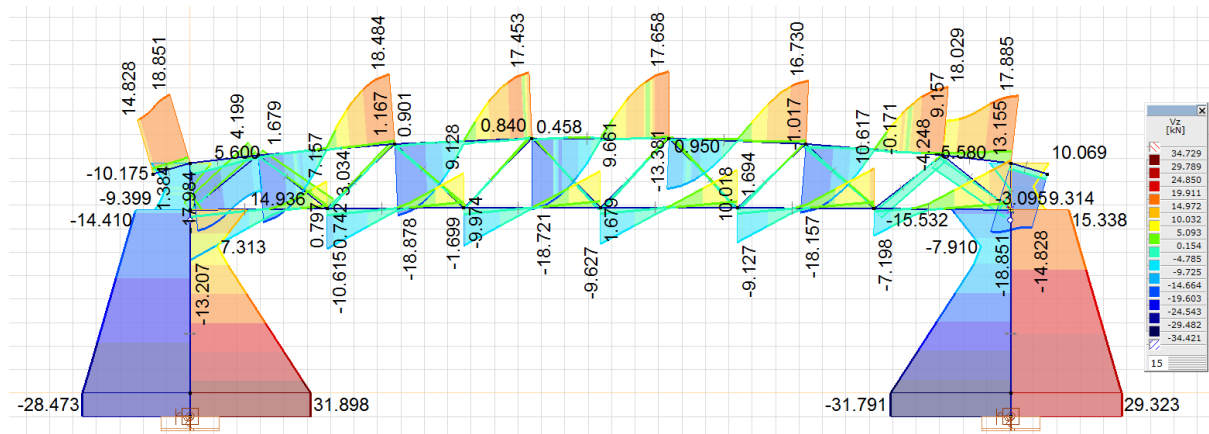
## 5. OBLICZENIA STATYCZNE

### 5.1. Zestawienie przekrojowych sił wewnętrznych elementów ramy

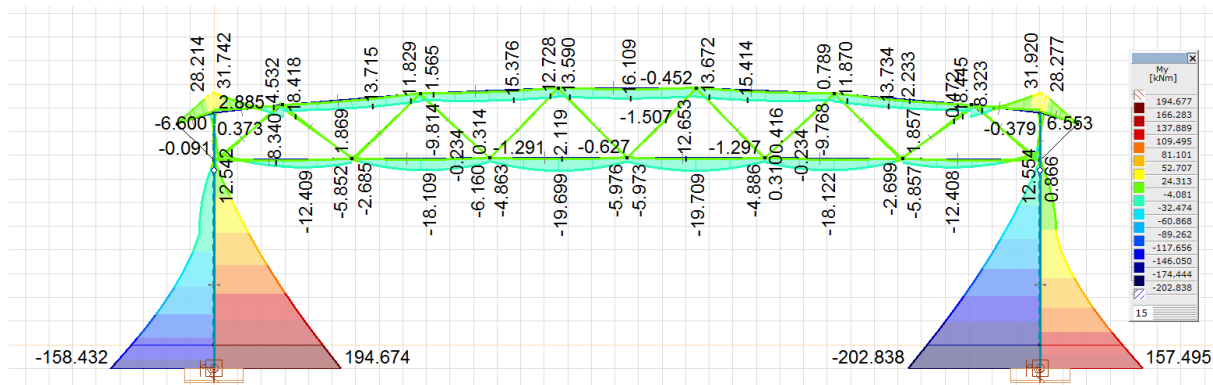
Obwiednia sił osiowych ramy:



Maksymalna siła tnąca Vz dla ramy



Maksymalne momenty zginające My dla ramy:

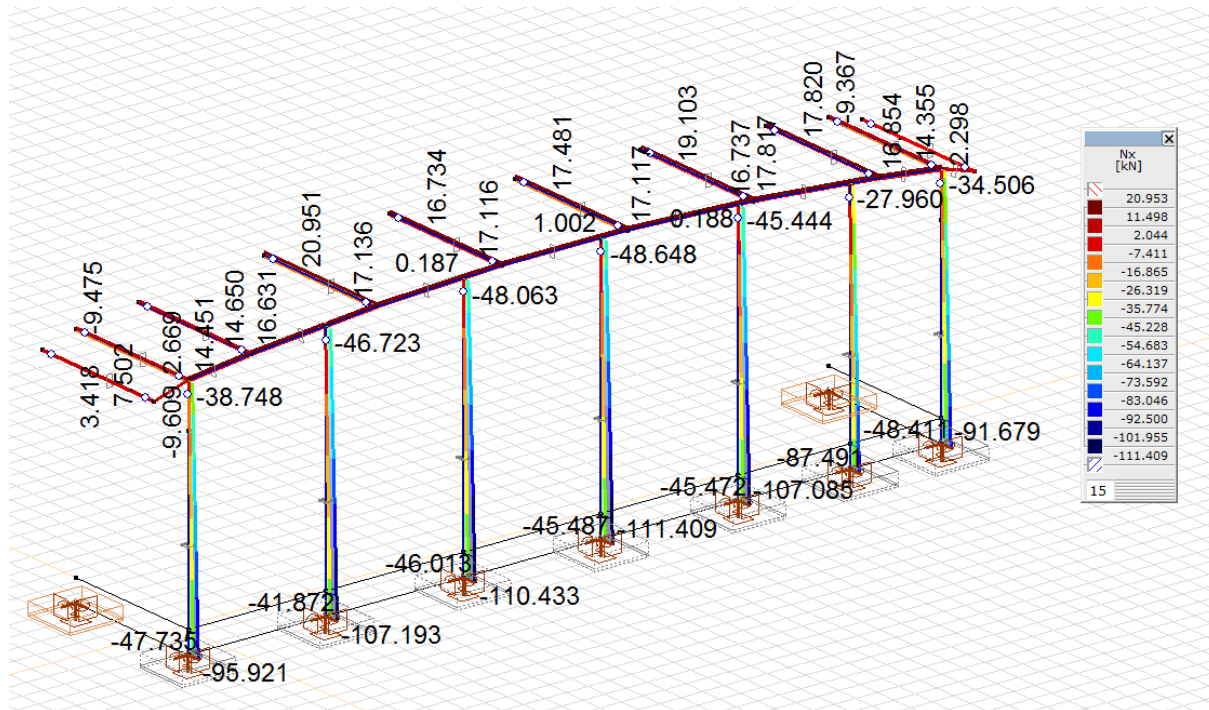


Komentarz do wyników: W skutek rezygnacji z podpory przesuwnej maksymalna siła tnąca w górnym węźle słupa żelbetowego wynosi 15,53 kN, co ma marginalny wpływ na siły osiowe przyporowego odcinka pasa dolnego kratownicy, w których minimalne rozciąganie to 111kN od samego charakterystycznego ciężaru własnego, a maksymalne rozciąganie to 330kN. Dla kombinacji

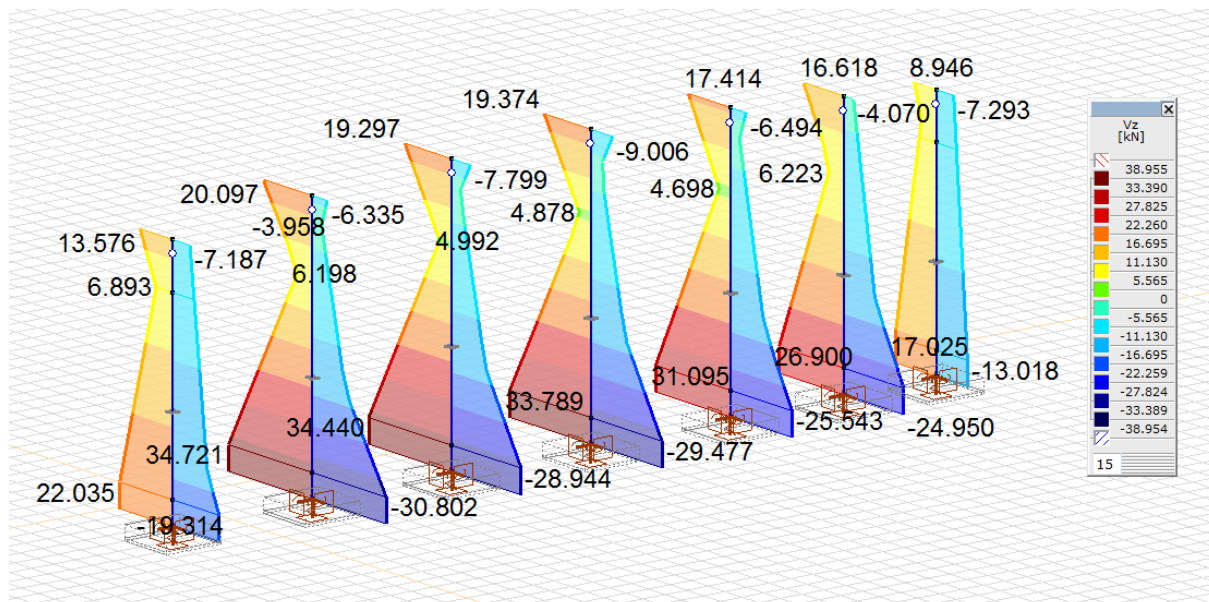
dominującego ssania wiatru SGN nie jest osiągnięte ściskanie w żadnym odcinku pasa dolnego kratownicy.

## 5.2. Zestawienie sił wewnętrznych elementów ściany szczytowej

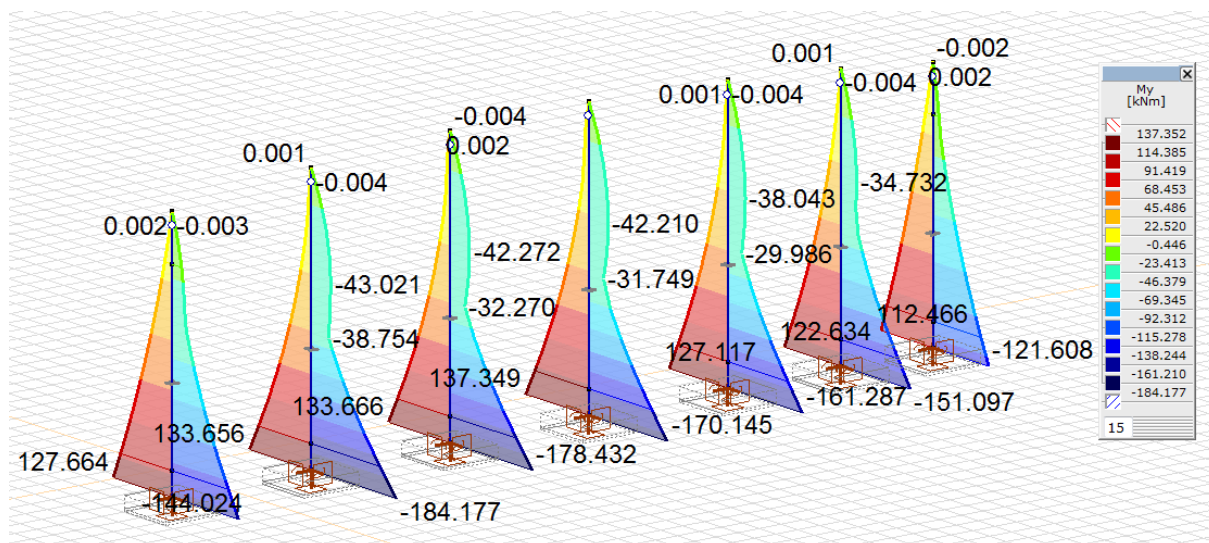
Obwiednia sił osiowych:



Obwiednia sił tnących Vz:



Obwiednia momentów zginających  $M_y$ :



Komentarz do wyników:

W skutek przekazywania sił osiowych płatwiom drewnianym (max 19,3kN) zostaje w nich wzbudzone ściskanie o takiej samej wartości. Konieczna jest normowa weryfikacja drewnianego elementu prętowego – płatwi na dodatkowe, osiowe siły wewnętrzne – ściskanie 19,1kN, rozciąganie 7,3kN.

## 6. WYMIAROWANIE SŁUPÓW GŁÓWNYCH RAMY

### 6.1. Parametry wymiarowania

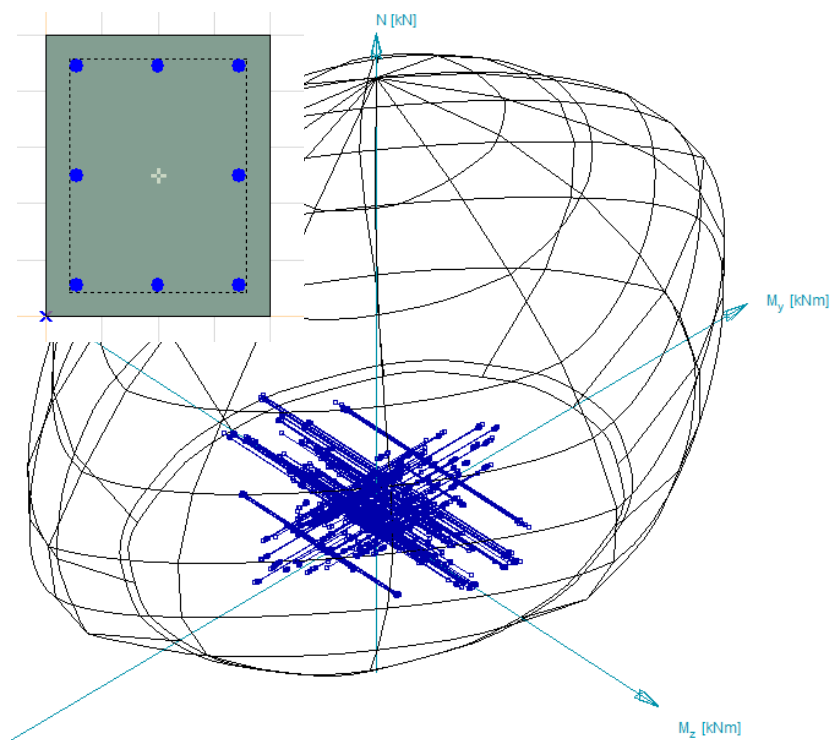
Wysokość słupa:  $7,6+1=8,6\text{m}$

Słup niestężony w obu płaszczyznach  $\mu_x = \mu_y = 2,0$

### 6.2. Wymiarowanie przekroju 400x500mm

Zakotwienie 4#32 w narożach. Długość wytyków ze stopy 1600mm

Zbrojenie główne: 8#25 otulina 43mm. Wyężenie 78%



Eurokod-PL			
Przypadek : liniowa,(Auto) Decydująca			
$f_{se} = 1.000$			
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	
min/max			
-7285.80	0	0	
1708.24	0	0	
	min/max		
-2300.00	-586.20	0	
-2300.00	586.20	0	
		min/max	
-2300.00	0	-452.25	
-2300.00	0	452.25	
C40/50			
Przekrój poprzeczny 400x500			
Ab [mm <sup>2</sup> ] = 200000.00			
B500SP(C)			
Zbrojenie 400x400x8fi25o43			
As/Ac [%] = 1.96			
Stopień wykorzystania			
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0.780$			

Eurokod-PL	
C40/50	
Przekrój poprzeczny 400x500	
Ab [mm <sup>2</sup> ] = 200000.00	
B500SP(C)	
Zbrojenie 400x400x8fi25o43	
As/Ac [%] = 1.96	
Strzeżenie	
sw [mm] =	200
Długość wyboczeniowa	
$\beta_{yy} =$	2.000*L
$\beta_{zz} =$	2.000*L
L [m] =	8.800

## 7. SŁUPY ŚCIANY SZCZYTOWEJ

### 7.1. Parametry wymiarowania

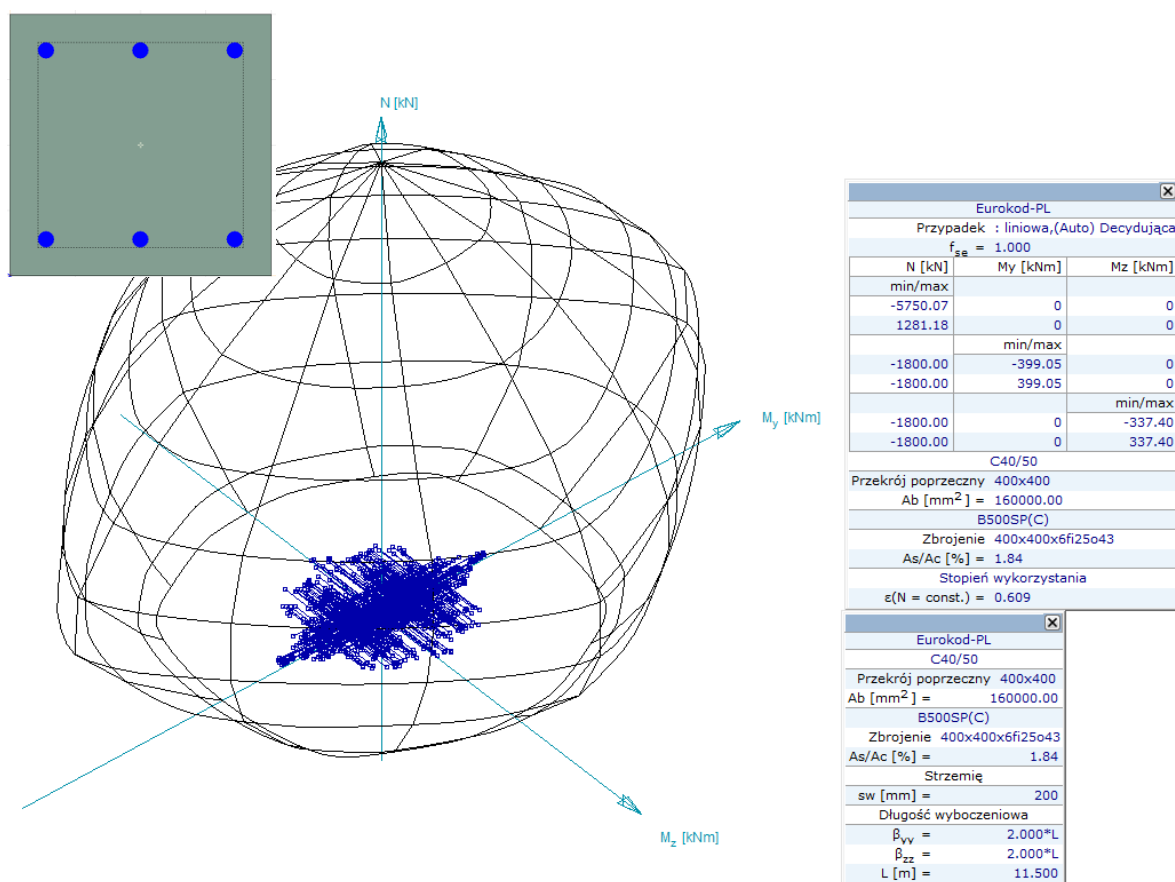
Wysokość słupa: 11,5m

Słup niestężony w obu płaszczyznach  $\mu_x = \mu_y = 2,0$

### 7.2. Słupy 400x400mm

Zakotwienie 4x pręt #32. Długość wytyków ze stopy 1250mm

Zbrojenie główne 6x pręt #25 otulina 43mm. Wytyżenie 60%



---

## 8. FUNDAMENTY RAMY GŁÓWNEJ

---

Parametry obliczeniowe: Max naprężenia gruntu 250kPa, max odrywanie 0,25

Gabaryt stopy kwadratowej: 2,4x2,4m.

Zbrojenie #12 co 15 dołem w obu kierunkach

Gabaryt stopy o szerokości 1,5m = 1,5m x 2,8m

Notka obliczeniowa fundamentu w załączniku

## 9. FUNDAMENTY RAMY SZCZYTOWEJ

---

Parametry obliczeniowe: Max naprężenia gruntu 250kPa, max odrywanie 0,25

Gabaryt stopy kwadratowej 2,5x2,5m.

Zbrojenie #12 co 15 w obu kierunkach

Gabaryt stopy o szerokości 1,5m = 1,5m x 3,0m

Notka obliczeniowa fundamentu w załączniku

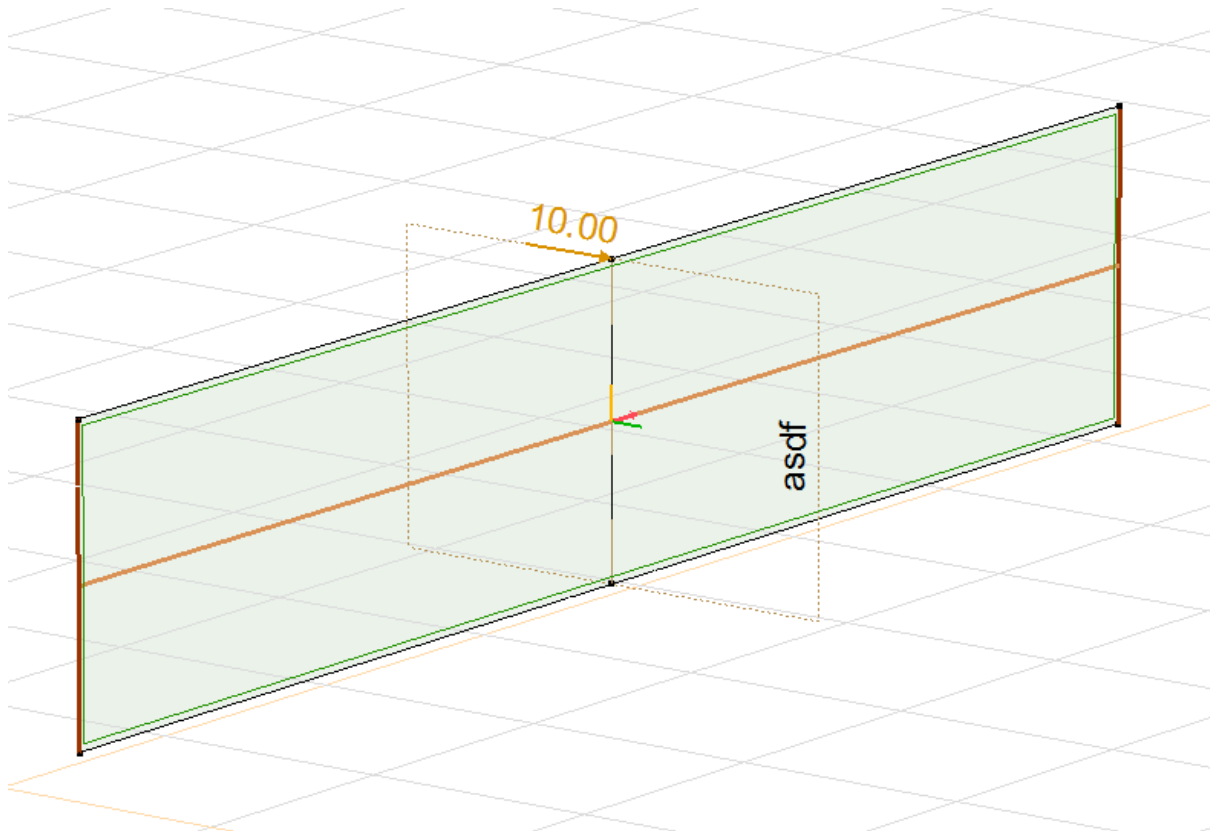
## 10. WYMIAROWANIE BELKI PODWALINOWEJ

---

### 10.1. Zestawienie obciążeń:

Ciążar własny uwzględniony przez program,

Obciążenie od oddziaływania wiatru przez słupki pośredni:

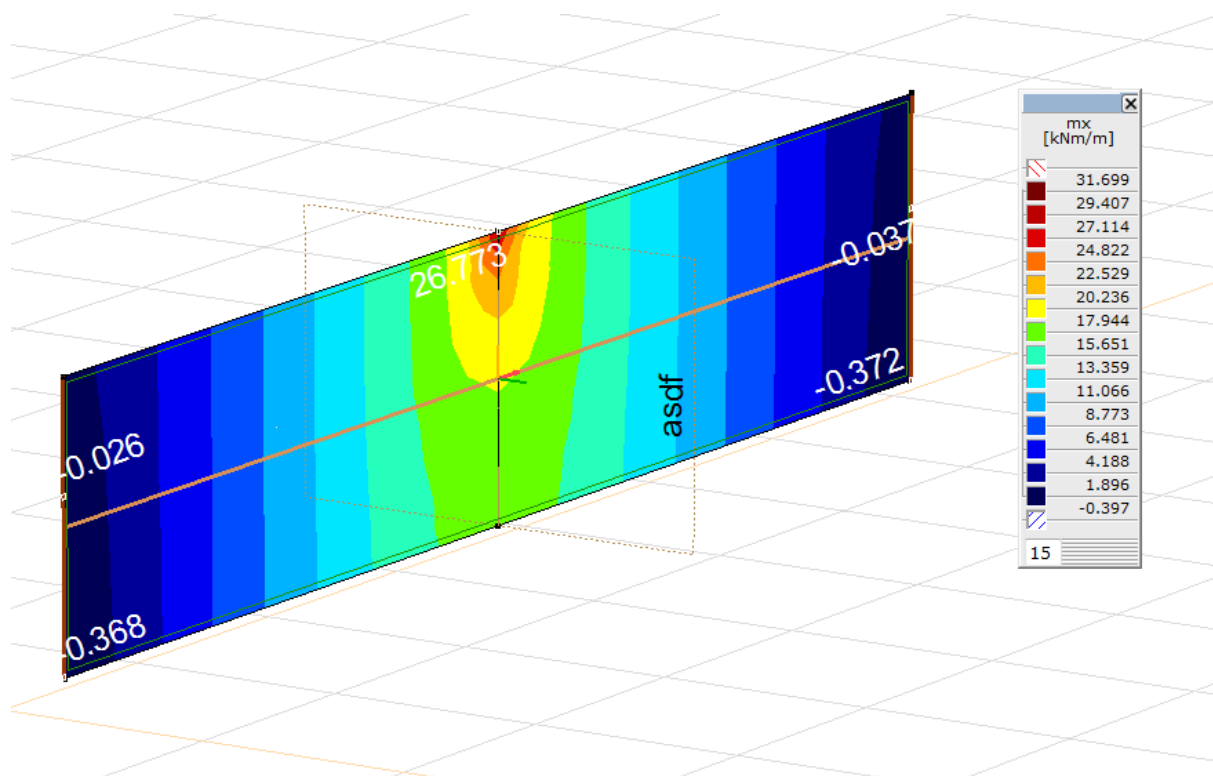




## 10.2. Kombinacje oddziaływań:

	Nazwa	Typ	cw+minimalne dachu (STALE1)	zastępcze dachu (ZMIENNE1)	Śnieg UD (ŚNIEG)	Wiatr [hala] X+S.O (WIAATR)
1	Komb #1	SGN	1,35	0	0	1.5
9	Komb #9	SGU Quasi-stała	1	1	0	0

## 10.3. Momenty zginające płytę



## 11. WYMIAROWANIE SKRAJNEJ PŁATWI DREWNIANEJ

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 platew\_1

**PUNKT:** 6

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 3.3500 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ** C35

gM = 1.30

f<sub>m,0,k</sub> = 35.00 MPa

f<sub>t,0,k</sub> = 21.00 MPa

f<sub>c,0,k</sub> = 25.00 MPa

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa

f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa

f<sub>c,90,k</sub> = 2.80 MPa

E<sub>0,moyen</sub> = 13000.00

MPa

E<sub>0,05</sub> = 8700.00 MPa

G<sub>moyen</sub> = 810.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta<sub>c</sub> = 0.20



**PARAMETRY PRZEKROJU:** platew

ht=39.1 cm

bf=16.0 cm

ea=8.0 cm

es=8.0 cm

A<sub>y</sub>=417.07 cm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub>=79701.96 cm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub>=4076.83 cm<sup>3</sup>

A<sub>z</sub>=417.07 cm<sup>2</sup>

I<sub>z</sub>=13346.13 cm<sup>4</sup>

W<sub>z</sub>=1668.27 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub>=625.60 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub>=39629.6 cm<sup>4</sup>

**NAPRĘŻENIA**

Sig<sub>c,0,d</sub> = N/A<sub>x</sub> = 20.00/625.60 = 0.32 MPa

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 32.62/4076.83 = 8.00 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f<sub>c,0,d</sub> = 11.54 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 16.15 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.00

kh<sub>y</sub> = 1.00

kmod = 0.60

K<sub>sys</sub> = 1.00



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

LY = 6.7000 m

Lambda<sub>rel</sub> Y = 1.01

LFY = 6.7000 m

Lambda Y = 59.36

ky = 1.08

kcy = 0.68



względem osi Z:

LZ = 6.7000 m

Lambda<sub>rel</sub> Z = 2.48

LFZ = 6.7000 m

Lambda Z = 145.06

kz = 3.78

kcz = 0.15

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig<sub>c,0,d</sub>/(k<sub>c</sub>\*f<sub>c,0,d</sub>) + Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 0.32/(0.68\*11.54) + 8.00/16.15 = 0.54 < 1.00 (6.23)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u<sub>fin,z</sub> = 14.7 mm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 33.5 mm

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

Zweryfikowano



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**