

## 1 Zestawienie obciążeń dla budynku.

<b>Strop nad piętrem</b>			
<b>stałe</b>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
Gres na kleju	0,5155	1,3500	0,6959
ciężar własny stropu- program obliczeniowy	-	-	-
<b>SUMA</b>	<b>0,5155</b>		<b>0,6959</b>

<b>Zmienne</b>			
śnieg	0,6200	1,5000	0,9300
worki śniegowe	2,0000	1,5000	3,0000

<b>Dach: część poniżej jętekami- stałe</b>			
	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
blacha tytan cynk + mata	0,0600	1,3500	0,0810
deskowanie pełne gr. 2,6cm	0,1820	1,3500	0,2457
skalna wełna mineralna gr 25cm	0,1000	1,3500	0,1350
konstrukcja stalowa pod g-k	0,0500	1,3500	0,0675
2xpłyta g-k gr.2,5cm	0,4100	1,3500	0,5535
<b>SUMA</b>	<b>0,802</b>		<b>1,002</b>

<b>Dach: część powyżej jetek - stałe</b>			
	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
blacha tytan cynk + mata	0,0600	1,3500	0,0810
deskowanie pełne gr. 2,6cm	0,1820	1,3500	0,2457
<b>SUMA</b>	<b>0,242</b>		<b>0,327</b>

<b>Dach: część na jętkach</b>			
	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
deskowanie pełne gr. 2,6cm	0,1820	1,3500	0,2457
skalna wełna mineralna gr 25cm	0,1000	1,3500	0,1350
konstrukcja stalowa pod g-k	0,0500	1,3500	0,0675
2xpłyta g-k gr.2,5cm	0,4100	1,3500	0,5535
<b>SUMA</b>	<b>0,742</b>		<b>1,002</b>

<b>użytkowe stropów</b>			
	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
użytkowe powierzchni mieszkalnych 2,0kN/m2	2,0000	1,5000	3,0000
użytkowe powierzchni biurowych 3,0kN/m2	3,0000	1,5000	4,5000
użytkowe korytaży i schodów 3,0kN/m2	3,0000	1,5000	4,5000
użytkowe pomieszczeń technicznych i magazynów 5,0kN/m2	5,0000	1,5000	7,5000

## 2 Obciążenie śniegiem dachu budynku.

### OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM DACHU BUDYNKU

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu – II strefa, A=172 mnpm.:

$$s_k = 0,9 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynnik kształtu dachu:

$\alpha$  w przedziale  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$

$$\mu_1 = 0,8 \cdot (60 - 34) / 30 = 0,69;$$

Współczynnik ekspozycji:

Przyjęto teren normalny - obszary, na których nie występuje znaczące przenoszenie śniegu przez wiatr na budowle z powodu ukształtowania terenu, innych budowli lub drzew:

$$C_e = 1,0$$

Współczynnik termiczny:

$$\text{Przyjęto } C_t = 1,0$$

Obciążenie charakterystyczne dachu na powierzchnię:

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,69 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,62 \frac{kN}{m^2}$$

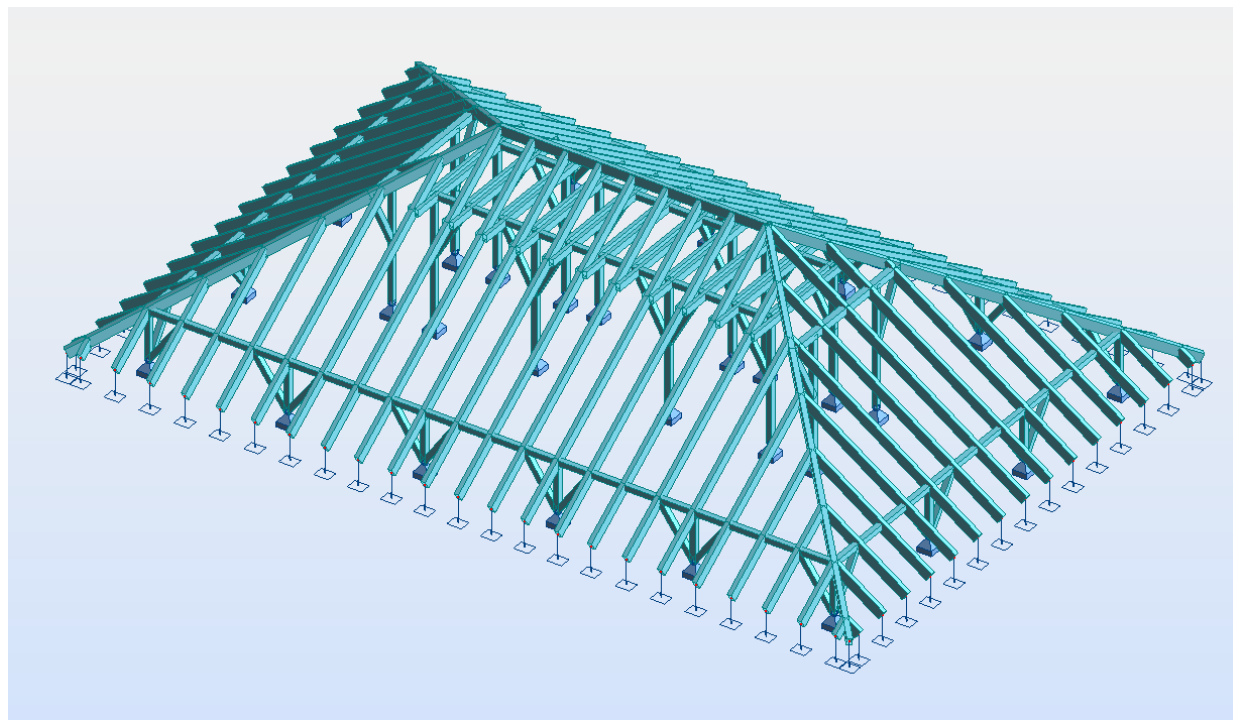
### 3 Obciążenie wiatrem więźby dachowej.

Wyznaczenie współczynnika konstrukcyjnego. Opracowano na podstawie PN-EN 1991-1-4								
SRwM								
Parametry podstawowe:								
$H_w$ budynku [m]	$b_{dolne}$ [m]	$z_s$ [m]	$A$ [m.n.p.t.]	$c_0(z_s)$	$c_{season}$	$k_l$	$c_0(z_{min})$	$\delta$
12,70	15,00	7,62	172,00	1,00	1,0	1,0	1,00	0,1
$n=n_{1,x}$	$c_{dir}$	$\varsigma$ [kg/m <sup>3</sup> ]		$T$ [s]	Strefa W.		kat. terenu	
7,99	1,0	1,25		600	1		II	
$v_{b,0}$ [m/s]	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]	$z_{max}$ [m]	$k_r = 0,19 \left( \frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07}$				0,190
22,000	0,050	2,0	300					
Cr(z) i Ce(z) wg. zał. krajowego NA.3								
$I_v(z_s) = \frac{\sigma_v}{v_m(z_s)} = \frac{k_l}{c_0(z_s) \cdot \ln(z_s/z_0)}$ dla $z_{min} \leq z_s \leq z_{max}$ $I_v(z_s) = I_v(z_{min})$ dla $z_s < z_{min}$ lub ogr. $z_{max}$ wg. zał. kraj.				0,199	$c_r(z_s) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z_s}{z_0}\right)$ dla $z_{min} \leq z_s \leq z_{max}$ $c_r(z_s) = c_r(z_{min})$ dla $z_s < z_{min}$			
$L(z_s) = L_t \left( \frac{z_s}{z_t} \right)^\alpha$ dla $z_s \geq z_{min}$ $\alpha = 0,67 + 0,05 \ln(z_0)$ $z_t = 200m$ $L(z_s) = L(z_{min})$ dla $z_s < z_{min}$ $L_r = 300m$					54,8	lub wg. zał. krajowego		
						$B^2$		
					0,631			
$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$ [m/s]	$v_m(z_s) = c_r(z_s) \cdot c_o(z_s) \cdot v_b$ [m/s]			$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$ [kN / m <sup>2</sup> ]				
22,000	21,007			0,303				
$q_p(z_s) = [1 + 7 \cdot I_v(z_s)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z_s)$ [kN / m <sup>2</sup> ]		$C_e(z_s) = \frac{q_p(z_s)}{q_b}$ lub wg. zał. kraj.		$v(z_e) = \sqrt{\frac{2q_p}{\rho}} \left[ \frac{m}{s} \right]$		$f_L(z_s, n) = \frac{n \cdot L(z_s)}{v_m(z_s)}$		
0,660		2,155		32,493		20,849		
$\eta_h = \frac{4,6h}{L(z_s)} f_L(z_s, n_{1,x})$		$R_h = \frac{1}{\eta_h} - \frac{1}{2\eta_h^2} (1 - e^{-2\eta_h})$			$S_L(z_s, n) = \frac{6,8 f_L(z_s, n)}{(1 + 10,2 f_L(z_s, n))^{5/3}}$			
22,220		0,044			0,019			
$\eta_b = \frac{4,6b}{L(z_s)} f_L(z_s, n_{1,x})$		$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2\eta_b^2} (1 - e^{-2\eta_b})$			$R^2 = \frac{\pi^2}{2\delta} S_L(z_s, n_{1,x}) R_h(\eta_h) R_b(\eta_b)$			
26,245		0,037			0,002			
$\nu = n_{1,x} \sqrt{\frac{R^2}{B^2 + R^2}}$ [Hz]		$k_p = \sqrt{2 \ln(\nu T)} + \frac{0,6}{\sqrt{2 \ln(\nu T)}}$		$c_s = \frac{1 + 7 I_v(z_s) \sqrt{B^2}}{1 + 7 I_v(z_s)}$		$c_d = \frac{1 + 2 k_p I_v(z_s) \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 I_v(z_s) \sqrt{B^2}}$		
0,390		3,485		0,880		0,998		

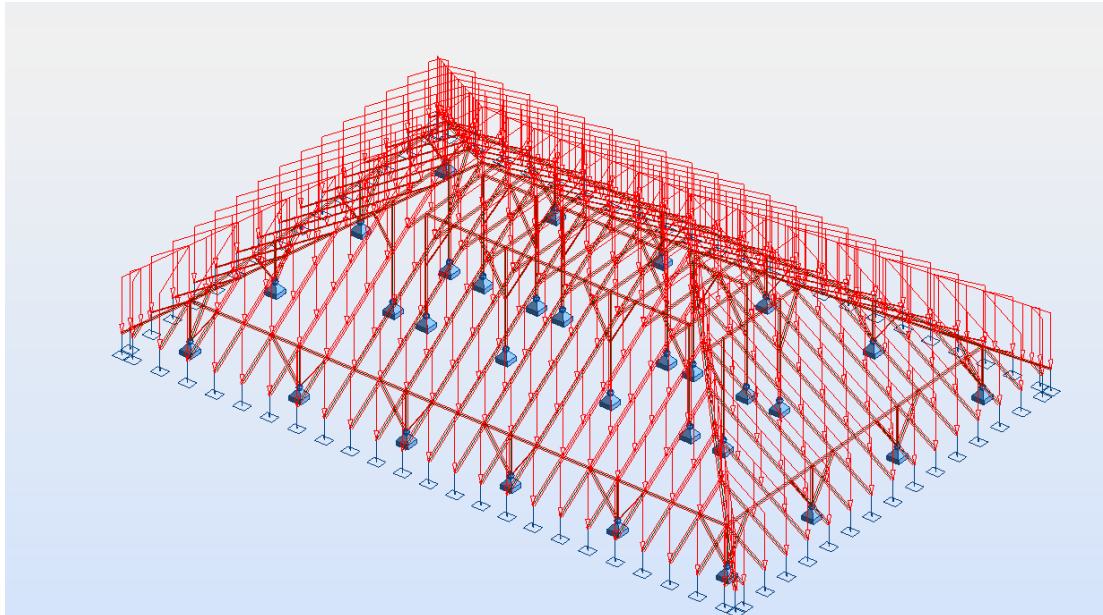
Zestawienie obciążeń wiatrem wg PN-EN 1991-1-4										
SRwM										
Parametry podstawowe:										
A [m.n.p.t.]	c <sub>dir</sub>	c <sub>season</sub>	T [s]	Strefa W.		kat. terenu	v <sub>b,0</sub> [m/s]	V <sub>b</sub> = c <sub>dir</sub> · c <sub>season</sub> · V <sub>b,0</sub> [m / s]		
172,00	1,0	1,0	600	1		II	22,000	22,000		
ζ[kg/m <sup>3</sup> ]	q <sub>b</sub> = 0,5 · ρ · v <sub>b</sub> <sup>2</sup> [kN / m <sup>2</sup> ]									
1,25	0,303									
Dach budynku - kierunek poprzeczny:										
Pole	Wys. npt. z[m]	C <sub>e</sub> (z <sub>s</sub> ) = $\frac{q_p(z_s)}{q_b}$	Wymiary [m]		Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	C <sub>f</sub>	C <sub>s</sub> C <sub>d</sub>	q <sub>p</sub> (z <sub>e</sub> ) [kN/m <sup>2</sup> ]	F_przód [kN]	F_[kN/m2]
F	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	0,50	0,879	0,737	0,324	0,324
G	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	0,70	0,879	0,737	0,453	0,453
H	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	0,40	0,879	0,737	0,259	0,259
I	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	-0,40	0,879	0,737	-0,259	-0,259
J	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	-0,70	0,879	0,737	-0,453	-0,453
K	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	-0,50	0,879	0,737	-0,324	-0,324
L	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	-1,40	0,879	0,737	-0,906	-0,906
M	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	-0,80	0,879	0,737	-0,518	-0,518
N	12,70	2,436	1,00	1,00	1,000	-0,20	0,879	0,737	-0,129	-0,129

#### 4 Więżba dachowa.

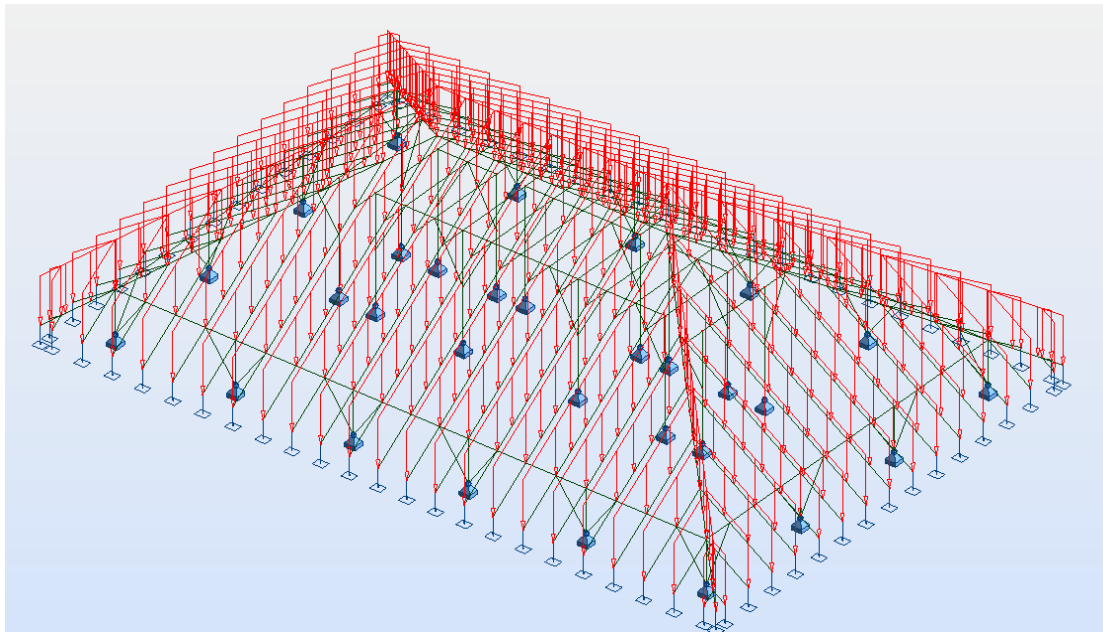
##### 4.1 Schemat statyczny konstrukcji:



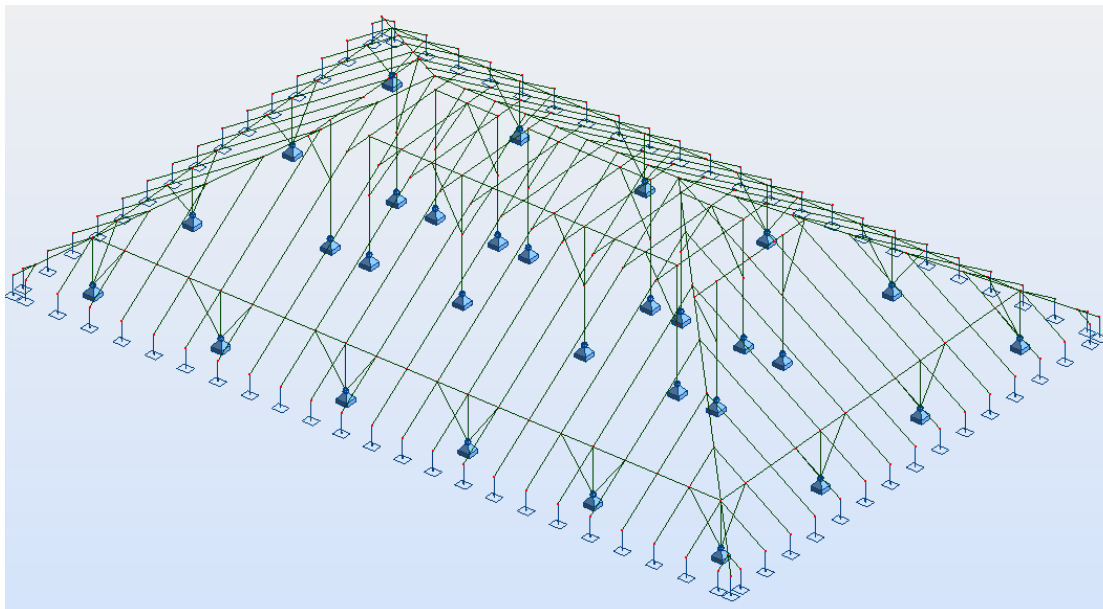
#### 4.2 Obciążenie ciężarem własnym i obciążeniami stałymi (0,74/0,8 kN/m):



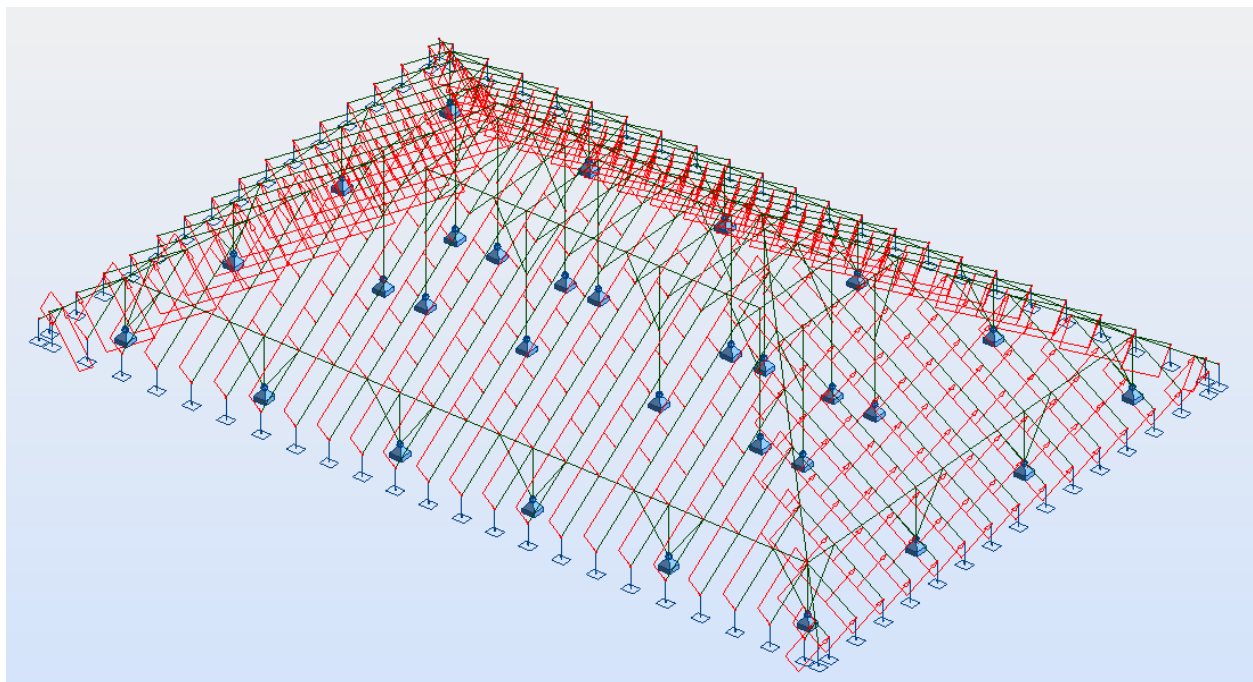
#### 4.3 Obciążenie śniegiem (0,62 kN/m):



#### 4.4 Obciążenie użytkowe (brak):



#### 4.5 Obciążenie wiatrem:



#### 4.6 Tabela przypadków obciążeniowych:

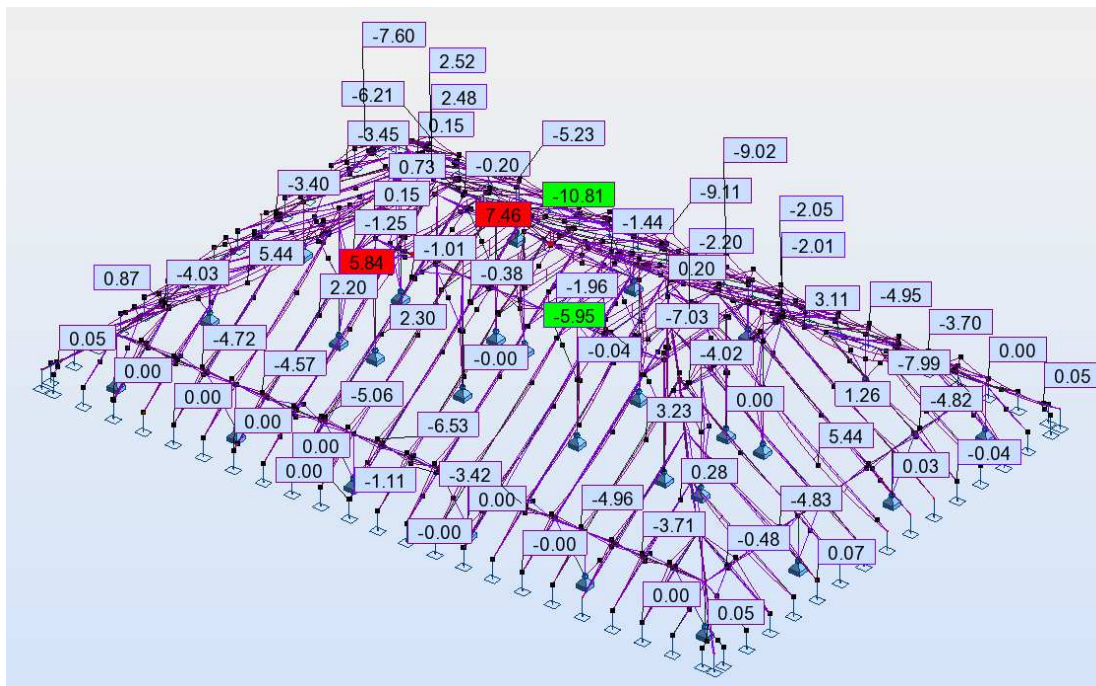
Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Typ analizy
1	STA1	Cw+st	Statyka liniowa
2	STA2	Sn1	Statyka liniowa
3	EKSP	Uż	Statyka liniowa
4	SN21	W1	Statyka liniowa
5		Cw+st_char	Kombinacja liniowa
6		Cw+st+Sn1_wiod+Uż_red_char	Kombinacja liniowa
7		Cw+st+Sn1_red+Uż_wiod+w1_red_char	Kombinacja liniowa
8		Cw+st+Sn1_red+Uż_red+w1_wiod_char	Kombinacja liniowa
9		Cw+st_obl	Kombinacja liniowa
10		Cw+st+Sn1_wiod+Uż_red_obl	Kombinacja liniowa
11		Cw+st+Sn1_red+Uż_wiod+w1_red_obl	Kombinacja liniowa
12		Cw+st+Sn1_red+Uż_red+w1_wiod_obl	Kombinacja liniowa

#### 4.7 Tabela kombinacji:

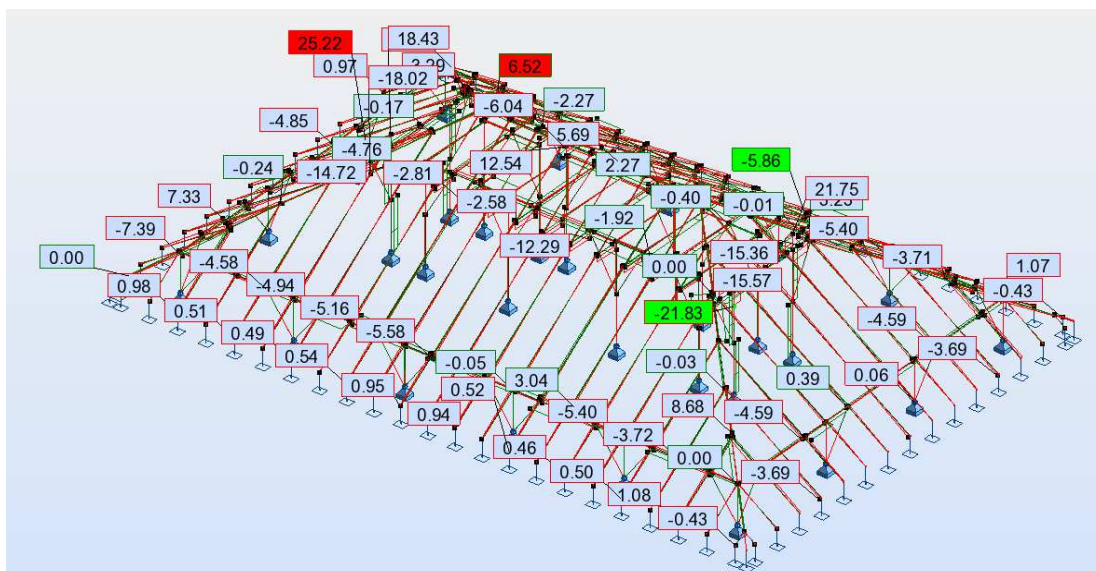
Kombinacja	Nazwa	Definicja
5 (K)	Cw+st_char	1*1.00
6 (K)	Cw+st+Sn1_wiod+Uż_red_char	(1+2)*1.00+3*0.70
7 (K)	Cw+st+Sn1_red+Uż_wiod+w1_red_char	(1+3)*1.00+2*0.50+4*0.60
8 (K)	Cw+st+Sn1_red+Uż_red+w1_wiod_char	(1+4)*1.00+2*0.50+3*0.70
9 (K)	Cw+st_obl	1*1.35
10 (K)	Cw+st+Sn1_wiod+Uż_red_obl	1*1.35+2*1.50+3*1.05
11 (K)	Cw+st+Sn1_red+Uż_wiod+w1_red_obl	1*1.35+2*0.75+3*1.50+4*0.90
12 (K)	Cw+st+Sn1_red+Uż_red+w1_wiod_obl	1*1.35+2*0.75+3*1.05+4*1.50



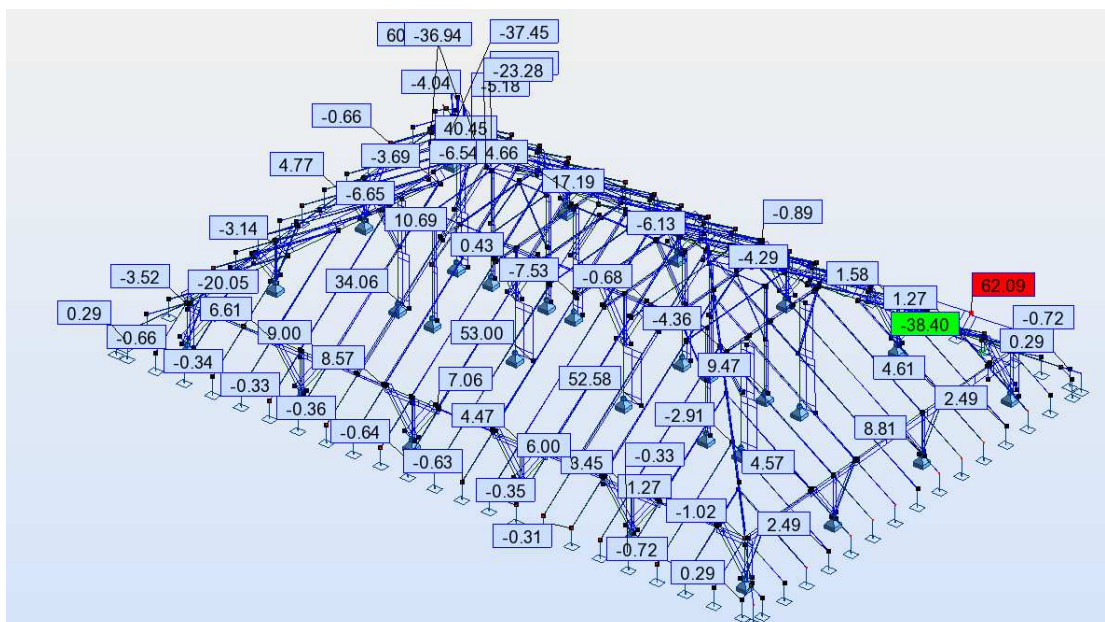
#### 4.8 Wykres momentów zginających od kombinacji obliczeniowych:



#### 4.9 Wykres sił tnących od kombinacji obliczeniowych:



#### 4.10 Wykres sił normalnych od kombinacji obliczeniowych:



#### 4.11 Weryfikacja nośności słupów:

Decydujący przypadek obciążenia:  $10 Cw+st+Sn1\_wiod+Uż\_red\_obl \quad 1*1.35+2*1.50+3*1.05$

MATERIAŁ C27

$gM = 1.30$        $f_{m,0,k} = 27.00 \text{ MPa}$        $f_{t,0,k} = 16.00 \text{ MPa}$        $f_{c,0,k} = 22.00 \text{ MPa}$   
 $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$     $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$        $f_{c,90,k} = 2.60 \text{ MPa}$        $E_{0,moyen} = 12000.00 \text{ MPa}$   
 $E_{0,05} = 7700.00 \text{ MPa}$        $G_{moyen} = 720.00 \text{ MPa}$       Klasa użyteczności: 2       $Beta_c = 0.20$

PARAMETRY PRZEKROJU: Bal 15x15

$ht=15.0 \text{ cm}$   
 $bf=15.0 \text{ cm}$        $A_y=150.00 \text{ cm}^2$     $A_z=150.00 \text{ cm}^2$     $A_x=225.00 \text{ cm}^2$   
 $ea=7.5 \text{ cm}$        $I_y=4218.75 \text{ cm}^4$     $I_z=4218.75 \text{ cm}^4$     $I_x=7117.0 \text{ cm}^4$   
 $es=7.5 \text{ cm}$        $W_y=562.50 \text{ cm}^3$     $W_z=562.50 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$Sig_{c,0,d} = N/A_x = 26.41/225.00 = 1.17 \text{ MPa}$   
 $Sig_{m,y,d} = M_y/W_y = 4.90/562.50 = 8.72 \text{ MPa}$   
 $Sig_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.01/562.50 = 0.02 \text{ MPa}$   
 $Tau_{y,d} = 1.5*0.01/225.00 = -0.00 \text{ MPa}$   
 $Tau_{z,d} = 1.5*2.80/225.00 = 0.19 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 13.54 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 16.62 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$        $k_h = 1.00$        $k_{mod} = 0.80$        $K_{sys} = 1.00$        $k_{cr} = 0.67$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

$L_Y = 3.50 \text{ m}$        $\Lambda_Y = 40.41$   
 $\Lambda_{rel Y} = 0.69$        $k_y = 0.78$   
 $L_{FY} = 1.75 \text{ m}$        $k_{cy} = 0.88$

względem osi Z:

$L_Z = 3.50 \text{ m}$        $\Lambda_Z = 80.83$   
 $\Lambda_{rel Z} = 1.38$        $k_z = 1.55$   
 $L_{FZ} = 3.50 \text{ m}$        $k_{cz} = 0.44$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(Sig_{c,0,d}/k_{cy}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m*Sig_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.62 < 1.00$   
 $(Tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$        $(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.19/0.67)/2.46 = 0.11 < 1.00$

#### 4.12 Weryfikacja nośności krokwi:

Decydujący przypadek obciążenia:  $10 Cw+st+Sn1\_wiod+Uż\_red\_obl \quad 1*1.35+2*1.50+3*1.05$

MATERIAŁ C27

$gM = 1.30$        $f_{m,0,k} = 27.00 \text{ MPa}$        $f_{t,0,k} = 16.00 \text{ MPa}$        $f_{c,0,k} = 22.00 \text{ MPa}$   
 $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$     $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$        $f_{c,90,k} = 2.60 \text{ MPa}$        $E_{0,moyen} = 12000.00 \text{ MPa}$   
 $E_{0,05} = 7700.00 \text{ MPa}$        $G_{moyen} = 720.00 \text{ MPa}$       Klasa użyteczności: 2       $Beta_c = 0.20$

PARAMETRY PRZEKROJU: Bal 12x25

$ht=28.0 \text{ cm}$   
 $bf=12.0 \text{ cm}$        $A_y=224.00 \text{ cm}^2$     $A_z=224.00 \text{ cm}^2$     $A_x=336.00 \text{ cm}^2$   
 $ea=6.0 \text{ cm}$        $I_y=21952.00 \text{ cm}^4$        $I_z=4032.00 \text{ cm}^4$     $I_x=11777.5 \text{ cm}^4$   
 $es=6.0 \text{ cm}$        $W_y=1568.00 \text{ cm}^3$        $W_z=672.00 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

NAPRĘŻENIA

DOPUSZCZALNE

$Sig_{c,0,d} = N/A_x = 9.11/336.00 = 0.27 \text{ MPa}$        $f_{c,0,d} = 13.54 \text{ MPa}$   
 $Sig_{m,y,d} = M_y/W_y = 9.11/1568.00 = 5.81 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$   
 $Sig_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.54/672.00 = 0.80 \text{ MPa}$        $f_{m,z,d} = 17.37 \text{ MPa}$   
 $Tau_{y,d} = 1.5*0.16/336.00 = 0.01 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$   
 $Tau_{z,d} = 1.5*-6.96/336.00 = -0.31 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70      kh = 1.05      kmod = 0.80      Ksys = 1.00      kcr = 0.67

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

LY = 4.58 m      Lambda Y = 56.67

Lambda\_rel Y = 0.96      ky = 1.03

LFY = 4.58 m      kcy = 0.72

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.41 < 1.00$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$        $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.31/0.67)/2.46 = 0.19 < 1.00$

#### 4.13 Weryfikacja nośności jętek:

Decydujący przypadek obciążenia:  $10 C_w + s_t + S_{n1\_wiod} + U_{\text{red\_obl}} \cdot 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.05$

#### MATERIAŁ C27

gM = 1.30      f<sub>m,0,k</sub> = 27.00 MPa      f<sub>t,0,k</sub> = 16.00 MPa      f<sub>c,0,k</sub> = 22.00 MPa

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa      f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa      f<sub>c,90,k</sub> = 2.60 MPa      E<sub>0,moyen</sub> = 12000.00 MPa

E<sub>0,05</sub> = 7700.00 MPa      G<sub>moyen</sub> = 720.00 MPa      Klasa użyteczności: 2      Beta<sub>c</sub> = 1.00

#### PARAMETRY PRZEKROJU: 2x10x20

ht=20.0 cm

bf=30.0 cm      Ay=266.67 cm<sup>2</sup>      Az=266.67 cm<sup>2</sup>      Ax=400.00 cm<sup>2</sup>

ea=10.0 cm      Iy=13333.33 cm<sup>4</sup>      Iz=43333.33 cm<sup>4</sup>      Ix=9133.3 cm<sup>4</sup>

es=0.0 cm      Wy=1333.33 cm<sup>3</sup>      Wz=2888.89 cm<sup>3</sup>

#### NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -9.47/400.00 = -0.24 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -10.81/1333.33 = -8.10 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.02/2888.89 = -0.01 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.02/400.00 = 0.00 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 12.54/400.00 = 0.47 \text{ MPa}$

#### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f<sub>t,0,d</sub> = 10.68 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 16.62 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 18.02 MPa

f<sub>v,d</sub> = 2.46 MPa

#### Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70      kh = 1.08      kmod = 0.80      Ksys = 1.00      kcr = 0.67

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.51 < 1.00$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$        $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.47/0.67)/2.46 = 0.29 < 1.00$

#### 4.14 Weryfikacja nośności płatwi:

Decydujący przypadek obciążenia:  $12 C_w + s_t + S_{n1\_red} + U_{\text{red}} + w_{1\_wiod\_obl}$

$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 0.75 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.50$

#### MATERIAŁ C27

gM = 1.30      f<sub>m,0,k</sub> = 27.00 MPa      f<sub>t,0,k</sub> = 16.00 MPa      f<sub>c,0,k</sub> = 22.00 MPa

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa      f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa      f<sub>c,90,k</sub> = 2.60 MPa      E<sub>0,moyen</sub> = 12000.00 MPa

E<sub>0,05</sub> = 7700.00 MPa      G<sub>moyen</sub> = 720.00 MPa      Klasa użyteczności: 2      Beta<sub>c</sub> = 1.00



**PARAMETRY PRZEKROJU: Bal 15x15**

ht=15.0 cm

bf=15.0 cm	Ay=150.00 cm <sup>2</sup>	Az=150.00 cm <sup>2</sup>	Ax=225.00 cm <sup>2</sup>
ea=7.5 cm	Iy=4218.75 cm <sup>4</sup>	Iz=4218.75 cm <sup>4</sup>	Ix=6243.7 cm <sup>4</sup>
es=7.5 cm	Wy=562.50 cm <sup>3</sup>	Wz=562.50 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -2.82/562.50 = -5.02 MPaSig<sub>m,z,d</sub> = MZ/Wz = -4.47/562.50 = -7.95 MPaTau<sub>y,d</sub> = 1.5 \* -4.70/225.00 = -0.31 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5 \* -3.02/225.00 = -0.20 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>m,y,d</sub> = 18.69 MPaf<sub>m,z,d</sub> = 18.69 MPaf<sub>v,d</sub> = 2.77 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70      kh = 1.00      kmod = 0.90      Ksys = 1.00      kcr = 0.67

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**km \* Sig<sub>m,y,d</sub> / f<sub>m,y,d</sub> + Sig<sub>m,z,d</sub> / f<sub>m,z,d</sub> = 0.70 \* 5.02 / 18.69 + 7.95 / 18.69 = 0.61 < 1.00(Tau<sub>y,d</sub> / kcr) / f<sub>v,d</sub> = (0.31 / 0.67) / 2.77 = 0.17 < 1.00      (Tau<sub>z,d</sub> / kcr) / f<sub>v,d</sub> = (0.20 / 0.67) / 2.77 = 0.11 < 1.00**4.15 Weryfikacja nośności mieczy:**

Decydujący przypadek obciążenia: 10 Cw+st+Sn1\_wiod+Uż\_red\_obl 1\*1.35+2\*1.50+3\*1.05

gM = 1.30      f<sub>m,0,k</sub> = 27.00 MPa      f<sub>t,0,k</sub> = 16.00 MPa      f<sub>c,0,k</sub> = 22.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa      f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa      f<sub>c,90,k</sub> = 2.60 MPa      E<sub>0,moyen</sub> = 12000.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 7700.00 MPa      G<sub>moyen</sub> = 720.00 MPa      Klasa użyteczności: 2      Beta<sub>c</sub> = 0.20**PARAMETRY PRZEKROJU: Bal 15x15**

ht=15.0 cm

bf=15.0 cm	Ay=150.00 cm <sup>2</sup>	Az=150.00 cm <sup>2</sup>	Ax=225.00 cm <sup>2</sup>
ea=7.5 cm	Iy=4218.75 cm <sup>4</sup>	Iz=4218.75 cm <sup>4</sup>	Ix=7117.0 cm <sup>4</sup>
es=7.5 cm	Wy=562.50 cm <sup>3</sup>	Wz=562.50 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 27.21/225.00 = 1.21 MPaSig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 0.03/562.50 = 0.05 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>c,0,d</sub> = 13.54 MPaf<sub>m,y,d</sub> = 16.62 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**kh = 1.00      kh<sub>y</sub> = 1.00      kmod = 0.80      Ksys = 1.00**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 1.99 m      Lambda<sub>Y</sub> = 46.01Lambda<sub>rel</sub> Y = 0.78      ky = 0.85

LFY = 1.99 m      kcy = 0.83

względem osi Z:

LZ = 1.99 m      Lambda<sub>Z</sub> = 46.01Lambda<sub>rel</sub> Z = 0.78      kz = 0.85

LFZ = 1.99 m      kcz = 0.83

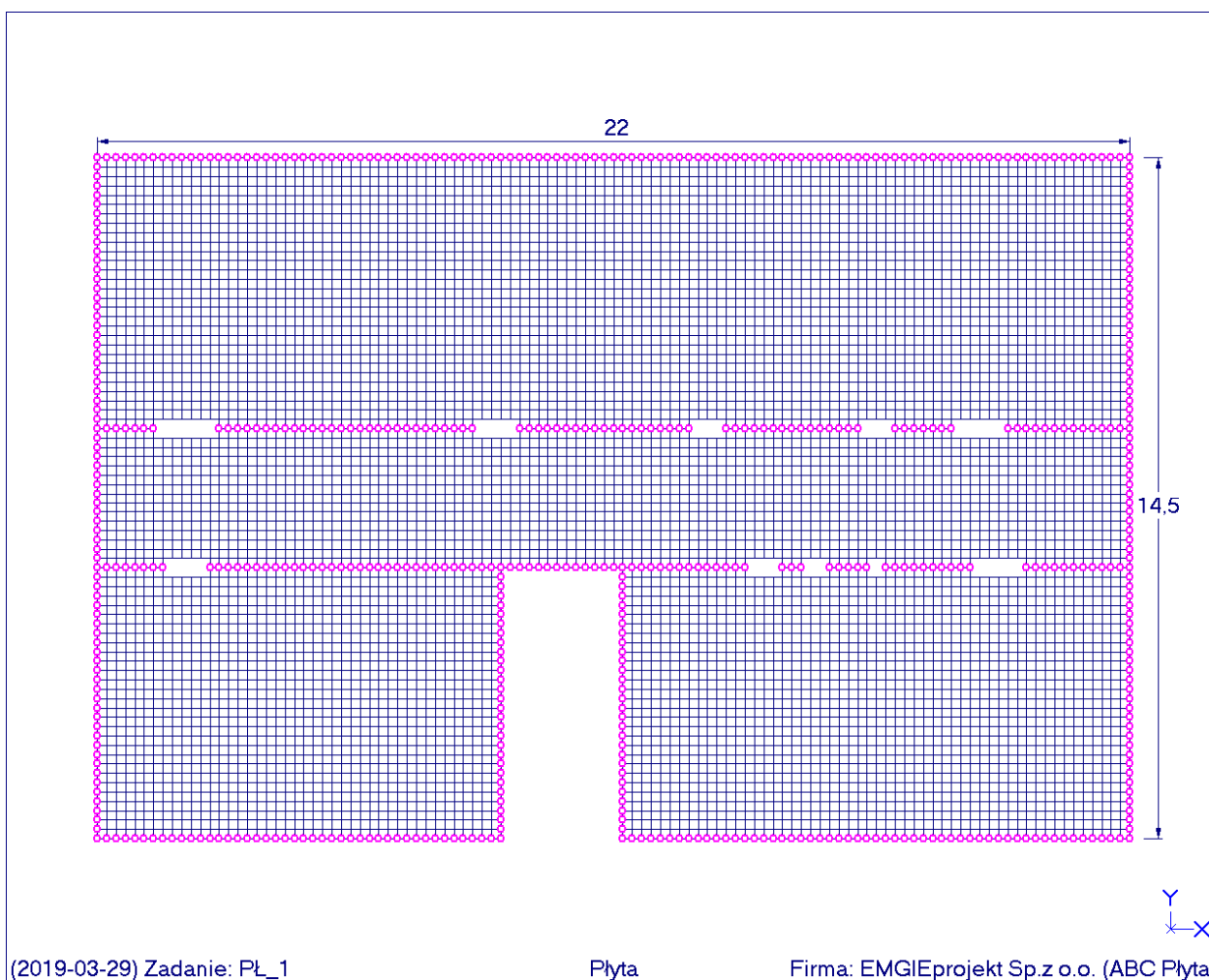
**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig<sub>c,0,d</sub> / (k<sub>c,y</sub> \* f<sub>c,0,d</sub>) + Sig<sub>m,y,d</sub> / f<sub>m,y,d</sub> = 1.21 / (0.83 \* 13.54) + 0.05 / 16.62 = 0.11 < 1.00

#### 4.16 Ugięcia ekstremalne od obciążeń charakterystycznych:

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
MAX	0,0	0,6	1,0
Pręt	77	100	86
Przypadek	8 (K)	6 (K)	6 (K)
MIN	-0,0	-0,7	-0,7
Pręt	149	9	103
Przypadek	8 (K)	8 (K)	6 (K)

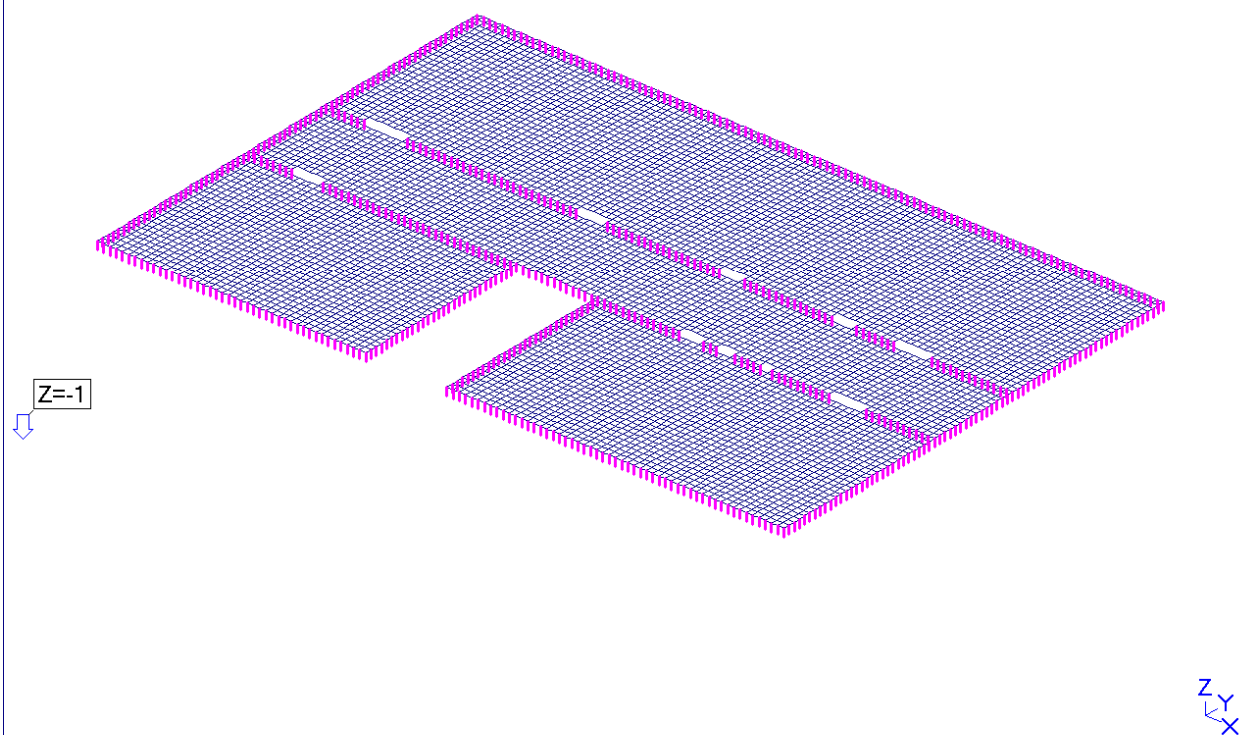
### 5 Strop poddasza

#### 5.1 Schemat statyczny konstrukcji:



## 5.2 Schematy obciążenia konstrukcji:

Schemat: 1 (Ciężar własny)

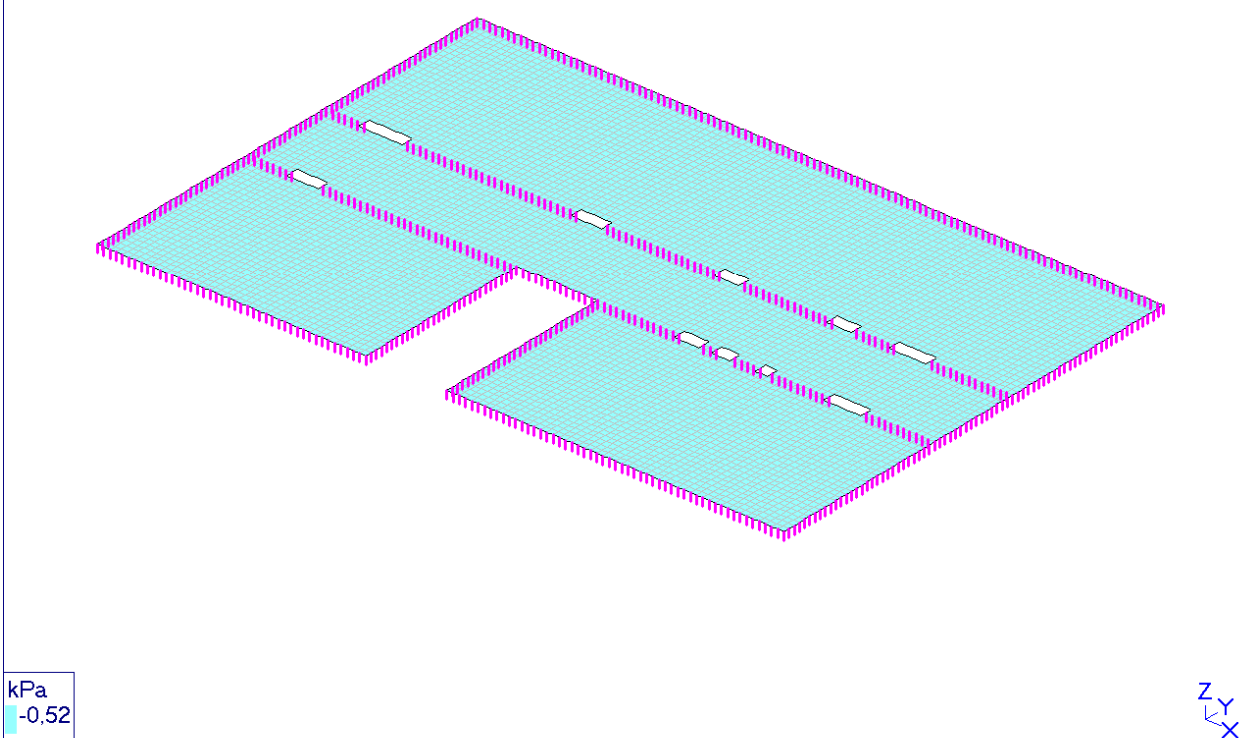


(2019-03-29) Zadanie: PŁ\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

Schemat: 2 (Stałe)

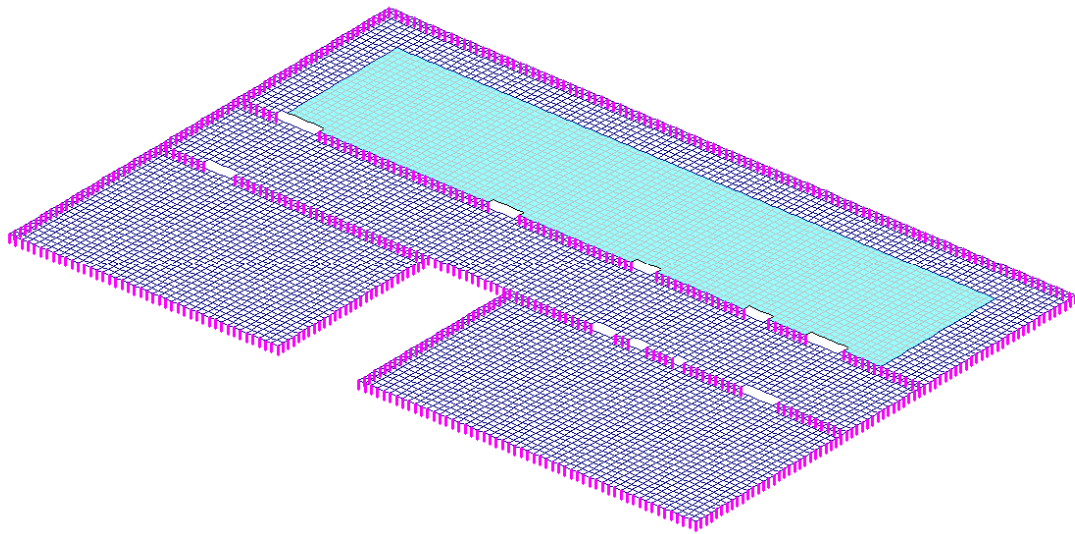


(2019-03-29) Zadanie: PŁ\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

Schemat: 3 (Użytkowe)



kPa  
-3

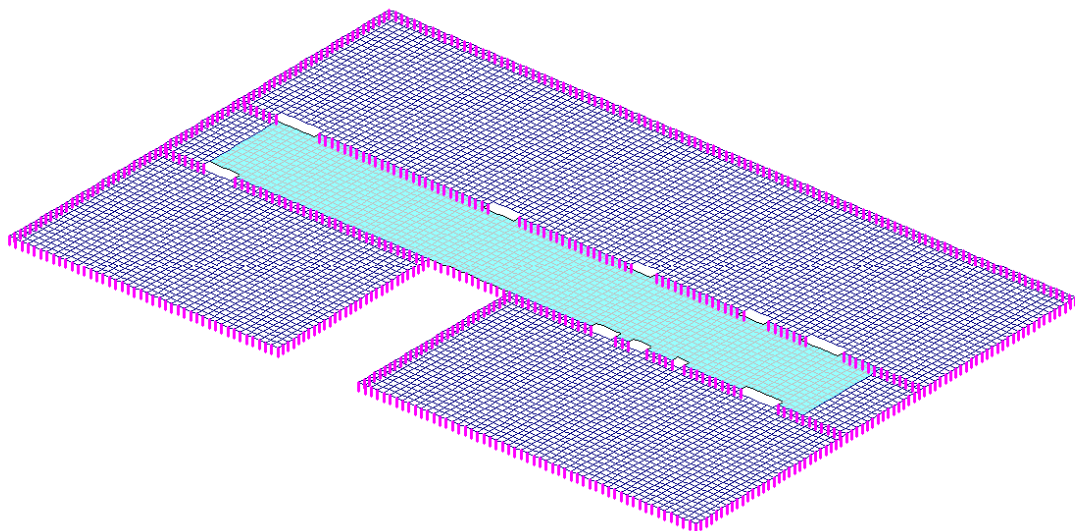
Z  
Y  
X

(2019-03-29) Zadanie: PŁ\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

Schemat: 4 (Użytkowe)



kPa  
-3

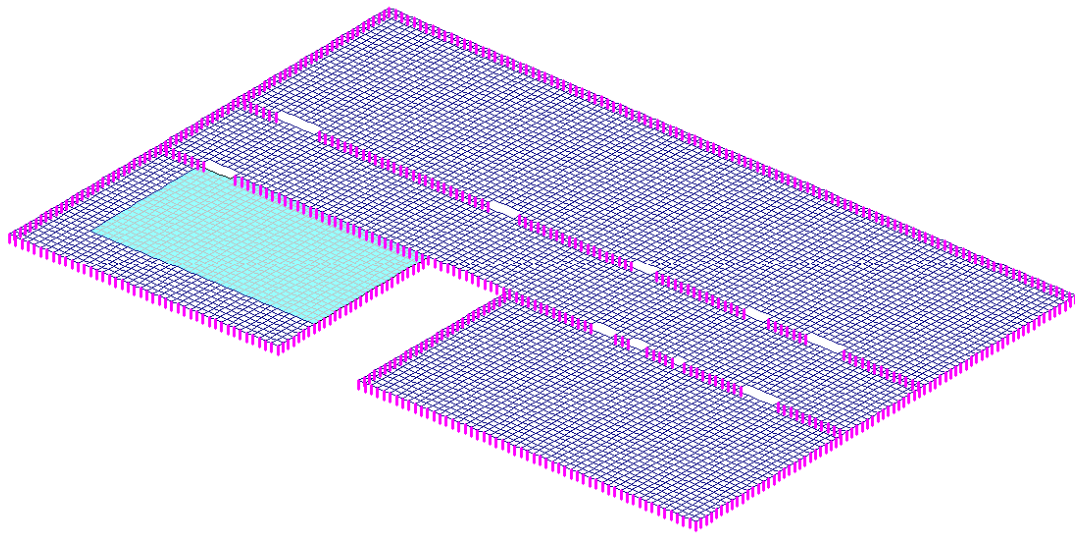
Z  
Y  
X

(2019-03-29) Zadanie: PŁ\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

Schemat: 5 (Użytkowe)



kPa  
-3

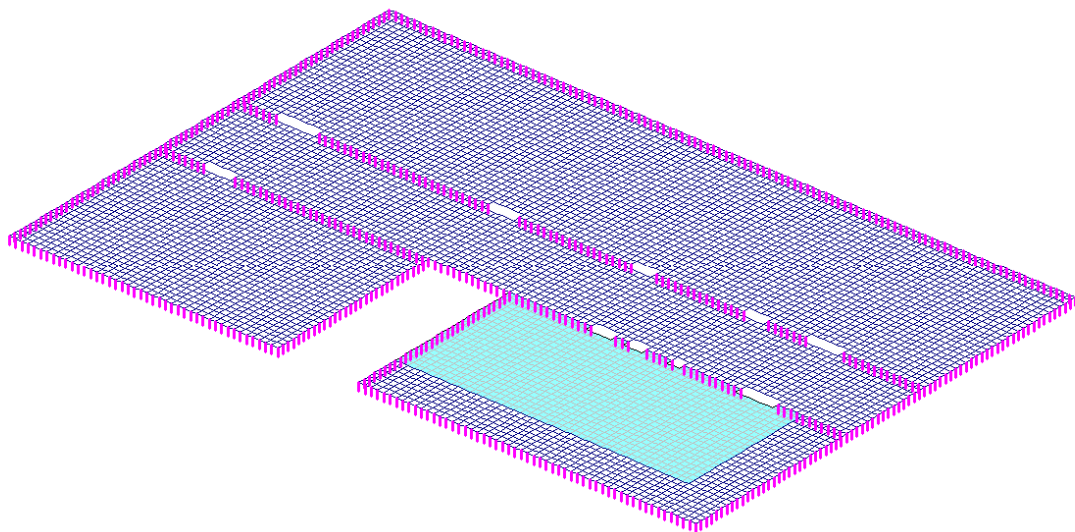
Z  
Y  
X

(2019-03-29) Zadanie: PL\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

Schemat: 7 (Użytkowe)



kPa  
-3

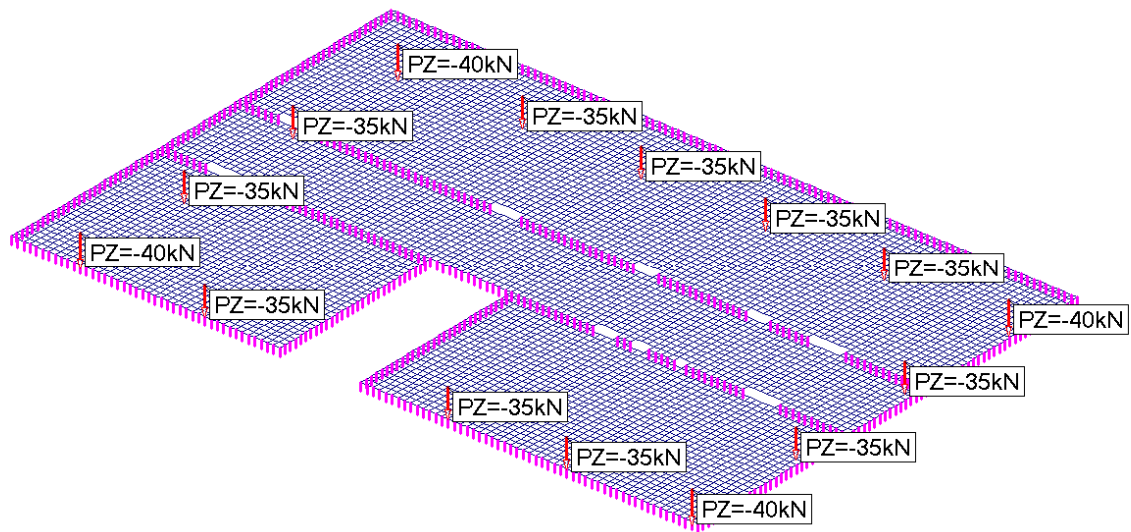
Z  
Y  
X

(2019-03-29) Zadanie: PL\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)





(2019-03-29) Zadanie: PŁ\_1

Płyta

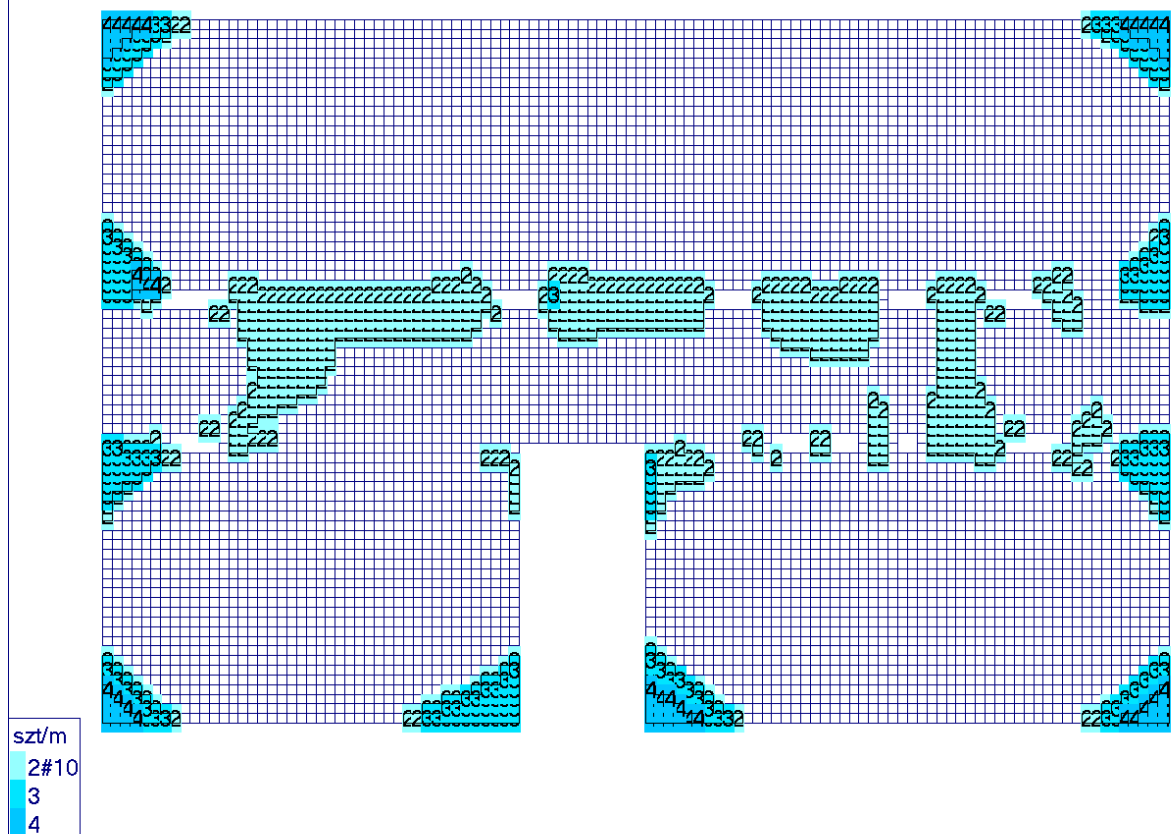
Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

### 5.3 Mapy zbrojenia płyty:

Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek XPN-EN 1992\_1\_1:2000Obwiednia - Przez sumowanie ( - Obliczeniowe)  
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=30) (B500SP)

Atrybuty: Bazowy

**Dane: 1**



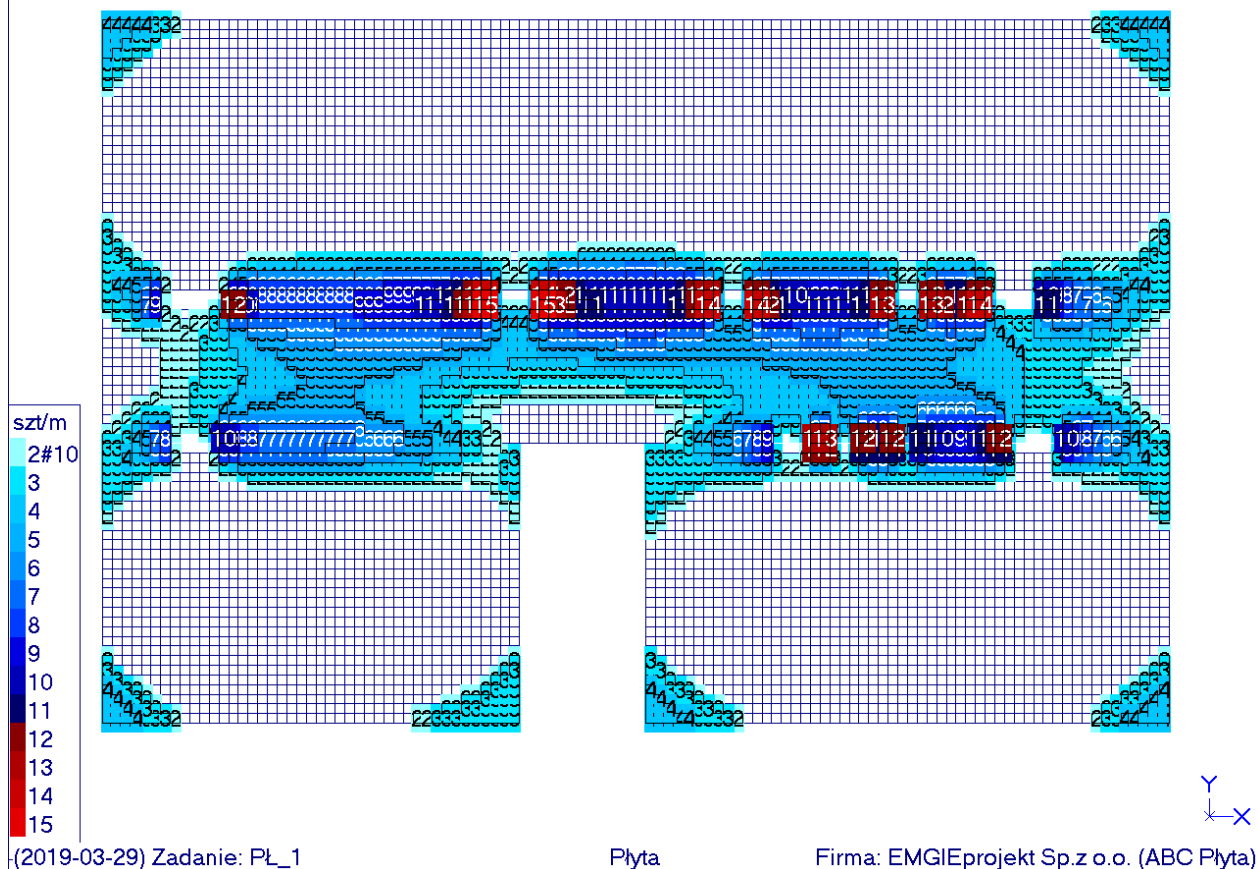
(2019-03-29) Zadanie: PŁ\_1

Płyta

Firma: EMGIEprojekt Sp.z o.o. (ABC Płyta)

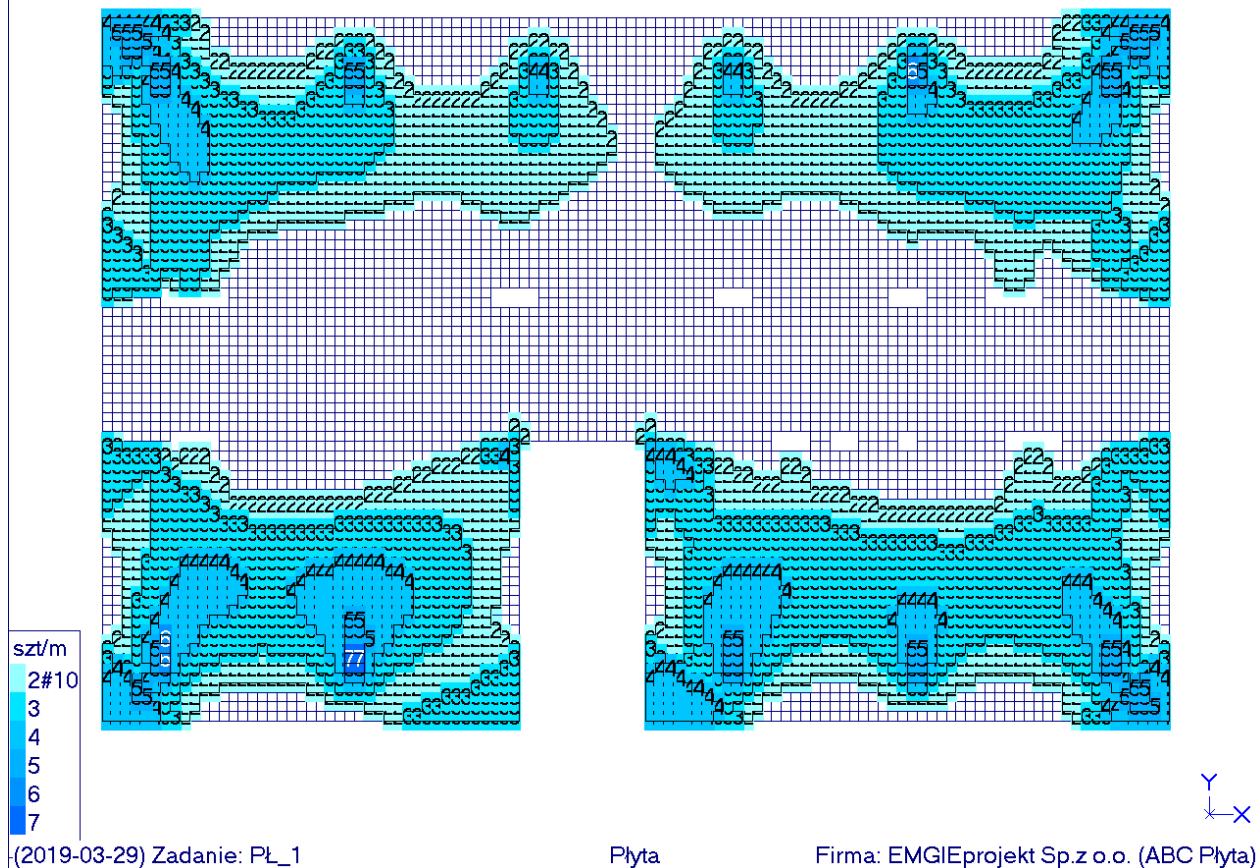
Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek YPN-EN 1992\_1\_1:200Obwiednia - Przez sumowanie ( - Obliczeniowe)  
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=30) (B500SP)

Dane: 1



Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X PN-EN 1992\_1\_1:200Obwiednia - Przez sumowanie ( - Obliczeniowe)  
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=30) (B500SP)

Dane: 1



Liczba wkładek szty/m na dole płyty - kierunek Y PN-EN 1992-1-1:2004 Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)  
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=30) (B500SP)

Dane: 1

