

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

I. OBLICZENIA ISTNIEJĄCEJ WIĘZBY DACHOWEJ (osie I-IV)

ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

Ciężar własny przyjmowany przez program obliczeniowy.

Zestawienie obciążeń - Dach A

L.p.	Grubość warstwy	Warstwa	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik γ_f	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]		[kN/m ²]		[kN/m ²]
Obciążenia stałe wg PN - EN 1991-1-1:2004					
1.	0,005	blacha stal. ocynk. powlekana	0,06	1,35	0,081
2.	0,025	deskowanie	0,14	1,35	0,189
3.	-	folia wysoko przepuszczalna	0,02	1,35	0,027
RAZEM STAŁE			0,22		0,297
Obciążenia zmienne technologicznie wg PN - EN 1991-1-1:2004					

Zestawienie obciążeń - Dach B

Zestawienie obciążeń - DACH D					
L.p.	Grubość warstwy	Warstwa	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik γ_f	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]		[kN/m ²]		[kN/m ²]
Obciążenia stałe wg PN - EN 1991-1-1:2004					
1.	-	folia wysoko przepuszczalna	0,02	1,35	0,027
2.	30	wełna mineralna	0,24	1,35	0,324
3.	-	sufit podwieszany z rusztem	0,30	1,35	0,405
RAZEM STAŁE			0,56		0,756
RAZEM STAŁE+CIĘŻAR WŁASNY			6,885		8,045
Obciążenia zmienne technologicznie wg PN - EN 1991-1-1:2004					
4.	Obciążenia technologiczne od instalacji		0,20	1,50	0,30

Zestawienie obciążeń klimatycznych

WYMIARY BUDYNKU

Wysokość : 5,23 m

Wysokość na wiatr : 12,00 m

DANE WIATROWE

Region : 1

Vb,0 : 22,000 m/s

Qb,0 : 0,30 kPa

Cdir : 1,000

CsCd : 1,000

Cseason : 1,000

Typ podłoża III - Obszary przemysłowe i podmiejskie, lasy

Ciśnienie maksymalne 0,60 kPa

DANE ŚNIEGOWE

Region : 2

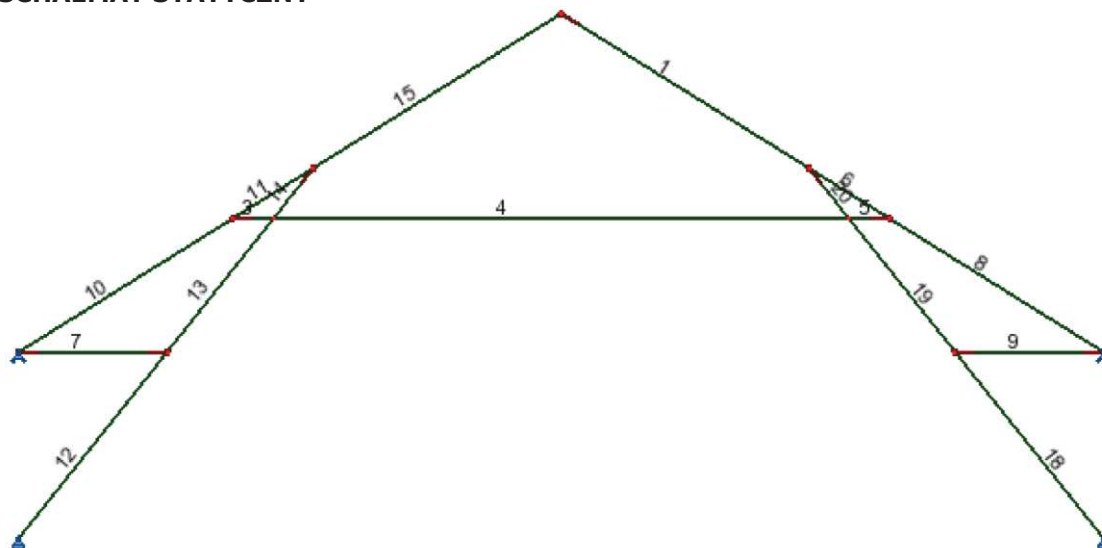
Wysokość geograficzna : 166 m

Ce : 1,000

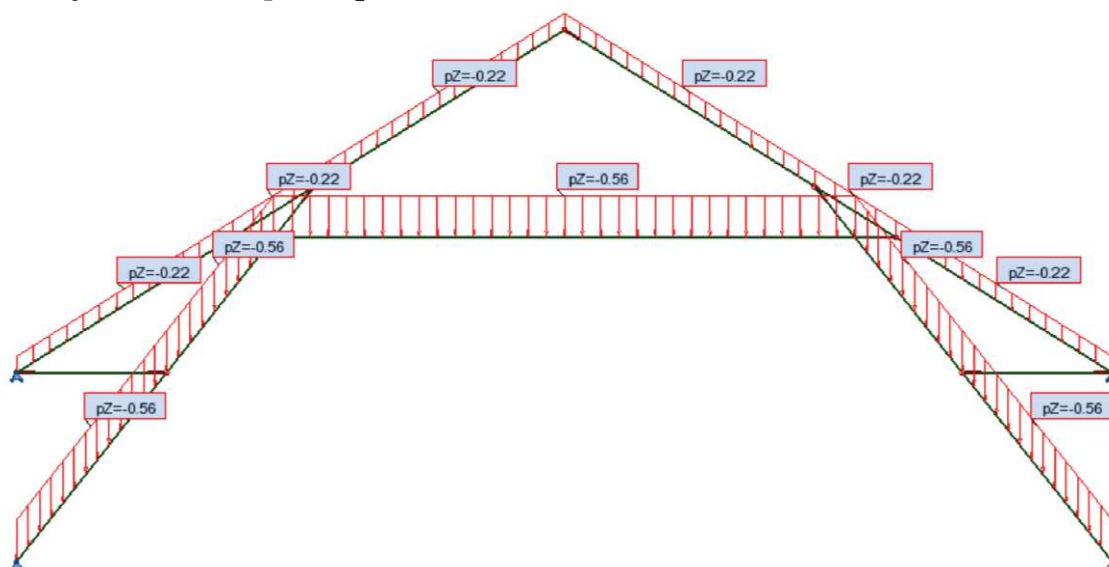
Ct : 1,000

Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 0,90 kPa

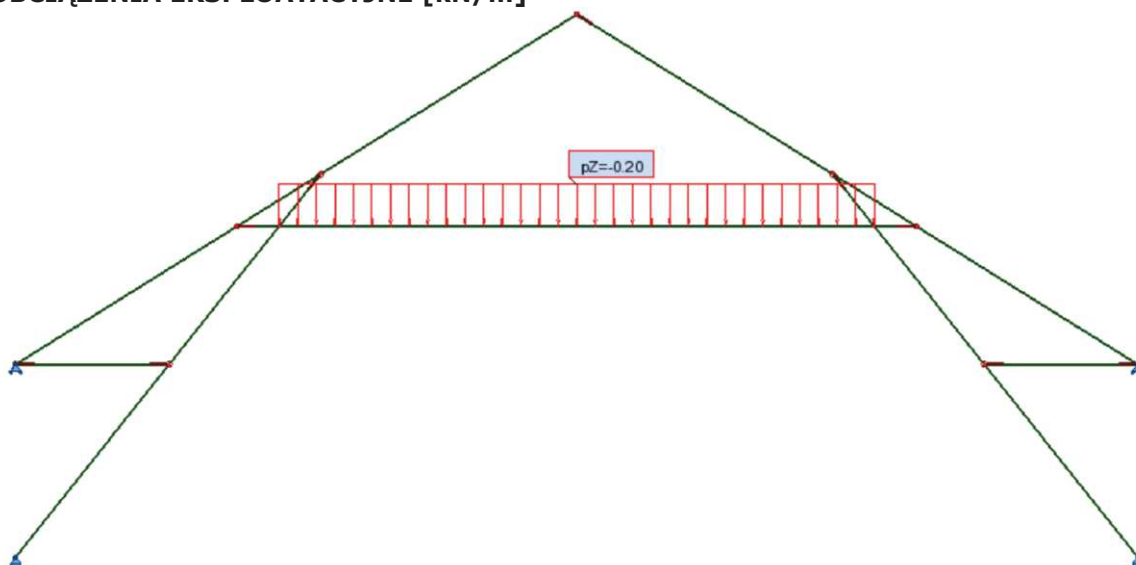
SCHAEMAT STATYCZNY



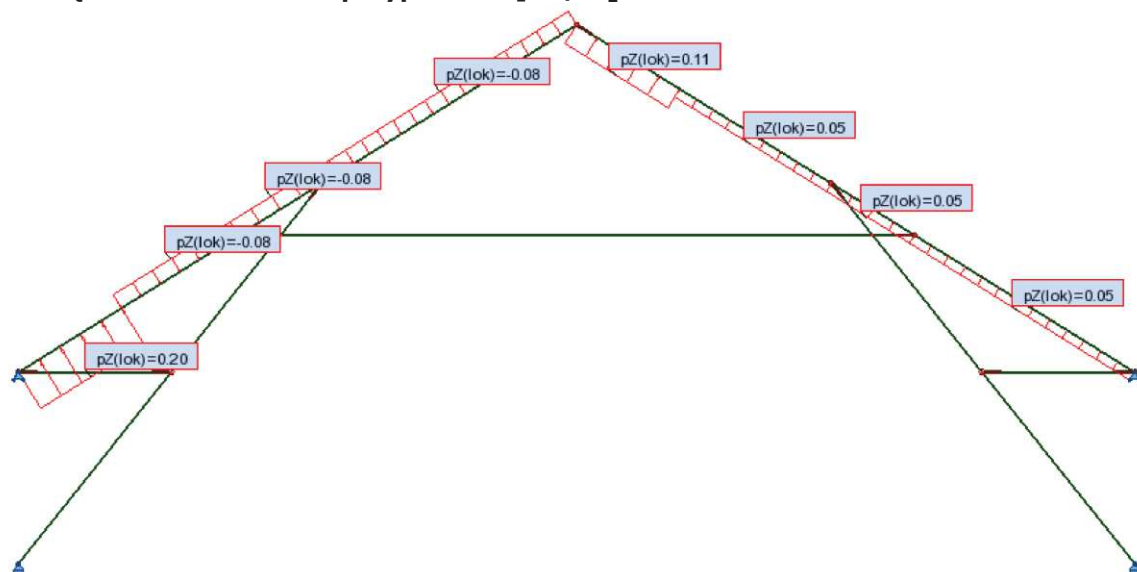
OBCIĄŻENIA STAŁE [kN/m]



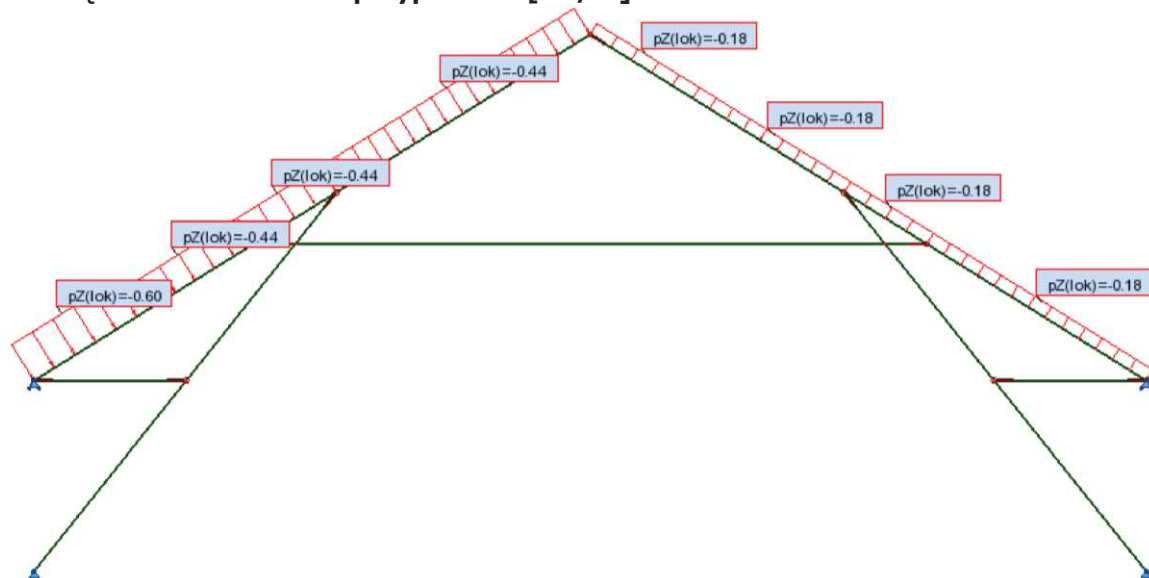
OBCIĄŻENIA EKSPLOATACYJNE [kN/m]



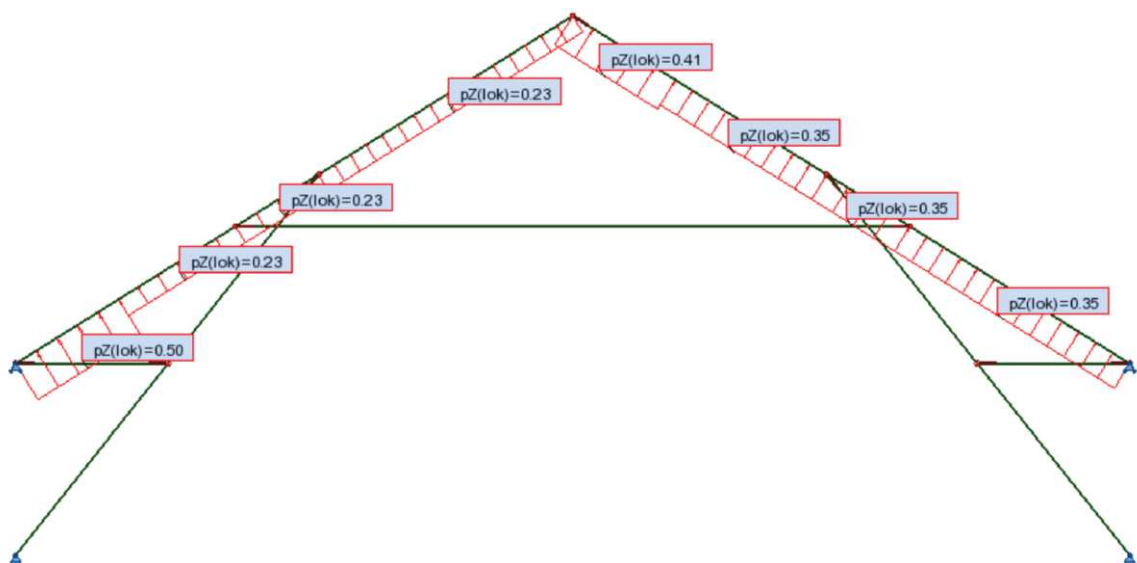
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 1 [kN/m]



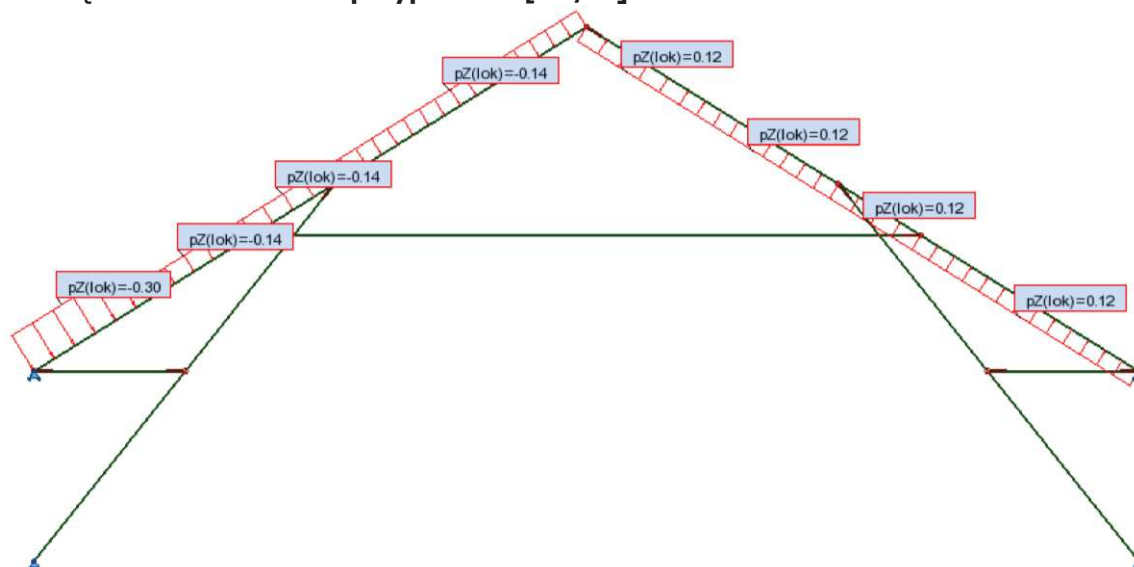
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 2 [kN/m]



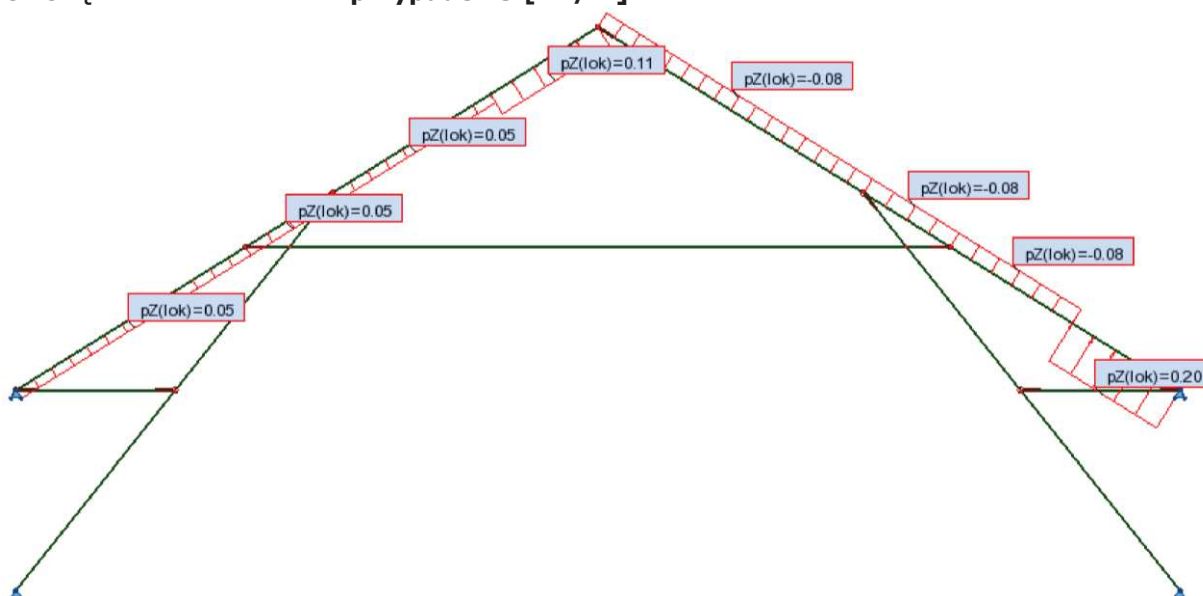
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 3 [kN/m]



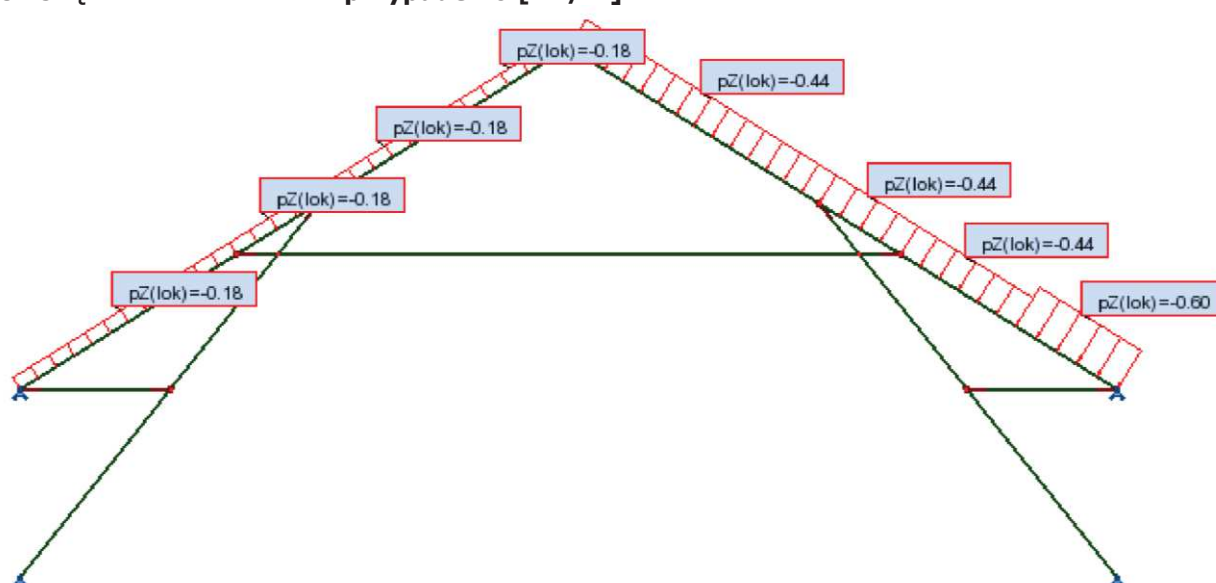
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 4 [kN/m]



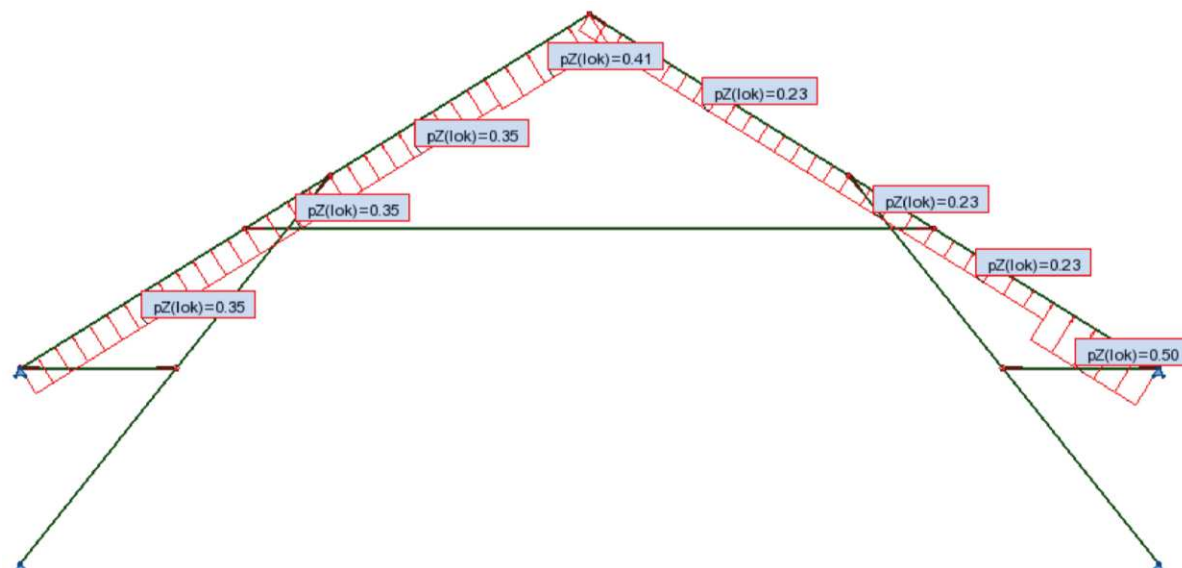
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 5 [kN/m]



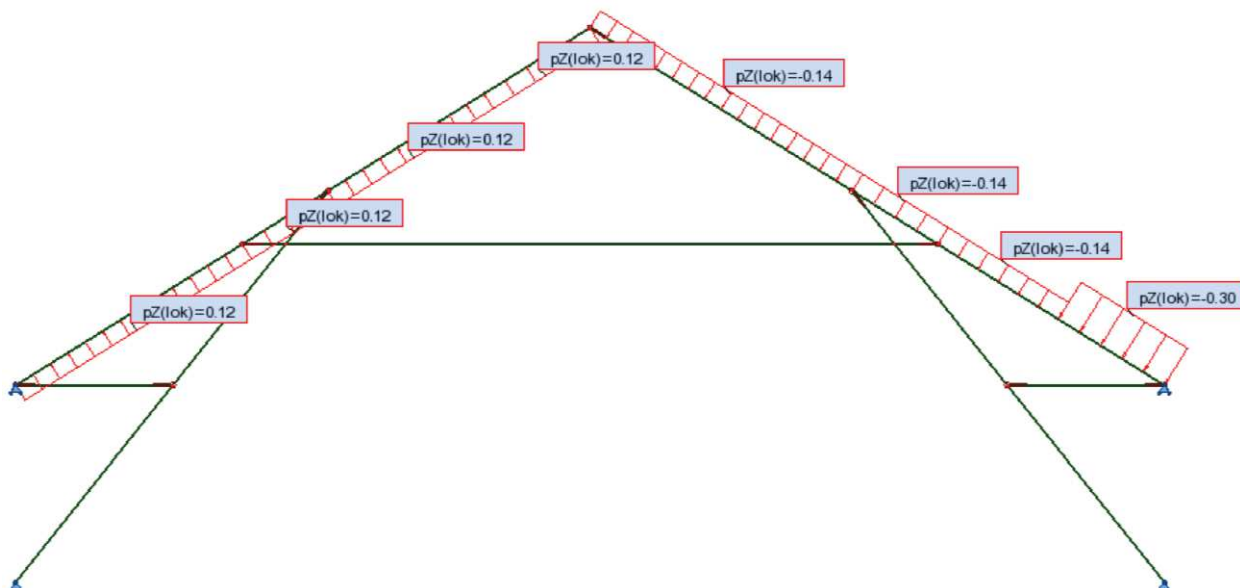
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 6 [kN/m]



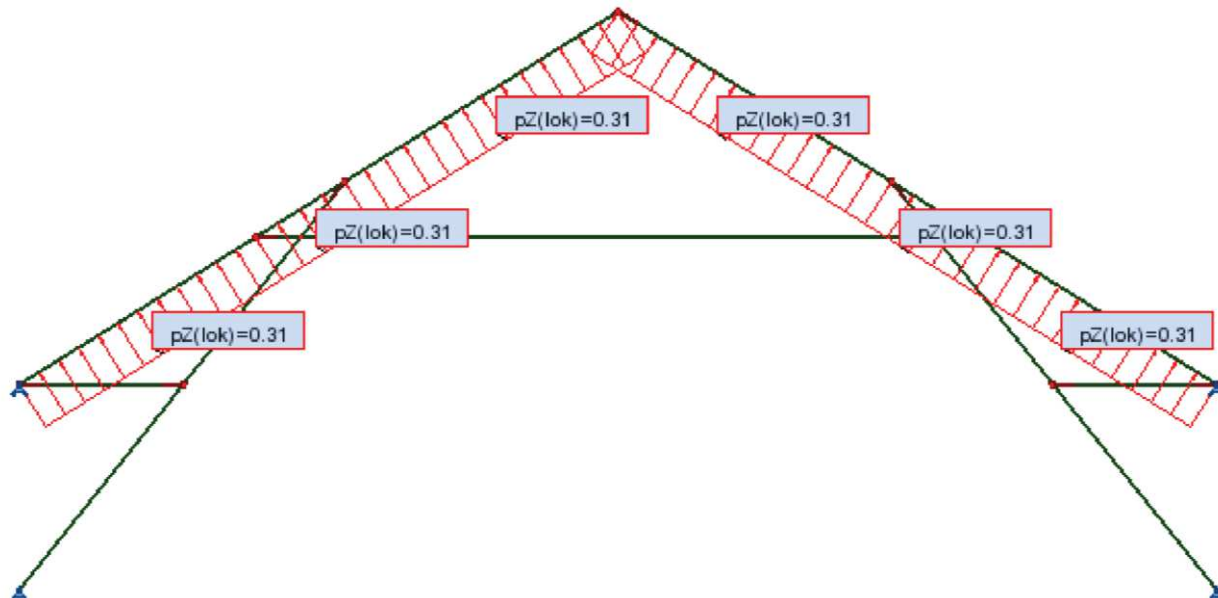
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 7 [kN/m]



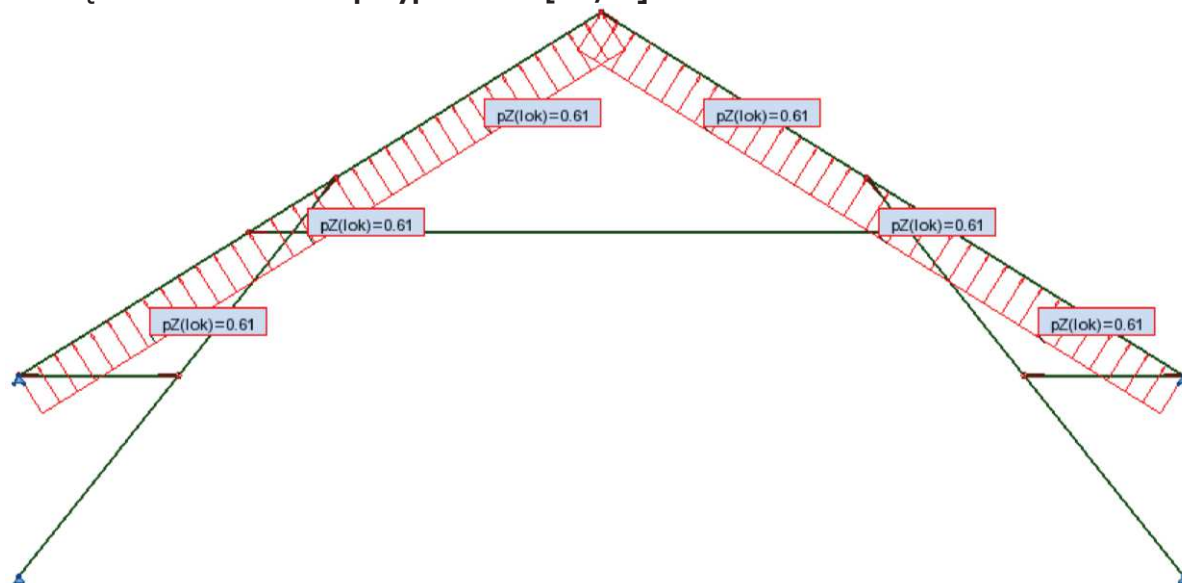
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 8 [kN/m]



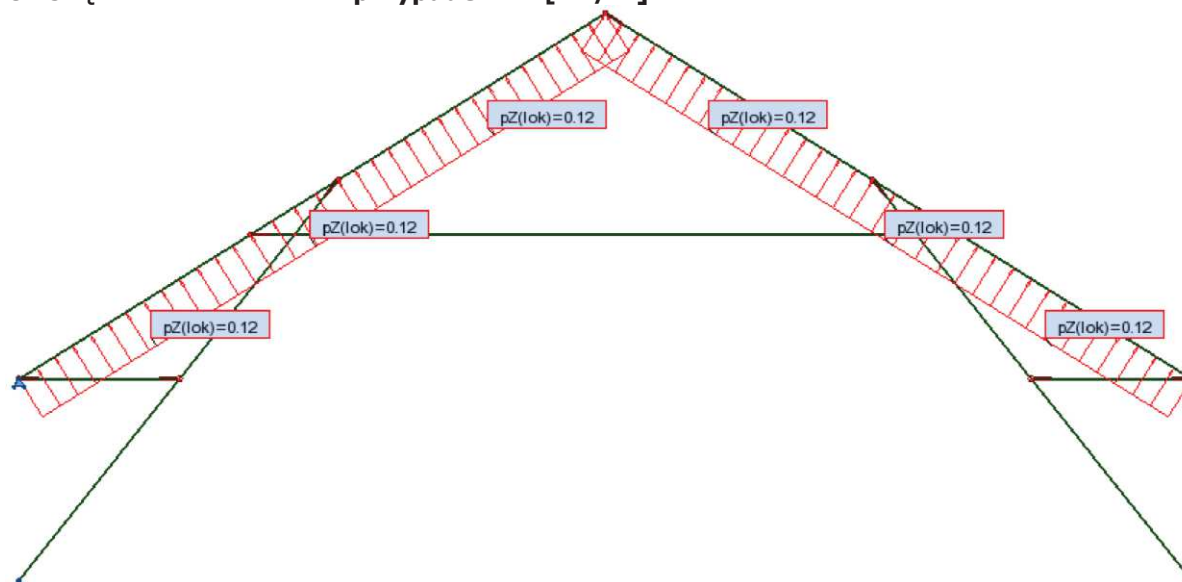
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 9 [kN/m]



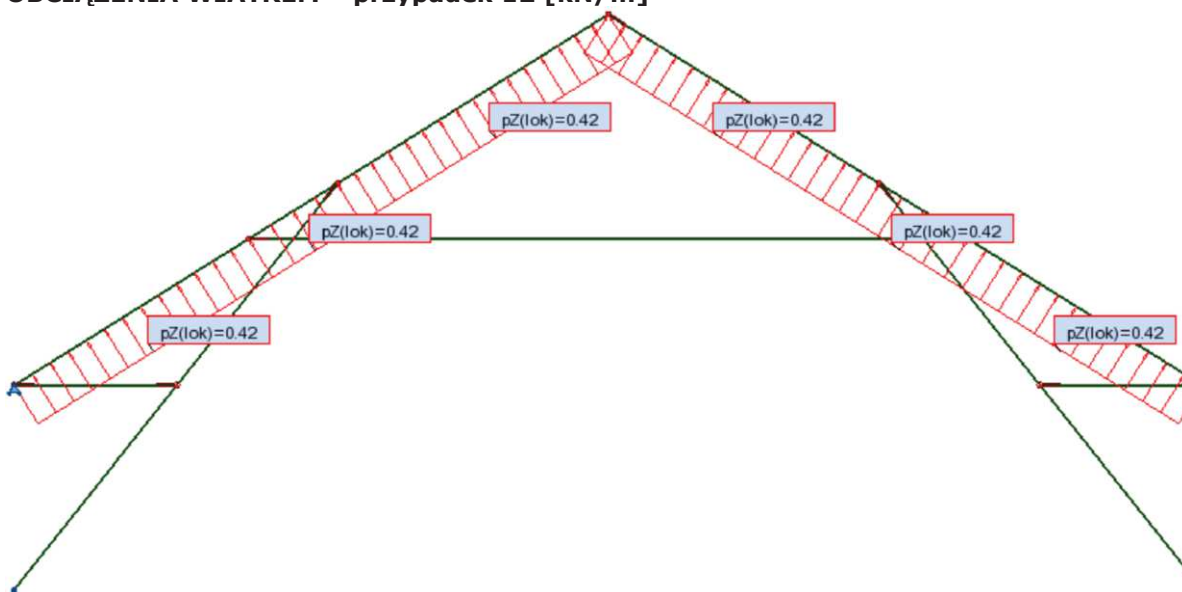
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 10 [kN/m]



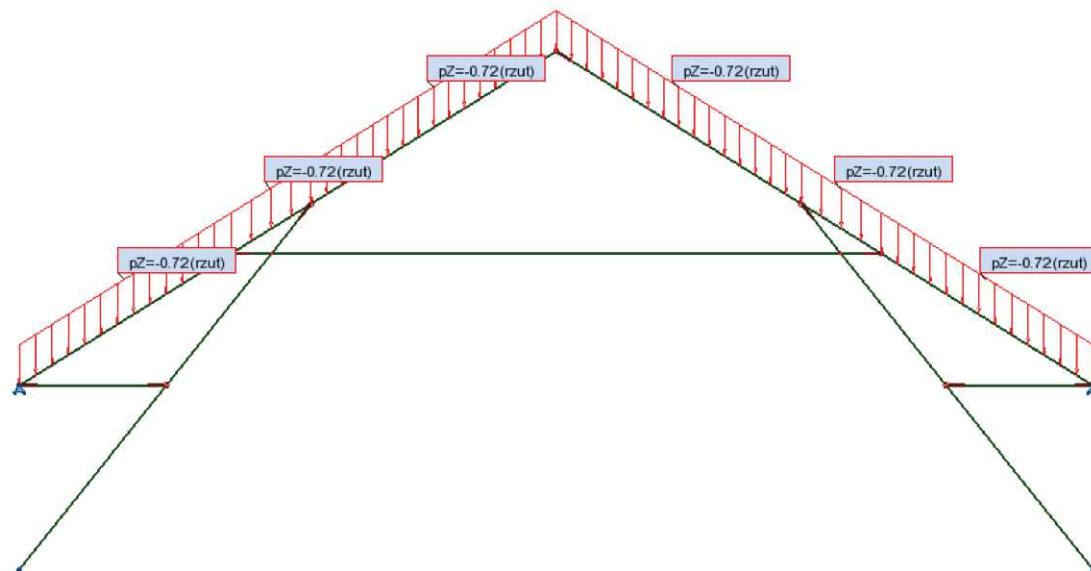
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 11 [kN/m]



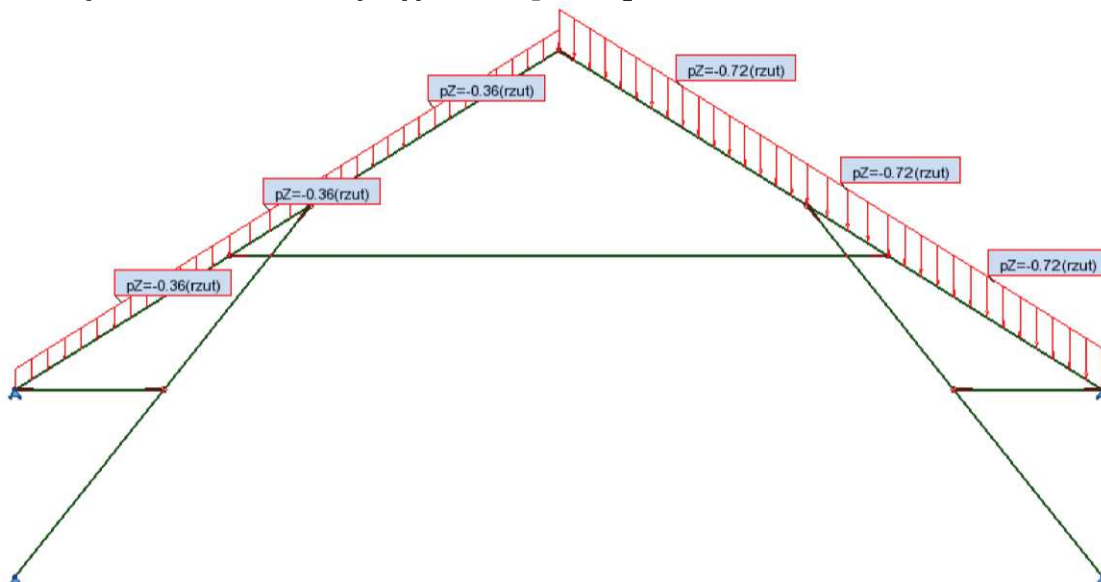
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 12 [kN/m]



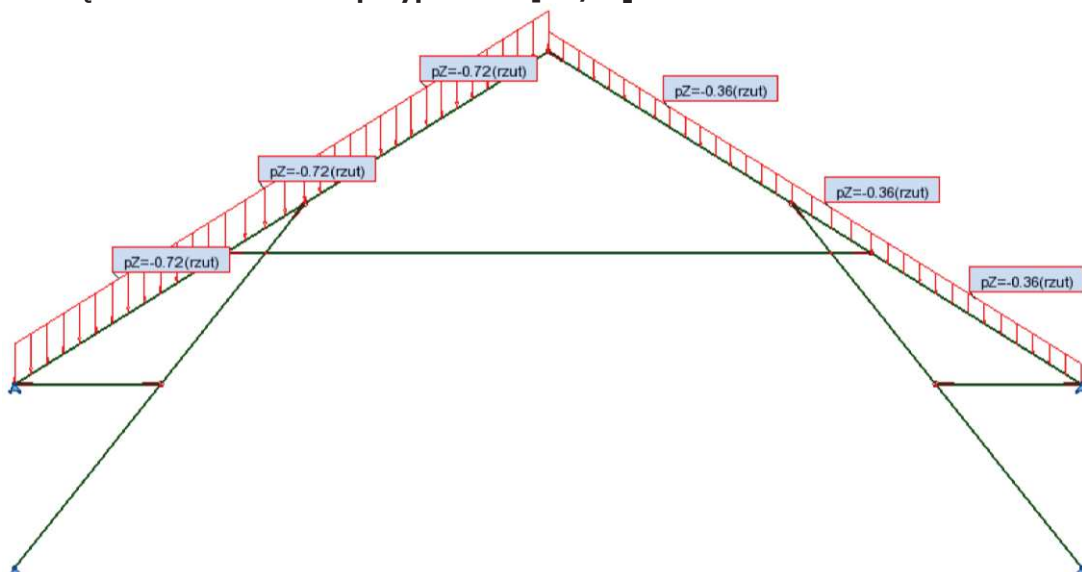
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – przypadek 1 [kN/m]



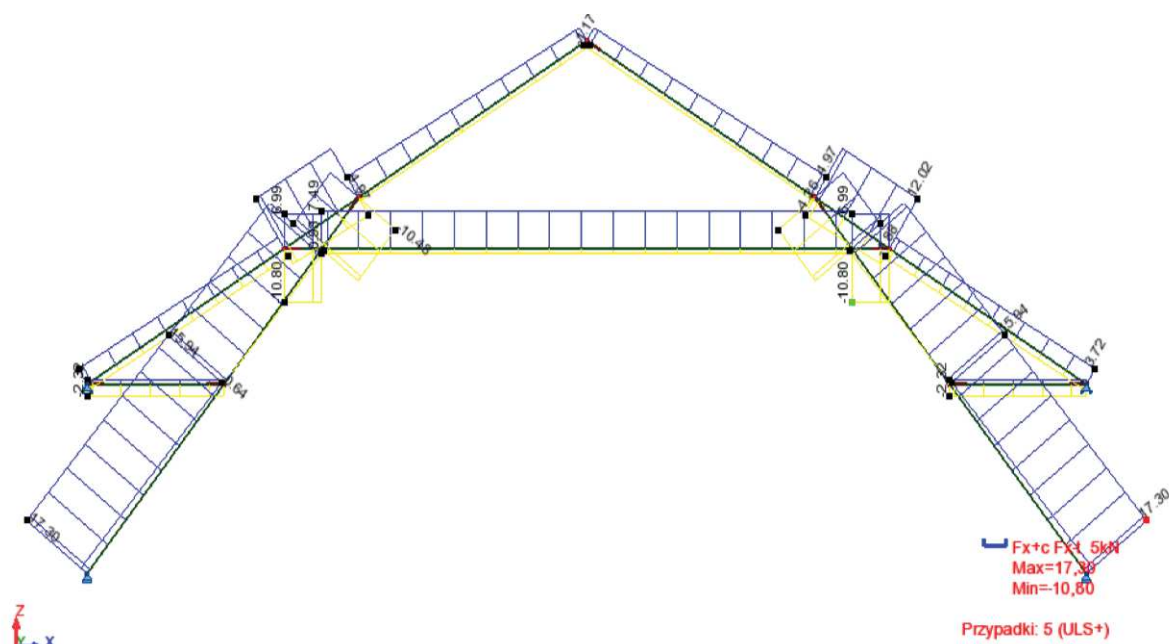
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – przypadek 2 [kN/m]



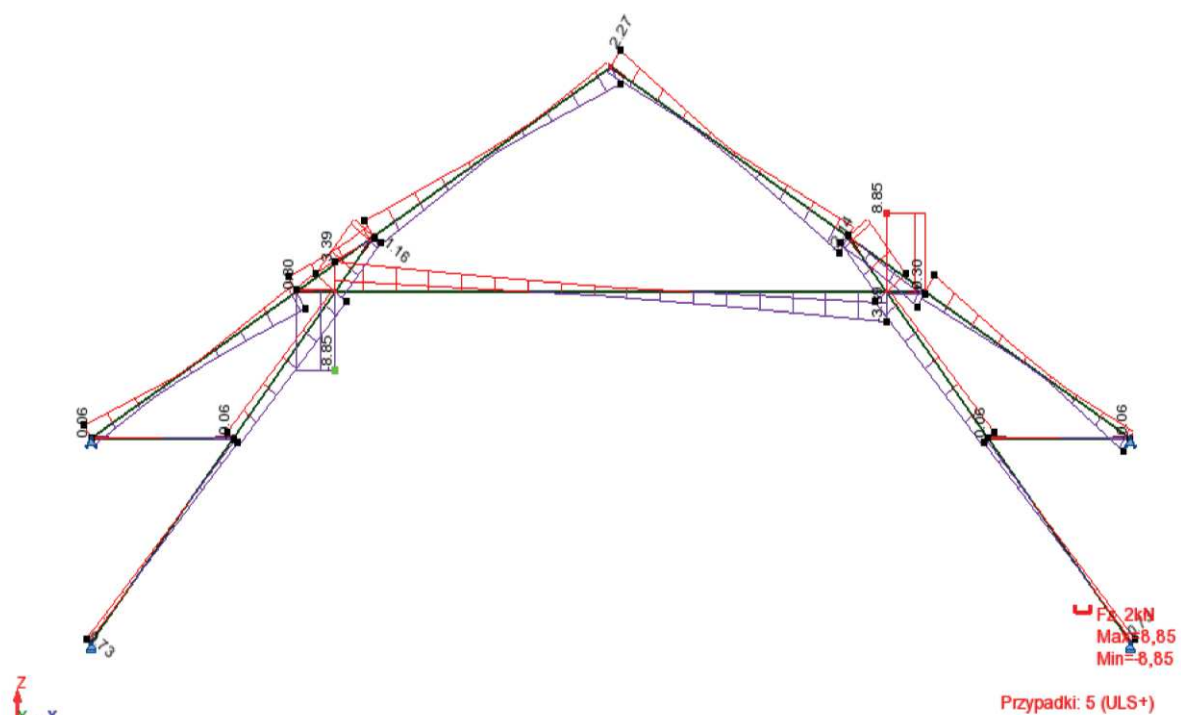
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – przypadek 3 [kN/m]



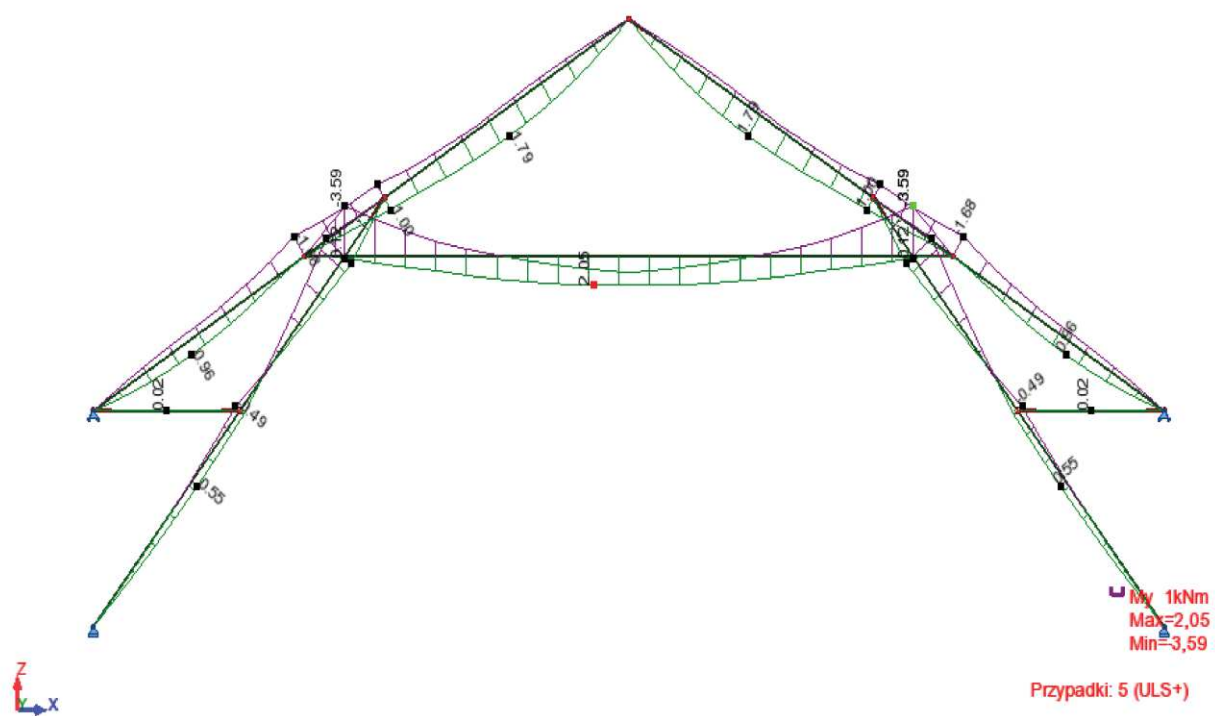
SIŁY PODŁUŻNE F_x [kN]



SIŁY TNĄCE F_y [kN]



MOMENTY ZGINAJĄCE M_y [kNm]



REAKCJE NA PODPORACH [kN]

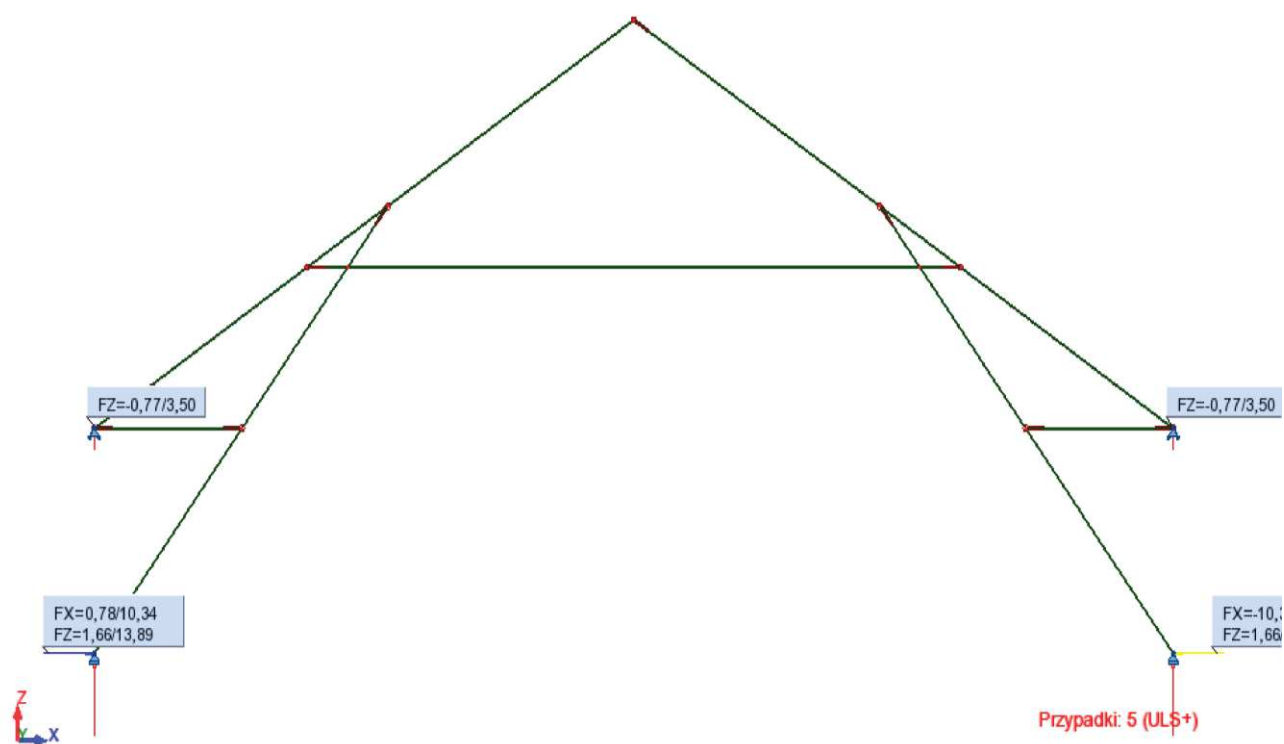


TABELA OBCIĄŻEŃ

1:STA1 1 3do15 18do20	Cała konstrukcja	-Z	Wsp=1,00	MEMO :	
2:STA2	4 12 13 18 19	PX=0,0	PZ=-0,56 globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
2:STA2	1 6 8 10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,22 globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
3:EKSP1	4	PX=0,0	PZ=-0,20 globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,05
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,08
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,08
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,11X2=0,40	PX2=0,0 PZ2=0,11
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,08
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,20X2=0,47	PX2=0,0 PZ2=0,20
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,05
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,05
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,44
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,18
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,60	X2=0,47 PX2=0,0 PZ2=-0,60
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,44
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,44
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,18
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=0,40 PX2=0,0 PZ2=-0,18
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,18
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,41X2=0,40	PX2=0,0 PZ2=0,41
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,23
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,35
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,35
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,50X2=0,47	PX2=0,0 PZ2=0,50
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,23
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,23
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,35
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,14
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,30	X2=0,47 PX2=0,0 PZ2=-0,30
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=0,40	PX2=0,0 PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,14
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,14
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,08
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=0,11X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,11
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=0,60	PX2=0,0 PZ2=0,05
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,08
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,05
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,05
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=0,20X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,20
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=0,53 PX2=0,0 PZ2=-0,08
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=0,53 PX2=0,0 PZ2=-0,44
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,44
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=0,60 PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,44
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=-0,60	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,60
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=0,50X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,50
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,35
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,23
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,35
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=0,60	PX2=0,0 PZ2=0,35
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=0,41X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,41
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=0,53	PX2=0,0 PZ2=0,23
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,23
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=0,53 PX2=0,0 PZ2=-0,14
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=0,60	PX2=0,0 PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,14
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=-0,30	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,30
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00 PX2=0,0 PZ2=-0,14
60:Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,31 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
60:Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,31 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
61:Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,61 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
61:Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,61 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
62:Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,12 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
62:Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,12 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
63:Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,42 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
63:Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,42 lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
136:Śnieg przyp. I	1 6 8	PX=0,0	PZ=-0,72 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
136:Śnieg przyp. I	10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,72 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
138:Śnieg przyp. II l/p	1 6 8	PX=0,0	PZ=-0,72 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
138:Śnieg przyp. II l/p	10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,36 globalny	rzutowane	względne BE=0,0

140:Śnieg przyp. II p/l
140:Śnieg przyp. II p/l

1 6 8
10 11 15

PX=0,0 PZ=-0,36 globalny rzutowane
PX=0,0 PZ=-0,72 globalny rzutowane

względne BE=0,0
względne BE=0,0

WYMIAROWANIE PRĘTÓW

PRĘT: 4

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /659/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 59*1.50 + 138*0.75

MATERIAŁ C30

gM = 1.30 f m,0,k = 30.00 MPa f t,0,k = 18.00 MPa f c,0,k = 23.00 MPa
f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.70 MPa E 0,moyen = 12000.00 MPa
E 0,05 = 8000.00 MPa G moyen = 750.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: Kleszcz

ht=16.0 cm
bf=7.0 cm Ay=186.67 cm² Az=186.67 cm² Ax=224.00 cm²
ea=14.0 cm Iy=4778.67 cm⁴ Iz=25610.67 cm⁴ Ix=2650.2 cm⁴
es=0.0 cm Wely=597.33 cm³ Welz=1829.33 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 5.08/224.00 = 0.23 MPa
Sig_m,y,d = MY/Wy = 3.82/597.33 = 6.40 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 12.38 MPa
f m,y,d = 16.15 MPa
f v,d = 2.15 MPa

Tau z,d = 1.5*3.37/224.00 = 0.23 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.16 kh_y = 1.00 kmod = 0.70 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

(Sig_c,0,d/f c,0,d)^2 + Sig_m,y,d/f m,y,d = (0.23/12.38)^2 + 6.40/16.15 = 0.40 < 1.00 (6.19)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.23/0.67)/2.15 = 0.16 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 2.9 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l

u fin,z = 1.3 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 2.9 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.3*0.6)*3 + 0.6(0.6+0*0.6)*57



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

PRĘT: 13

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /651/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 57*1.50 + 138*0.75

MATERIAŁ C14

gM = 1.30 f m,0,k = 14.00 MPa f t,0,k = 8.00 MPa f c,0,k = 16.00 MPa
f v,k = 3.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.00 MPa E 0,moyen = 7000.00 MPa
E 0,05 = 4700.00 MPa G moyen = 440.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew

ht=14.0 cm Ay=98.00 cm² Az=98.00 cm² Ax=196.00 cm²
bf=14.0 cm Iy=3201.33 cm⁴ Iz=3201.33 cm⁴ Ix=5400.6 cm⁴
ea=7.0 cm Wely=457.33 cm³ Welz=457.33 cm³
es=7.0 cm

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 13.35/196.00 = 0.68 MPa
Sig_m,y,d = MY/Wy = 2.01/457.33 = 4.40 MPa

Tau z,d = 1.5*-1.79/196.00 = -0.14 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 8.62 MPa
f m,y,d = 7.64 MPa
f v,d = 1.62 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01 kh_y = 1.01 kmod = 0.70 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 1.70 m Lambda Y = 42.10
Lambda_rel Y = 0.78 ky = 0.85
LFY = 1.70 m kcy = 0.84



względem osi Z:

LZ = 1.70 m Lambda Z = 42.10
Lambda_rel Z = 0.78 kz = 0.85
LFZ = 1.70 m kcz = 0.84

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d/(kc,y*f c,0,d) + Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.68/(0.84*8.62) + 4.40/7.64 = 0.67 < 1.00 (6.23)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.14/0.67)/1.62 = 0.13 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/300.00 = 0.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l

u fin,z = 0.1 cm < u fin,max,z = L/300.00 = 0.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.7(0.7+0.3*0.6)*3 + 1(1+0*0.6)*57 + 0.5(0.5+0*0.6)*138



Przemieszczenia

v x = 0.5 cm < v max,x = L/300.00 = 0.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SLS /84/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 59*1.00 + 138*0.50

v y = 0.0 cm < v max,y = L/300.00 = 0.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l

Profil poprawny !!!

WYTĘŻENIE PRĘTÓW

Nr Pręta	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	Krokiew	C14	72.07	72.07	0.50	4 ULS /1032/
3	Kleszcz	C30	8.79	3.80	0.44	4 ULS /659/
4	Kleszcz	C30	124.4	53.74	0.40	4 ULS /659/
5	Kleszcz	C30	8.79	3.80	0.44	4 ULS /644/
6	Krokiew	C14	23.50	23.50	0.55	4 ULS /636/
7	Kleszcz	C14	32.09	13.86	0.03	4 ULS /692/
8	Krokiew	C14	62.28	62.28	0.50	4 ULS /636/
9	Kleszcz	C14	32.09	13.86	0.03	4 ULS /707/
10	Krokiew	C14	62.28	62.28	0.50	4 ULS /651/
11	Krokiew	C14	23.50	23.50	0.55	4 ULS /651/
12	Krokiew	C14	58.79	58.79	0.29	4 ULS /1032/
13	Krokiew	C14	42.10	42.10	0.67	4 ULS /651/
14	Krokiew	C14	15.88	15.88	0.66	4 ULS /659/
15	Krokiew	C14	72.07	72.07	0.50	4 ULS /1021/
18	Krokiew	C14	58.79	58.79	0.29	4 ULS /1021/
19	Krokiew	C14	42.10	42.10	0.67	4 ULS /636/
20	Krokiew	C14	15.88	15.88	0.66	4 ULS /644/

II. OBLICZENIA ISTNIEJĄCEJ WIĘZBY DACHOWEJ (osie IV-V)

ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

Ciężar własny przyjmowany przez program obliczeniowy.

Zestawienie obciążeń - Dach A

L.p.	Grubość warstwy	Warstwa	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik γ_f	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]		[kN/m ²]		[kN/m ²]
Obciążenia stałe wg PN - EN 1991-1-1:2004					
1.	0,005	blacha stal. ocynk. powlekana	0,06	1,35	0,081
2.	0,025	deskowanie	0,14	1,35	0,189
3.	-	folia wysoko przepuszczalna	0,02	1,35	0,027
RAZEM STAŁE			0,22		0,297
Obciążenia zmienne technologicznie wg PN - EN 1991-1-1:2004					

Zestawienie obciążeń - Dach B

L.p.	Grubość warstwy	Warstwa	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik γ_f	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]		[kN/m ²]		[kN/m ²]
Obciążenia stałe wg PN - EN 1991-1-1:2004					
1.	-	folia wysoko przepuszczalna	0,02	1,35	0,027
2.	30	wełna mineralna	0,24	1,35	0,324
3.	-	sufit podwieszany z rusztem	0,30	1,35	0,405
RAZEM STAŁE			0,56		0,756
RAZEM STAŁE+CIEŻAR WŁASNY			6,885		8,045
Obciążenia zmienne technologicznie wg PN - EN 1991-1-1:2004 [Kn/m]					
4.	Obciążenia technologiczne od instalacji		0,20	1,50	0,30
5.	Obciążenia technologiczne - sztankiety		1,25	1,50	2,875

Zestawienie obciążeń klimatycznych

WYMIARY BUDYNKU

Wysokość : 5,23 m

Wysokość na wiatr : 12,00 m

DANE WIATROWE

Region : 1

Vb,0 : 22,000 m/s

Qb,0 : 0,30 kPa

Cdir : 1,000

CsCd : 1,000

Cseason : 1,000

Typ podłoża III - Obszary przemysłowe i podmiejskie, lasy

Ciśnienie maksymalne 0,60 kPa

DANE ŚNIEGOWE

Region : 2

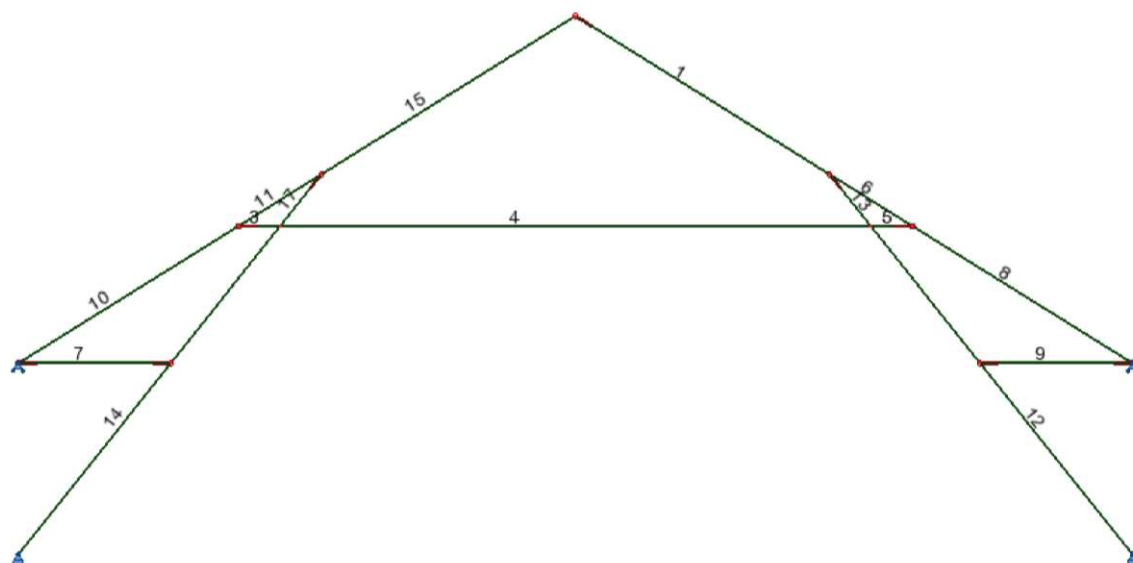
Wysokość geograficzna : 166 m

Ce : 1,000

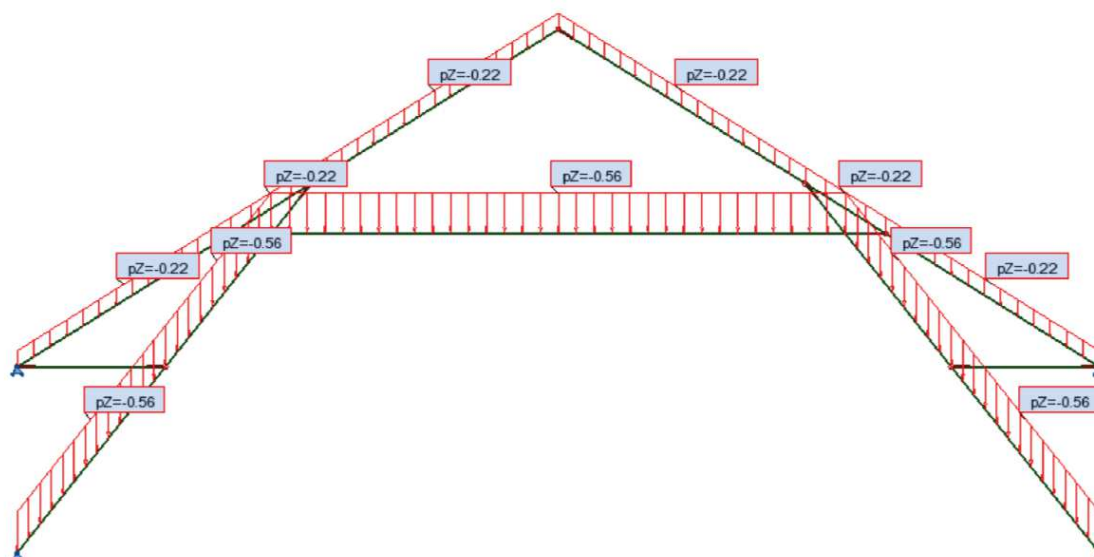
Ct : 1,000

Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 0,90 kPa

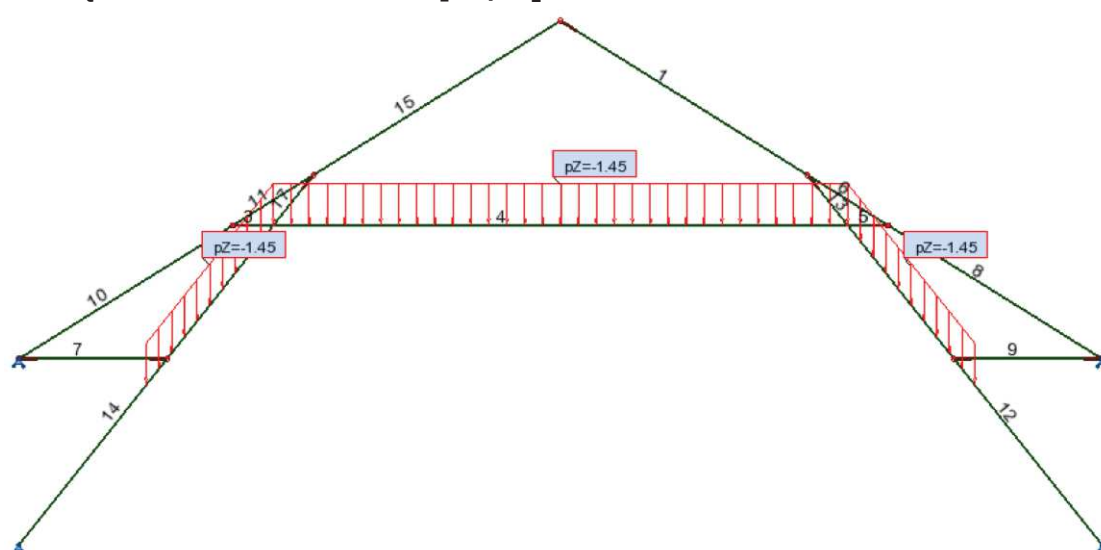
SCHAEMAT STATYCZNY



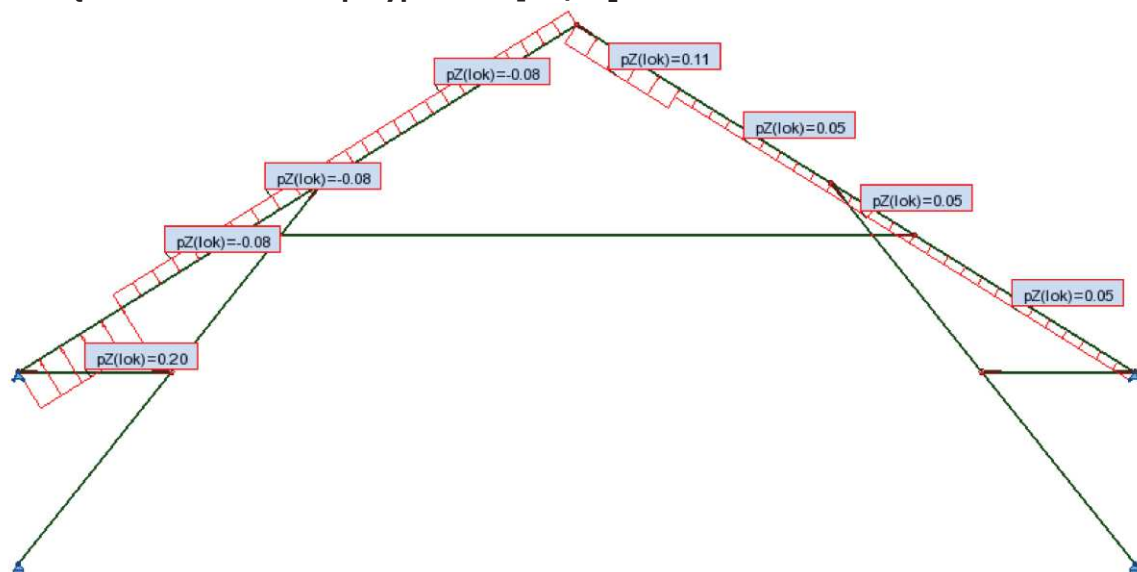
OBCIĄŻENIA STAŁE [kN/m]



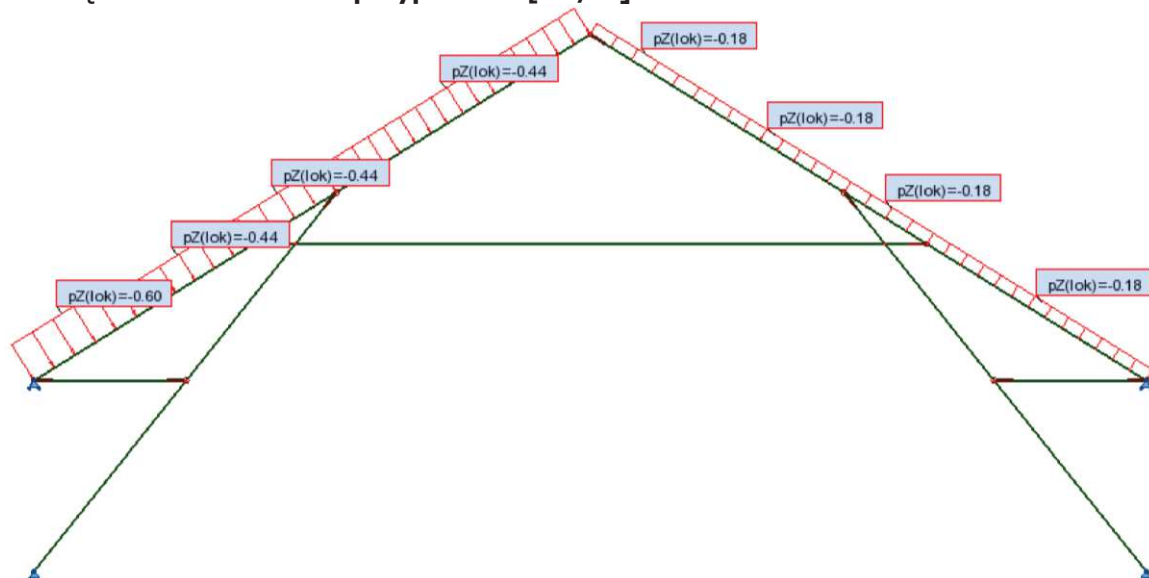
OBCIĄŻENIA EKSPLOATACYJNE [kN/m]



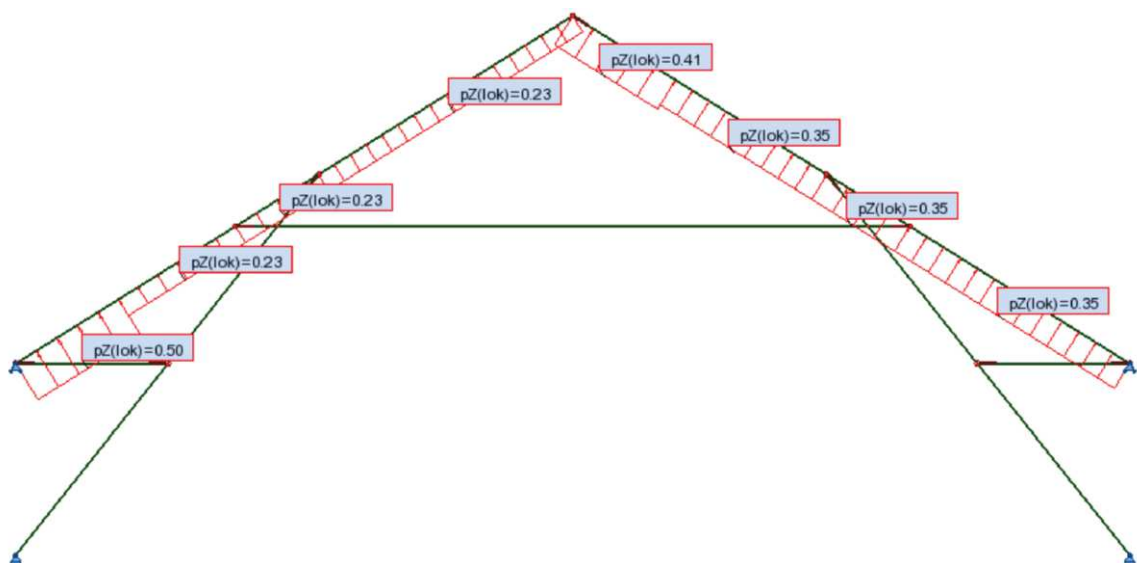
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 1 [kN/m]



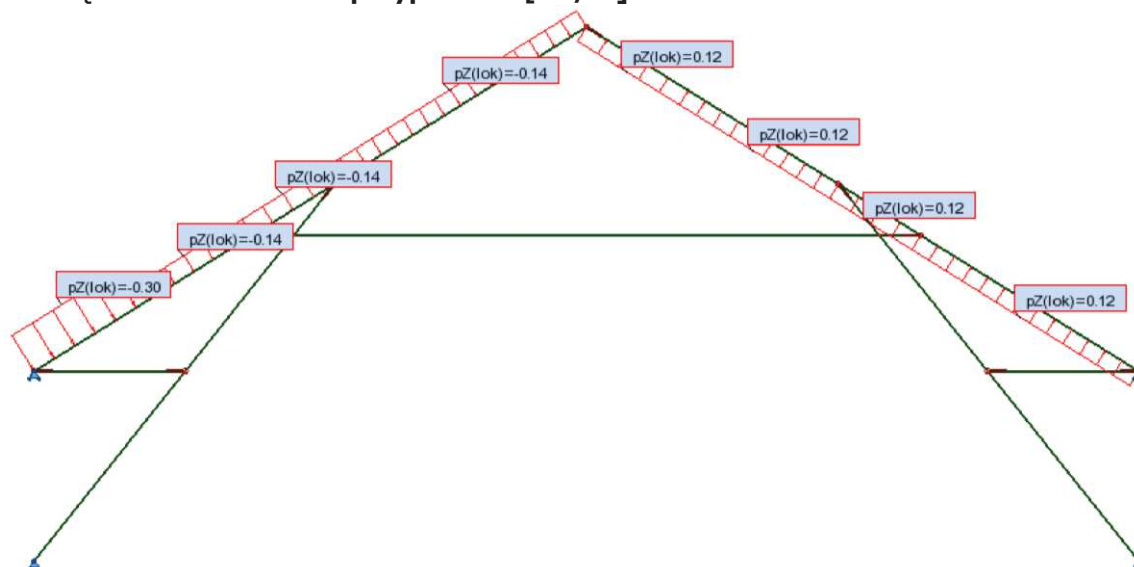
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 2 [kN/m]



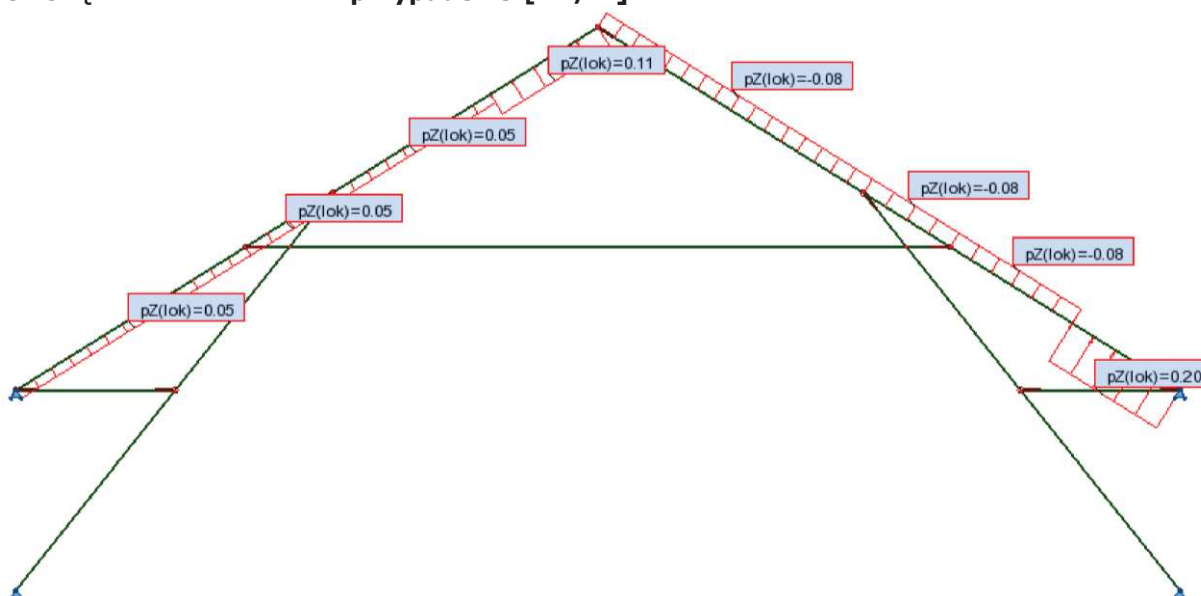
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 3 [kN/m]



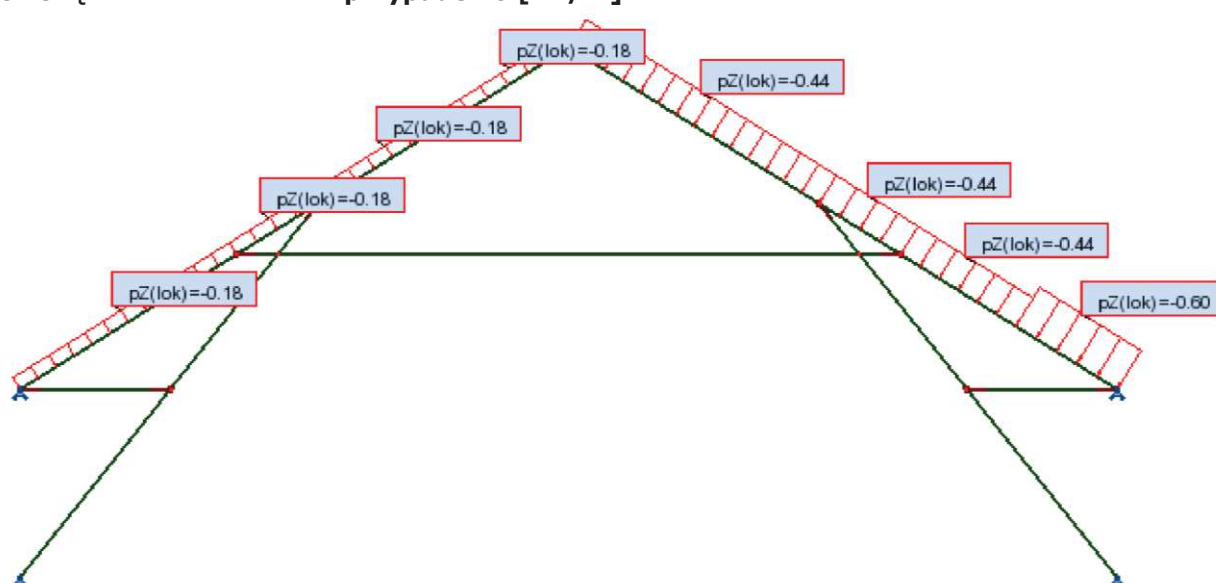
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 4 [kN/m]



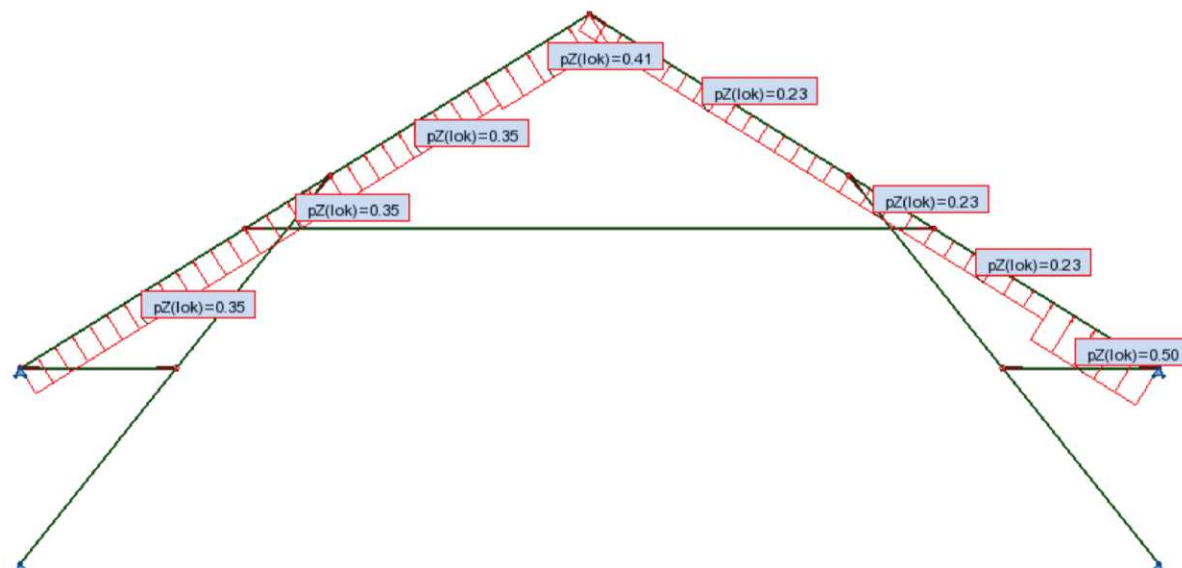
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 5 [kN/m]



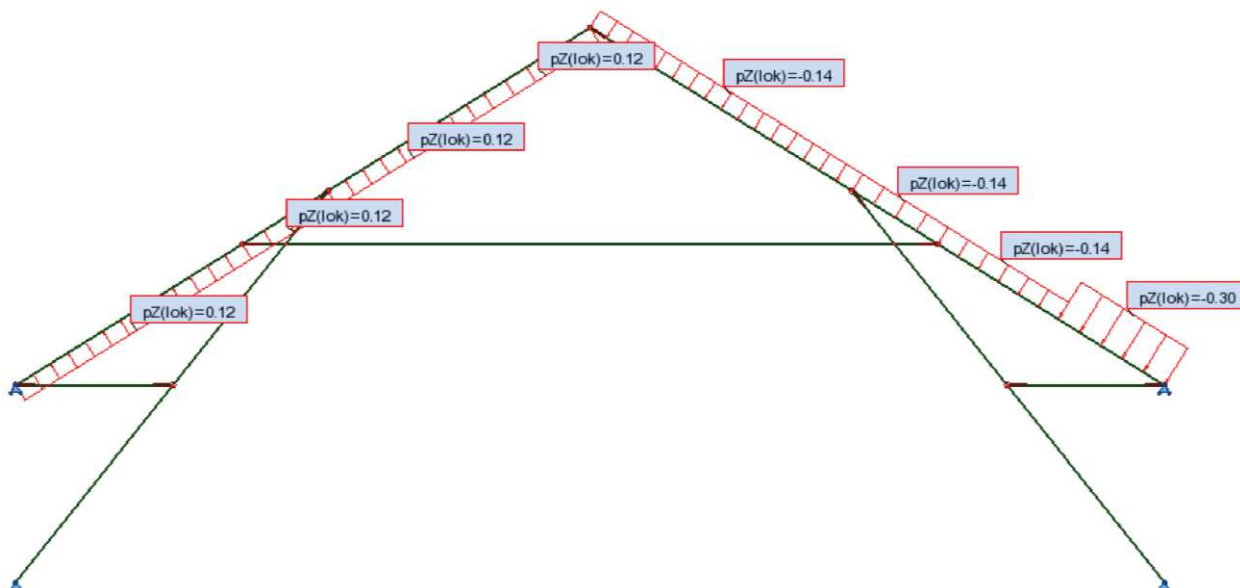
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 6 [kN/m]



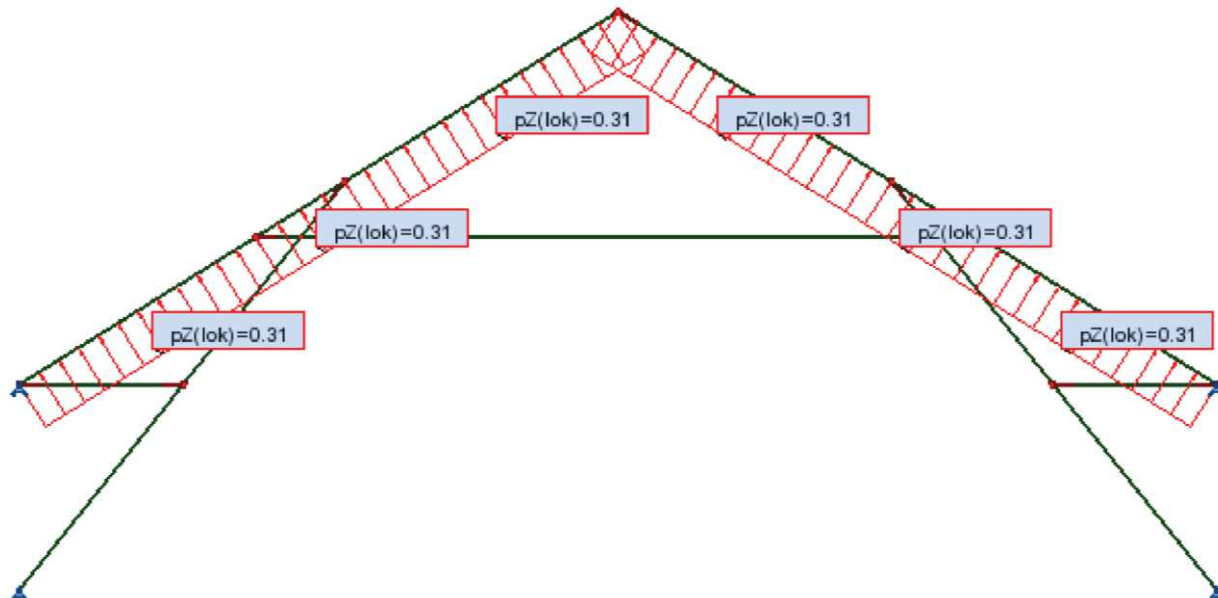
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 7 [kN/m]



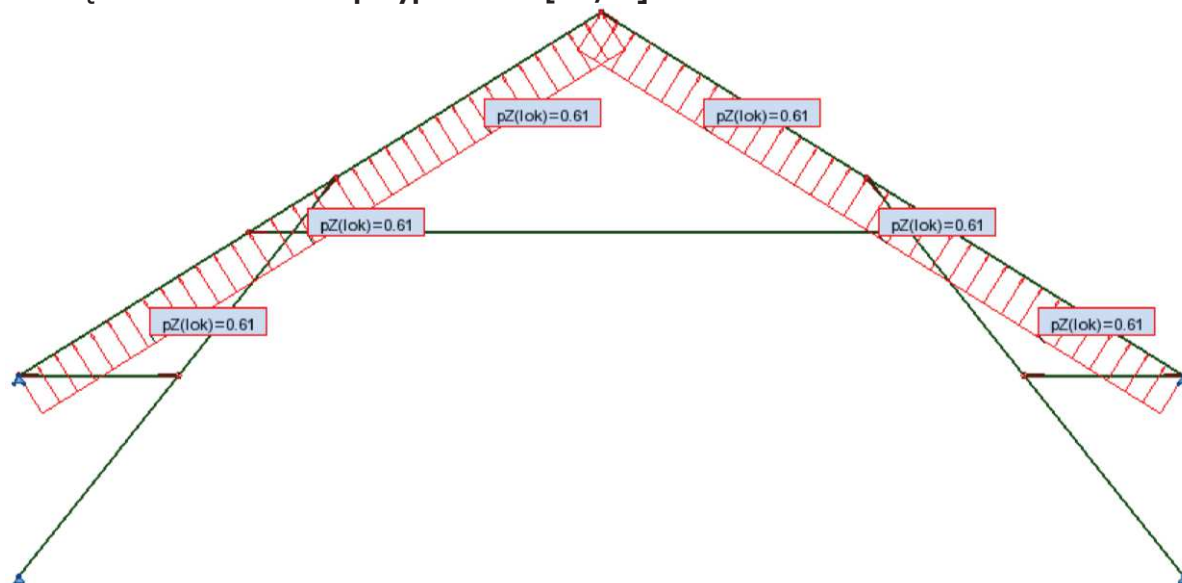
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 8 [kN/m]



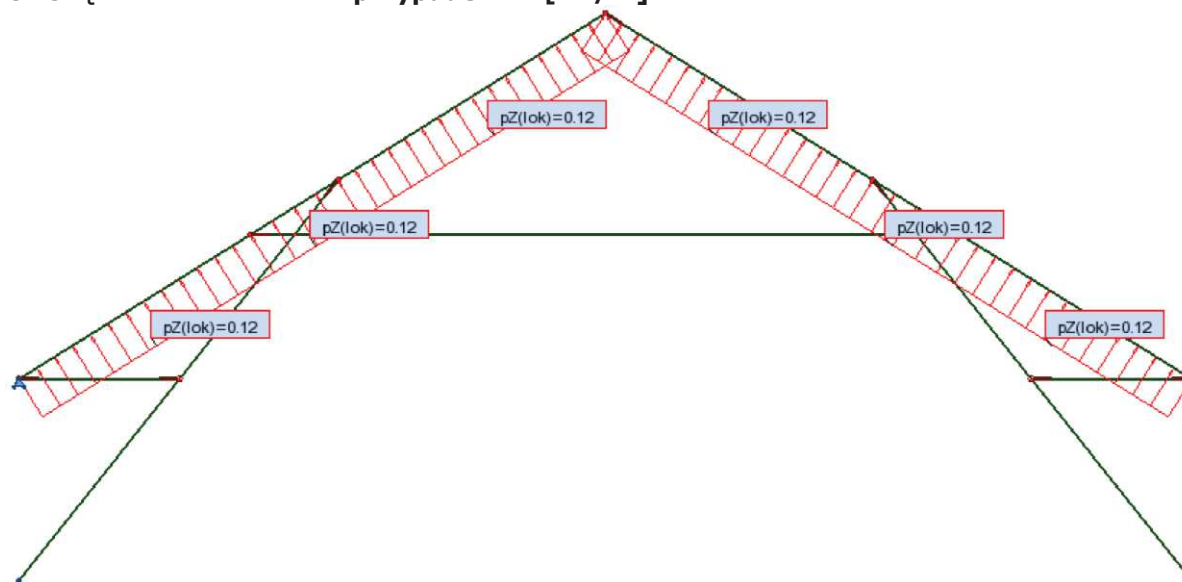
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 9 [kN/m]



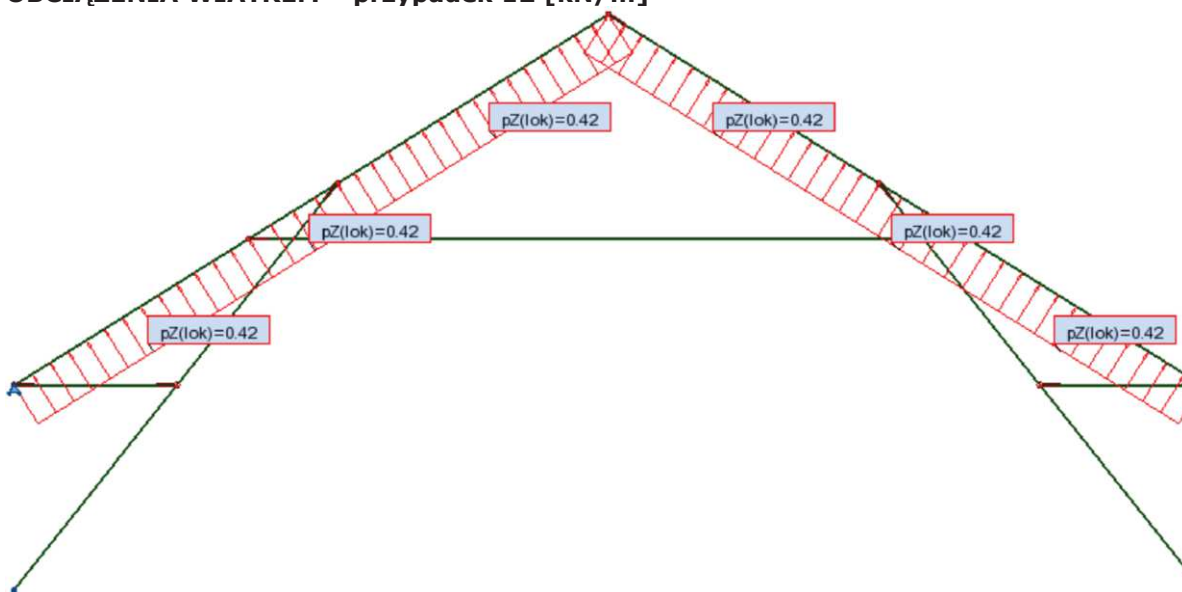
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 10 [kN/m]



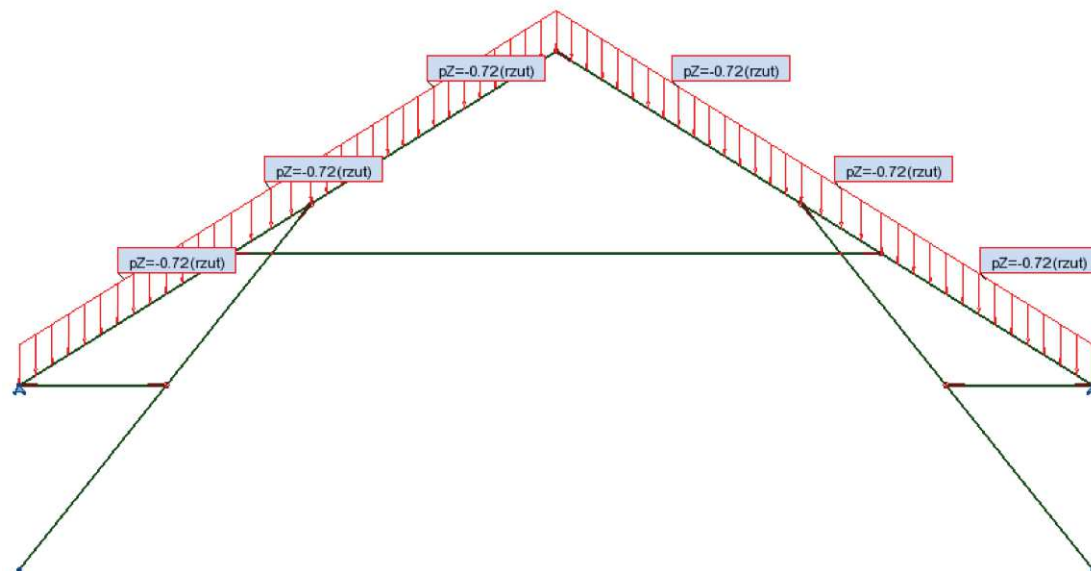
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 11 [kN/m]



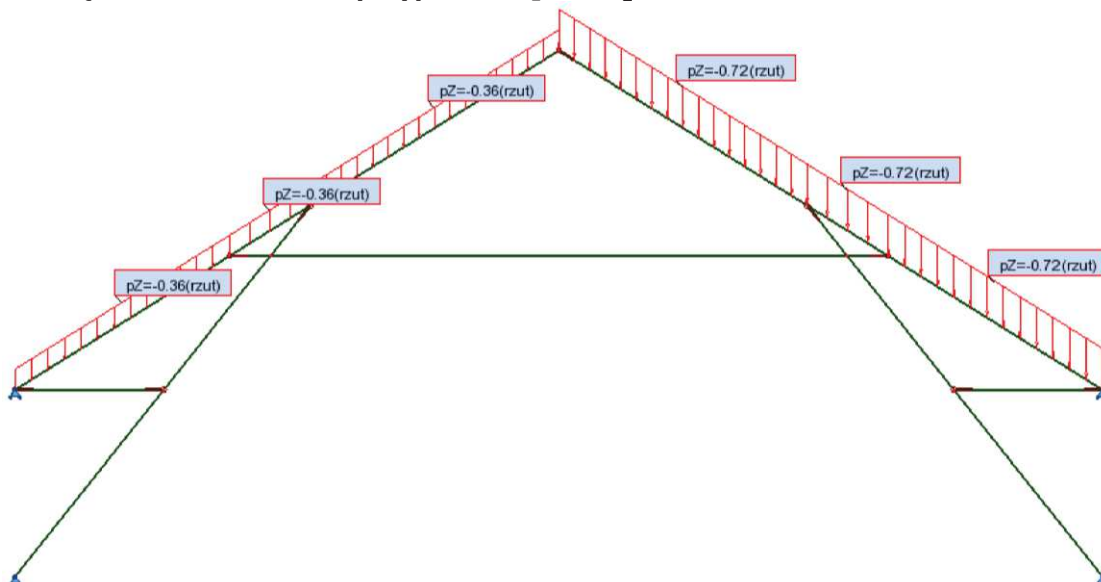
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 12 [kN/m]



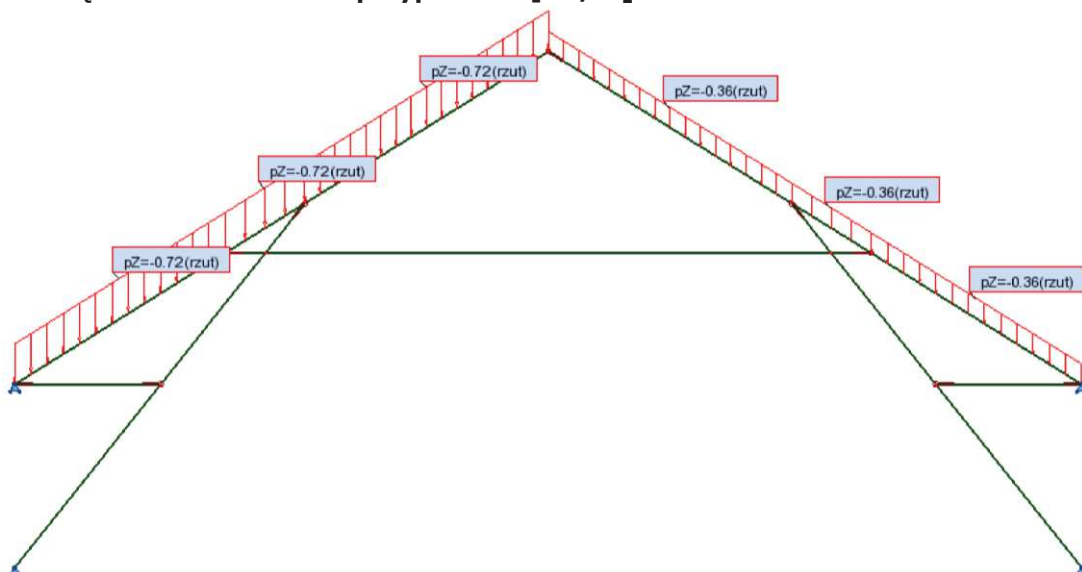
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – przypadek 1 [kN/m]



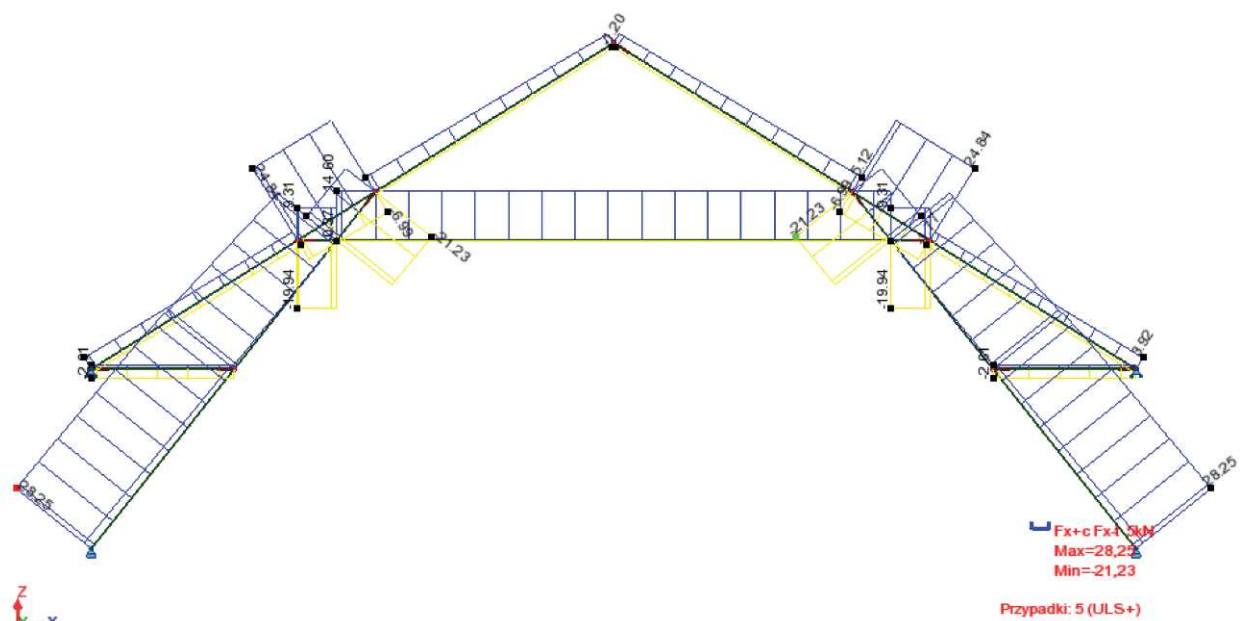
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – przypadek 2 [kN/m]



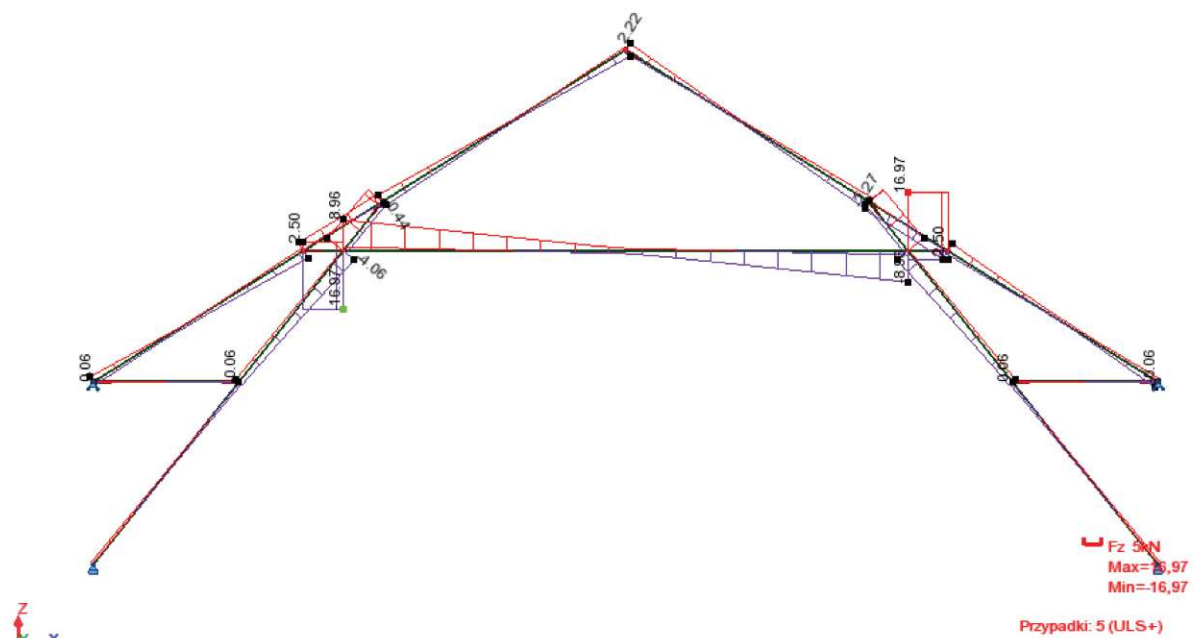
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – przypadek 3 [kN/m]



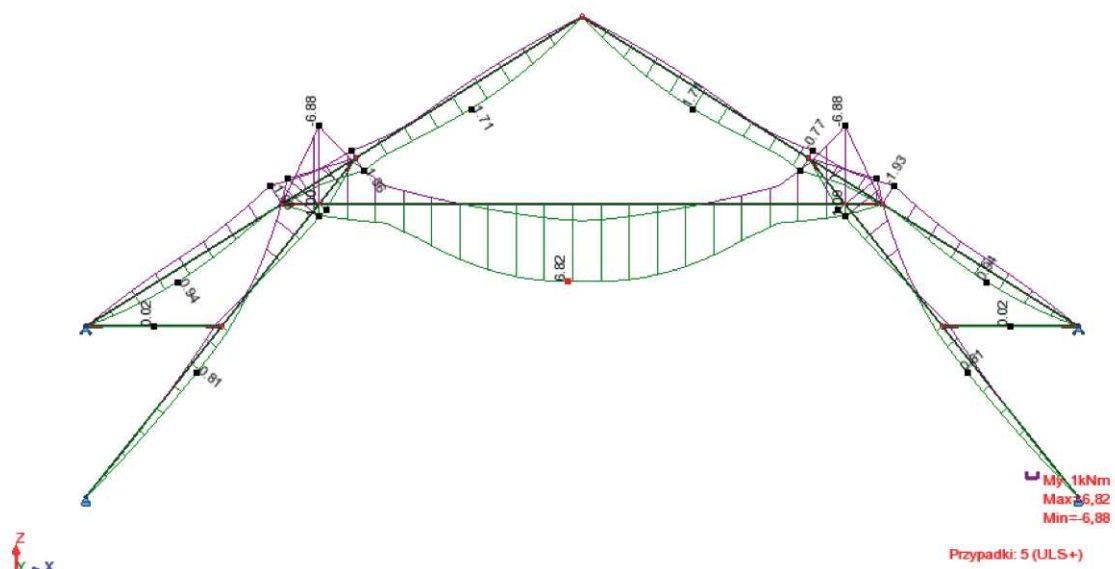
SIŁY PODŁUŻNE F_x [kN]



SIŁY TNĄCE F_y [kN]



MOMENTY ZGINAJĄCE M_y [kNm]



REAKCJE NA PODPORACH [kN]

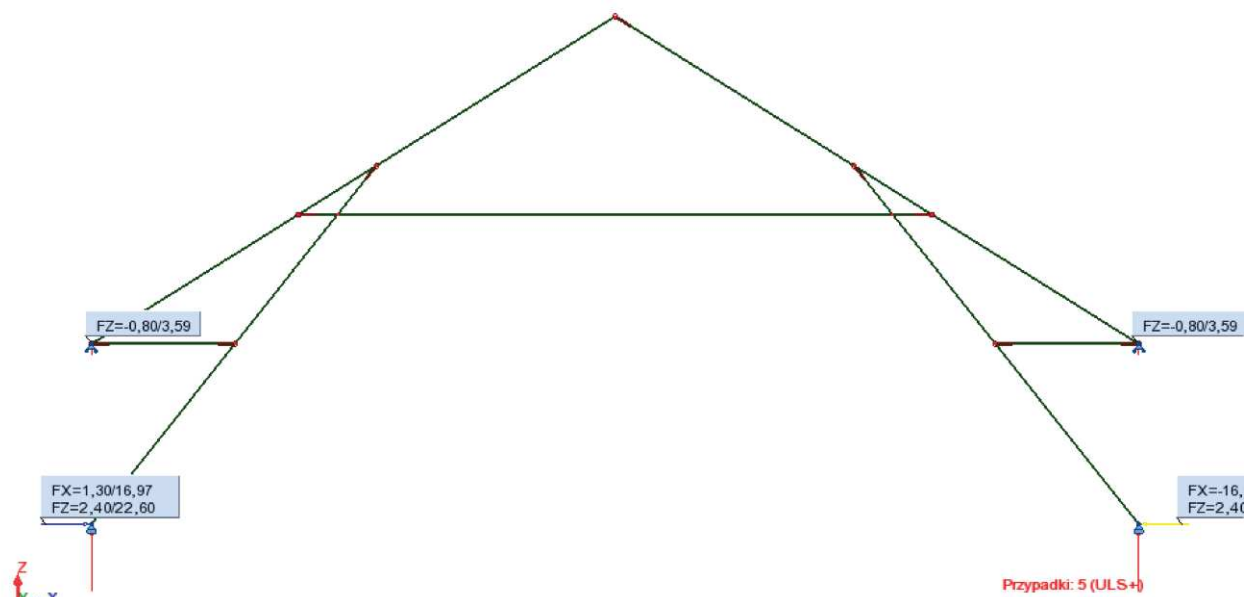


TABELA OBCIĄŻEŃ

Przypadek

Lista

1:STA1	1 3do15 17	Cała konstrukcja				
2:STA2	12do14 17	PX=0,0	PZ=-0,60	globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
2:STA2	1 6 8 10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,22	globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
2:STA2	4	PX=0,0	PZ=-0,56	globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
3:EKSP1	4	PX=0,0	PZ=-1,45	globalny	nierzutowane	absolutne BE=0,0
3:EKSP1	12 14	X1=0,50	PX1=0,0	PZ1=-1,45	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-1,45
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,05
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,08
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,08
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,11X2=0,40	PX2=0,0	PZ2=0,11
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,08
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,20X2=0,47	PX2=0,0	PZ2=0,20
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,05
52:Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,05
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,60	X2=0,47	PX2=0,0 PZ2=-0,60
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,44
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,44
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,44
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=0,40	PX2=0,0 PZ2=-0,18
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,18
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,18
53:Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,18
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,35
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,23
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,23
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,35
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,23
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,50X2=0,47	PX2=0,0	PZ2=0,50
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,41X2=0,40	PX2=0,0	PZ2=0,41
54:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,35
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=0,40	PX2=0,0	PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	1	X1=0,40	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,14
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,14
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,12
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,30	X2=0,47	PX2=0,0 PZ2=-0,30
55:Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5	10	X1=0,47	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,14
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=0,53	PX2=0,0 PZ2=-0,08
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=0,60	PX2=0,0	PZ2=0,05
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,05
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,05X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,05
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=0,20X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,20
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=0,11X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,11
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,08
56:Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,08	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,08
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,44
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=-0,60	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,60
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,18	X2=0,60	PX2=0,0 PZ2=-0,18
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,44
57:Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,44	X2=0,53	PX2=0,0 PZ2=-0,44
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,35
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,35
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=0,50X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,50
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,23
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=0,53	PX2=0,0	PZ2=0,23
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,35X2=0,60	PX2=0,0	PZ2=0,35
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=0,41X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,41
58:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,23X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,23
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	15	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=0,60	PX2=0,0	PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	8	X1=0,53	PX1=0,0	PZ1=-0,30	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,30
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	1	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,14
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	10	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	15	X1=0,60	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,12
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	8	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=0,53	PX2=0,0 PZ2=-0,14
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	6	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-0,14	X2=1,00	PX2=0,0 PZ2=-0,14
59:Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5	11	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=0,12X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=0,12
60:Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,31	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
60:Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,31	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
61:Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,61	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
61:Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,61	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
62:Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,12	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
62:Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,12	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
63:Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 5	10 11 15	PX=0,0	PZ=0,42	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
63:Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 5	1 6 8	PX=0,0	PZ=0,42	lokalny	nierzutowane	względne BE=0,0
136:Śnieg przyp. I	1 6 8	PX=0,0	PZ=-0,72	globalny	rzutowane	względne BE=0,0

136:Śnieg przyp. I	10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,72 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
138:Śnieg przyp. II l/p	10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,36 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
138:Śnieg przyp. II l/p	1 6 8	PX=0,0	PZ=-0,72 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
140:Śnieg przyp. II p/l	10 11 15	PX=0,0	PZ=-0,72 globalny	rzutowane	względne BE=0,0
140:Śnieg przyp. II p/l	1 6 8	PX=0,0	PZ=-0,36 globalny	rzutowane	względne BE=0,0

WYMIAROWANIE PRĘTÓW

GRUPA:

PRĘT: 4
m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 5.75

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /428/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 53*0.90 + 140*0.75

MATERIAŁ C30

gM = 1.30 f m,0,k = 30.00 MPa f t,0,k = 18.00 MPa f c,0,k = 23.00 MPa
f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.70 MPa E 0,moyen = 12000.00 MPa
E 0,05 = 8000.00 MPa G moyen = 750.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: PPROST5

ht=20.0 cm
bf=7.0 cm Ay=233.33 cm² Az=233.33 cm² Ax=280.00 cm²
ea=14.0 cm Iy=9333.33 cm⁴ Iz=32013.33 cm⁴ Ix=3564.9 cm⁴
es=0.0 cm Wely=933.33 cm³ Welz=2286.67 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 14.33/280.00 = 0.51 MPa
Sig_m,y,d = MY/Wy = 6.85/933.33 = 7.34 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 12.38 MPa
f m,y,d = 16.15 MPa
f v,d = 2.15 MPa

Tau z,d = 1.5*-8.96/280.00 = -0.48 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.16 kh_y = 1.00 kmod = 0.70 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/300.00 = 1.9 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l

u fin,z = 1.7 cm < u fin,max,z = L/300.00 = 1.9 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.3*0.6)*3 + 0.6(0.6+0*0.6)*57

u inst,z = 1.3 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 1.9 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*3 + 0.6*57



Przemieszczenia

v x = 0.0 cm < v max,x = L/300.00 = 1.9 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SLS /10/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 53*0.60 + 136*0.50

v y = 0.0 cm < v max,y = L/300.00 = 1.9 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l

Profil poprawny !!!

GRUPA:**PRĘT:** 12**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00$ $L = 4.08$ **OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: $4 \text{ ULS} / 428 / 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50 + 53 \cdot 0.90 + 140 \cdot 0.75$

MATERIAŁ C14 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 8.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 16.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 3.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 7000.00$

MPa

 $E_{0,05} = 4700.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 440.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ **PARAMETRY PRZĘKROJU: Wzmo 14x14x14** $h_t = 14.0 \text{ cm}$ $b_f = 14.0 \text{ cm}$ $e_a = 0.0 \text{ cm}$ $e_s = 0.0 \text{ cm}$ $A_y = 238.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 9904.61 \text{ cm}^4$ $W_{e,y} = 971.04 \text{ cm}^3$ $A_z = 238.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 4664.80 \text{ cm}^4$ $W_{e,z} = 666.40 \text{ cm}^3$ $A_x = 285.60 \text{ cm}^2$ $I_x = 10761.0 \text{ cm}^4$ **NAPRĘŻENIA** $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 21.66/285.60 = 0.76 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,z,d} = MZ/W_z = 3.59/666.40 = 5.39 \text{ MPa}$ $\tau_{y,d} = 1.5 \cdot -4.06/285.60 = -0.21 \text{ MPa}$ **NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{c,0,d} = 8.62 \text{ MPa}$ $f_{m,z,d} = 7.64 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 1.62 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_h = 1.01$ $k_{h,z} = 1.01$ $k_{\text{mod}} = 0.70$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ **PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

 $L_Y = 4.08 \text{ m}$ $\lambda_{\text{rel},Y} = 0.54$ $L_{FY} = 1.70 \text{ m}$ $\lambda_Y = 28.89$ $k_y = 0.67$ $k_{cy} = 0.94$

względem osi Z:

 $L_Z = 4.08 \text{ m}$ $\lambda_{\text{rel},Z} = 0.78$ $L_{FZ} = 1.70 \text{ m}$ $\lambda_Z = 42.10$ $k_z = 0.85$ $k_{cz} = 0.84$ **FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.76/(0.84 \cdot 8.62) + 5.39/7.64 = 0.81 < 1.00$ (6.24) $(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.21/0.67)/1.62 = 0.20 < 1.00$ (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia** $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l $u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 +$ $0.6(0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 53 + 0.5(0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 140$ $u_{inst,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 0.6 \cdot 53 + 0.5 \cdot 140$ **Przemieszczenia** $v_x = 0.6 \text{ cm} < v_{max,x} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SLS /76/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 57 \cdot 1.00 + 138 \cdot 0.50$ $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: Śnieg przyp. II p/l**Profil poprawny !!!**

WYTĘŻENIE PRĘTÓW

Nr Pręta	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	Krokiew	C14	72.07	72.07	0.53	4 ULS /1032/
3	PPROST5	C30	7.03	3.80	0.63	4 ULS /451/
4	PPROST5	C30	99.52	53.74	0.59	4 ULS /428/
5	PPROST5	C30	7.03	3.80	0.63	4 ULS /436/
6	Krokiew	C14	23.50	23.50	0.70	4 ULS /428/
7	Kleszcz	C14	32.09	13.86	0.03	4 ULS /644/
8	Krokiew	C14	62.28	62.28	0.57	4 ULS /636/
9	Kleszcz	C14	32.09	13.86	0.03	4 ULS /659/
10	Krokiew	C14	62.28	62.28	0.57	4 ULS /651/
11	Krokiew	C14	23.50	23.50	0.70	4 ULS /443/
12	Wzmo	C14	28.89	42.10	0.81	4 ULS /428/
13	Wzmo	C14	10.90	15.88	0.86	4 ULS /436/
14	Wzmo	C14	28.89	42.10	0.81	4 ULS /443/
15	Krokiew	C14	72.07	72.07	0.53	4 ULS /1021/
17	Wzmo	C14	10.90	15.88	0.86	4 ULS /451/

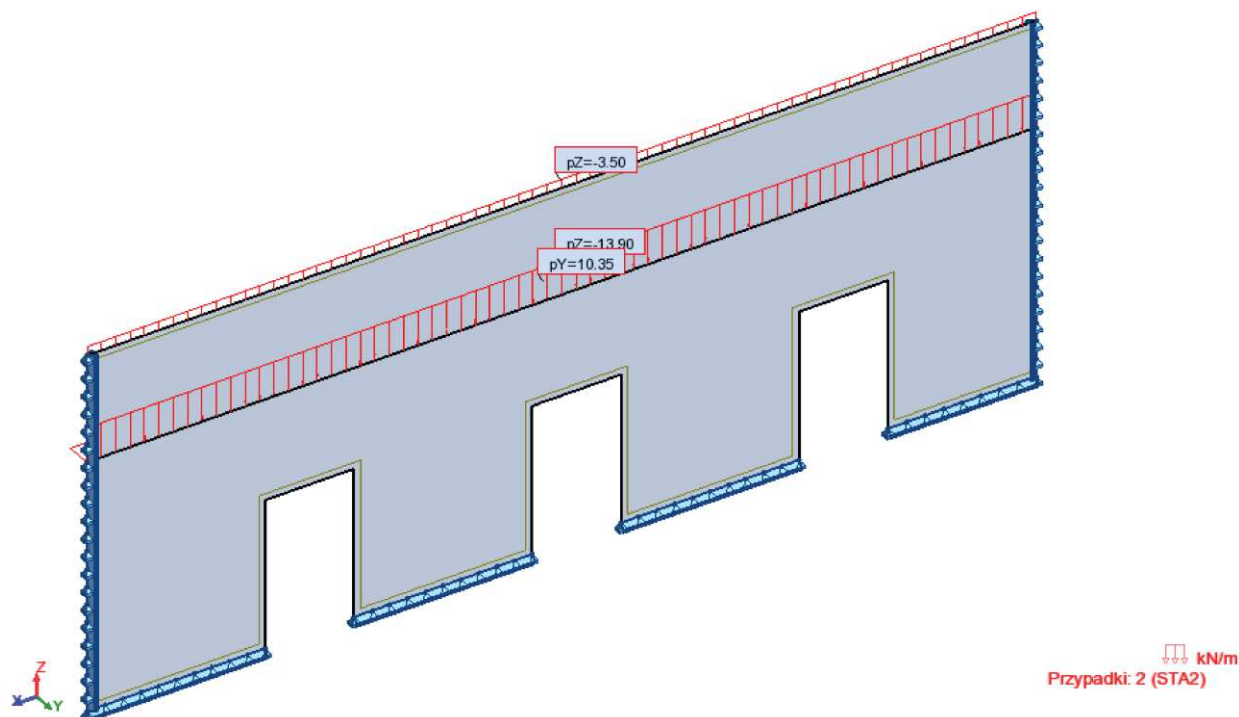
III. OBLICZENIA ISTNIEJĄCYCH ŚCIAN MUROWANYCH (osie II-III)

SCHAEMAT STATYCZNY I OBCIĄŻENIA

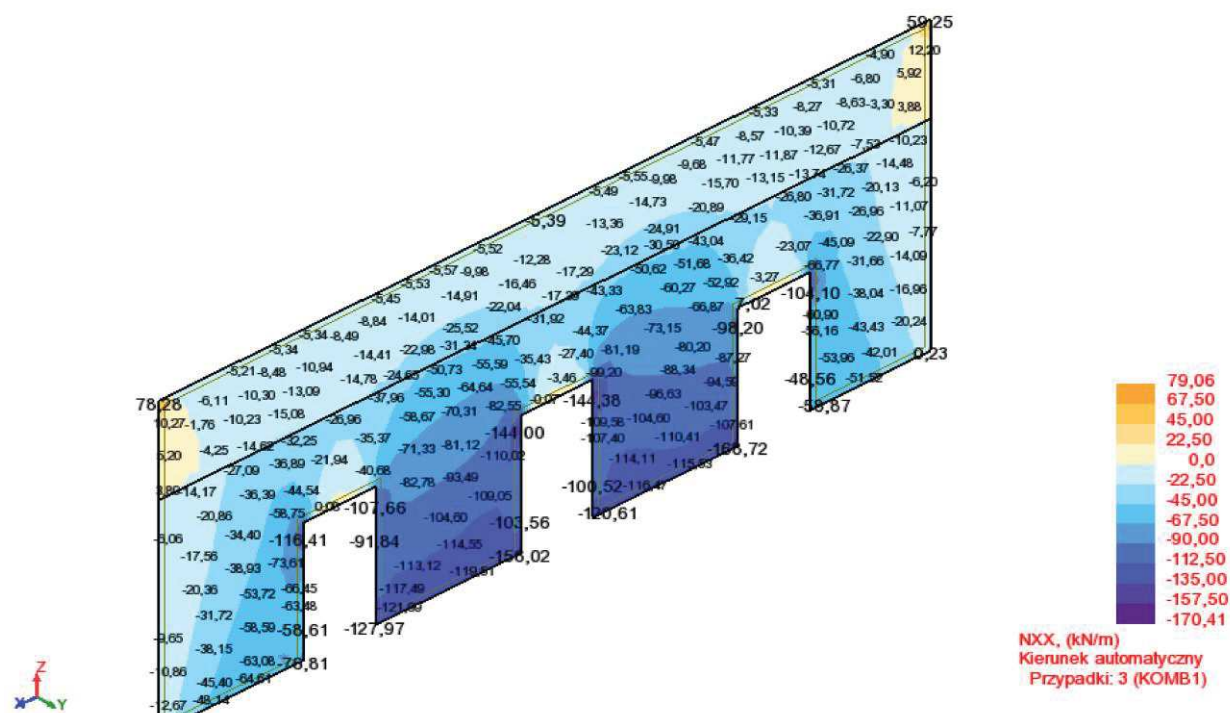
3 (K) KOMB1

Kombinacja liniowa SGN

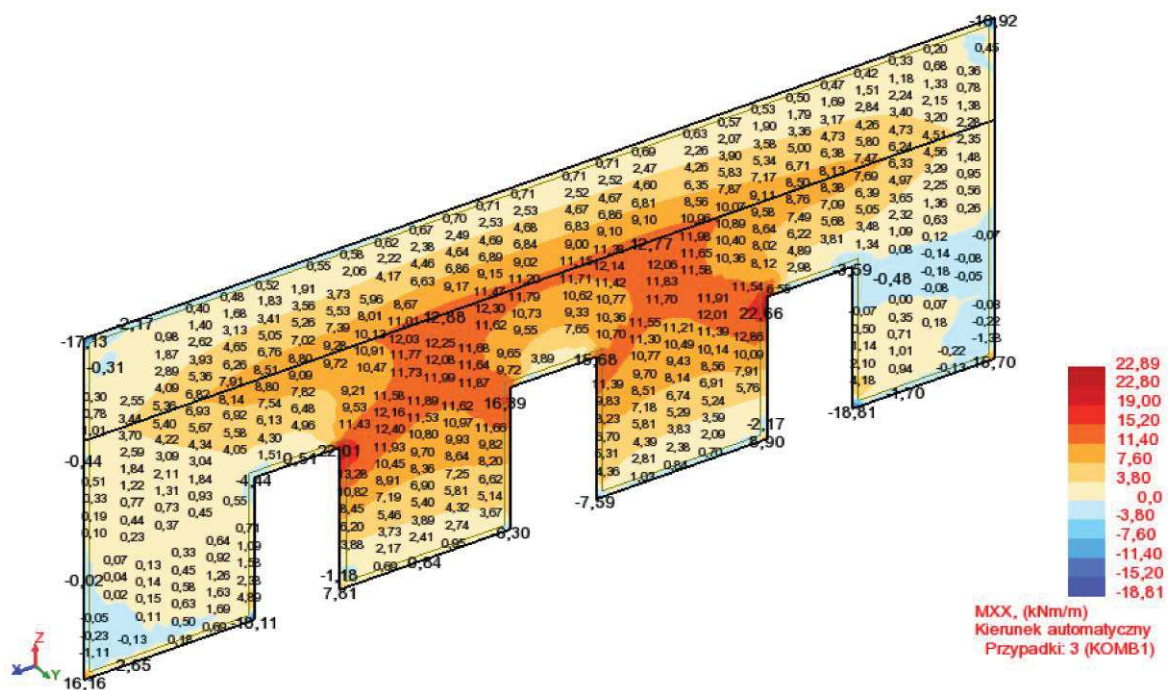
1*1.35+2*1.00



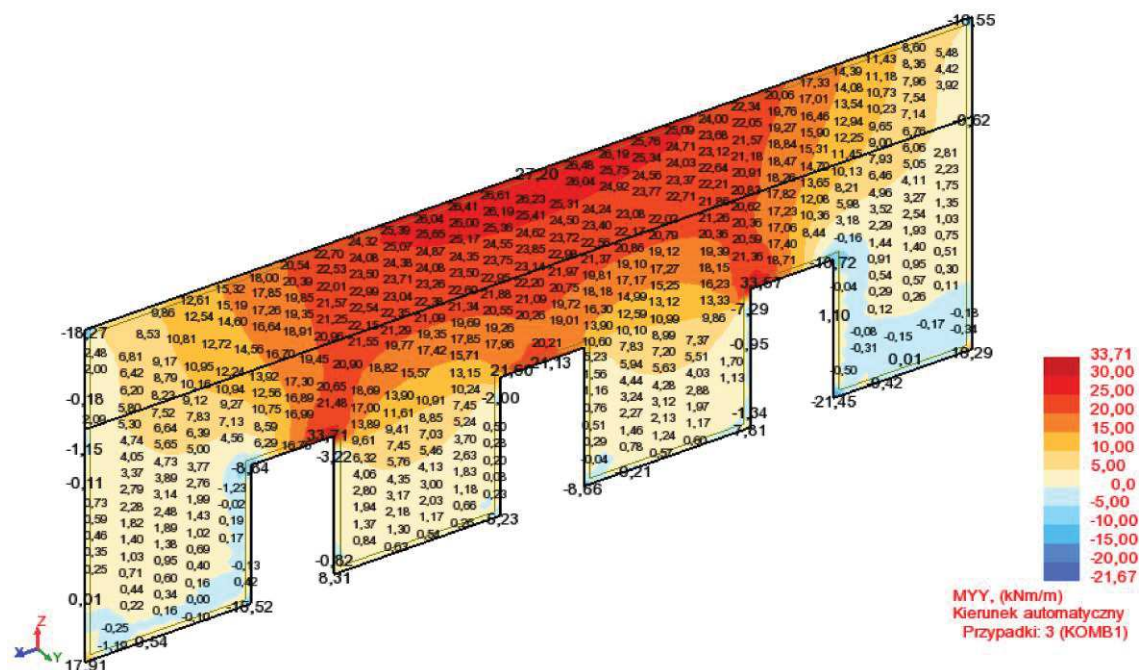
Widok - NXX (kN/m)



Widok - MXX (kNm/m)



Widok - MYY (kNm/m)



NAPRĘŻENIA W ŚCIANIE OD SIŁ OBLICZENIOWYCH

$$\delta = 55,33/0,55 - 12,77 \times 6/0,55^2 = 100,6 - 252,87 = -152,87 \text{ kPa} = 0,152 \text{ MPa}$$

WYTRZYMAŁOŚĆ MURU NA ROZCIĄGANIE PRZY ZGINANIU wg PN EN

$$\delta_{\max} = 0,1/1,7 = 0,06 \text{ MPa}$$

WYTRZYMAŁOŚĆ MURU NA ROZCIĄGANIE PRZY ZGINANIU wg PN 82/B

$$\delta_{\max} = 0,3/1,7 = 0,18 \text{ MPa}$$

IV. OBLICZENIA KONSTRUKCJI DACHU NOWOPROJEKTOWANEGO BUDYNKU

ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

Ciężar własny przyjmowany przez program obliczeniowy.

L.p.	Grubość warstwy	Warstwa	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik γ_f	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]		[kN/m ²]		[kN/m ²]
Obciążenia stałe wg PN - EN 1991-1-1:2004					
1.	-	plyta warstwowa	0,20	1,35	0,27
2.	-	sufit podwieszany z rusztem	0,30	1,35	0,405
RAZEM STAŁE			0,5		0,675
Obciążenia zmienne technologicznie wg PN - EN 1991-1-1:2004					
3.	Obciążenia technologiczne od instalacji		0,20	1,50	0,30
4.	Dach nieużytkowany		0,40	1,50	0,60

Zestawienie obciążeń klimatycznych

WYMIARY BUDYNKU

Wysokość : 5,23 m

Wysokość na wiatr : 12,00 m

DANE WIATROWE

Region :

1

Vb,0 : 22,000 m/s

Qb,0 : 0,30 kPa

Cdir : 1,000

CsCd : 1,000

Cseason : 1,000

Typ podłoża III - Obszary przemysłowe i podmiejskie, lasy

Ciśnienie maksymalne 0,60 kPa

DANE ŚNIEGOWE

Region :

2

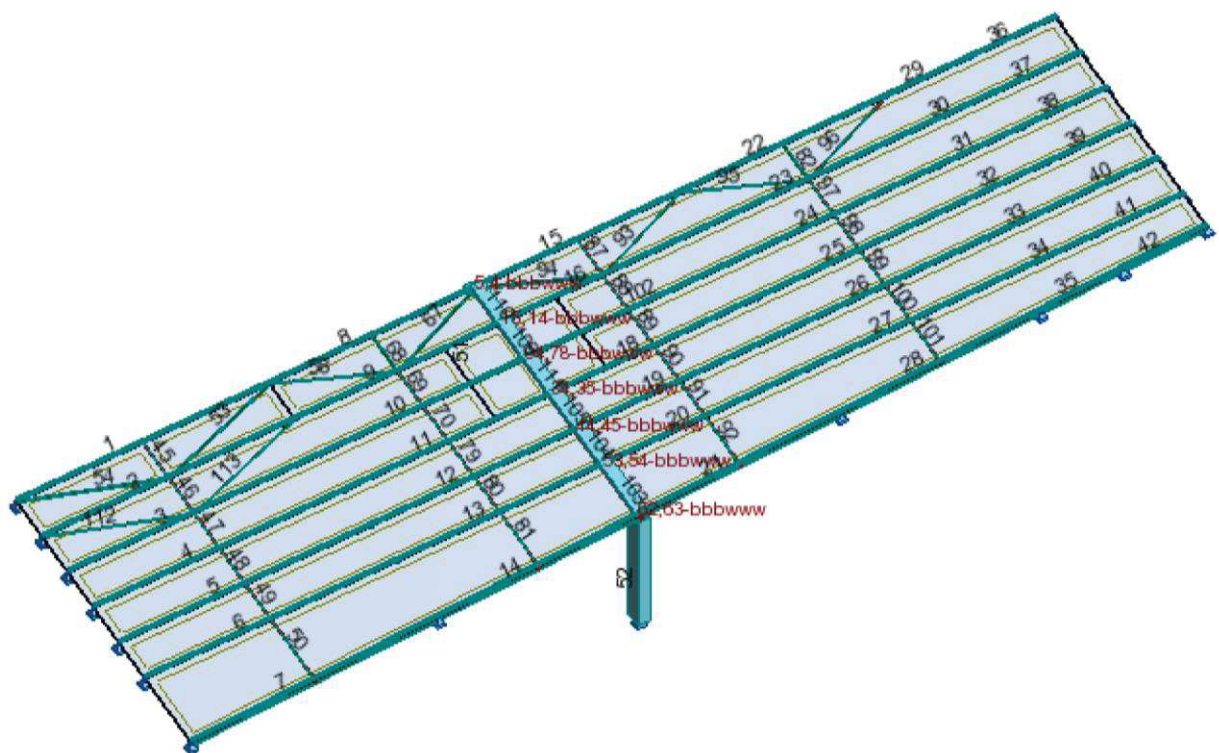
Wysokość geograficzna : 166 m

Ce : 1,000

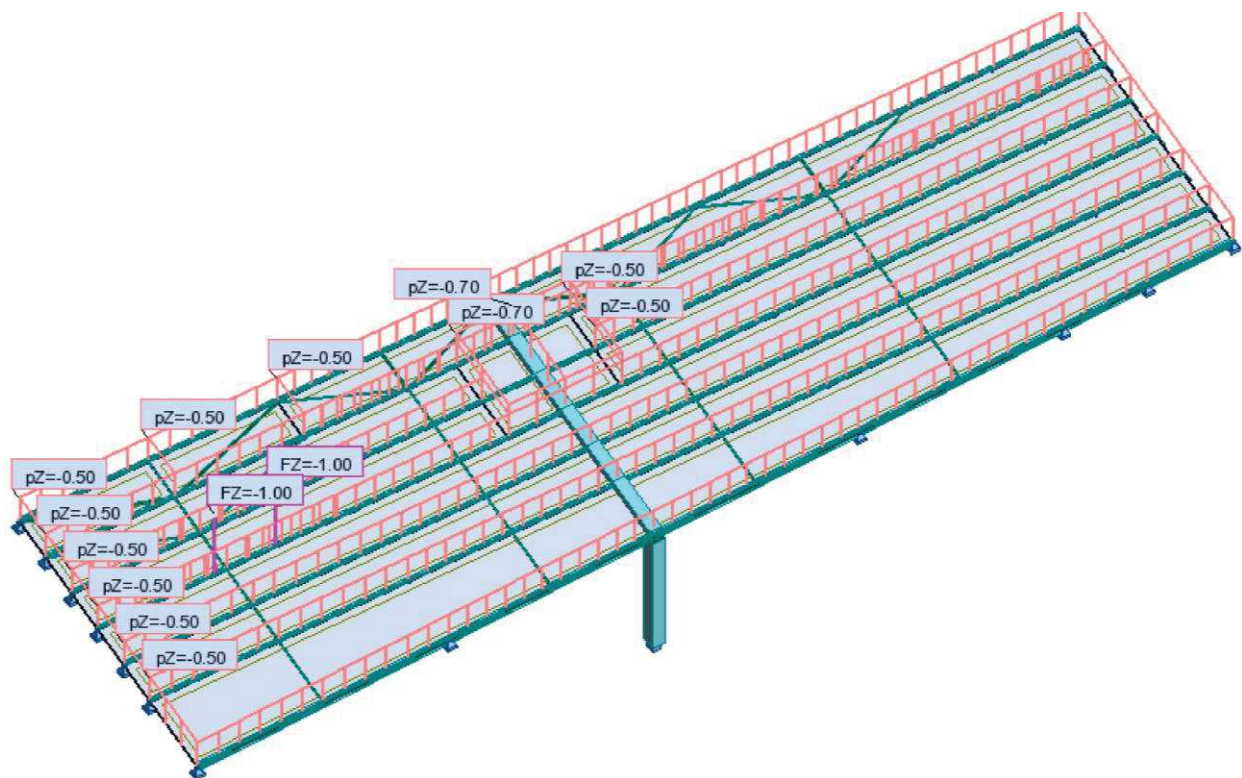
Ct : 1,000

Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 0,90 kPa

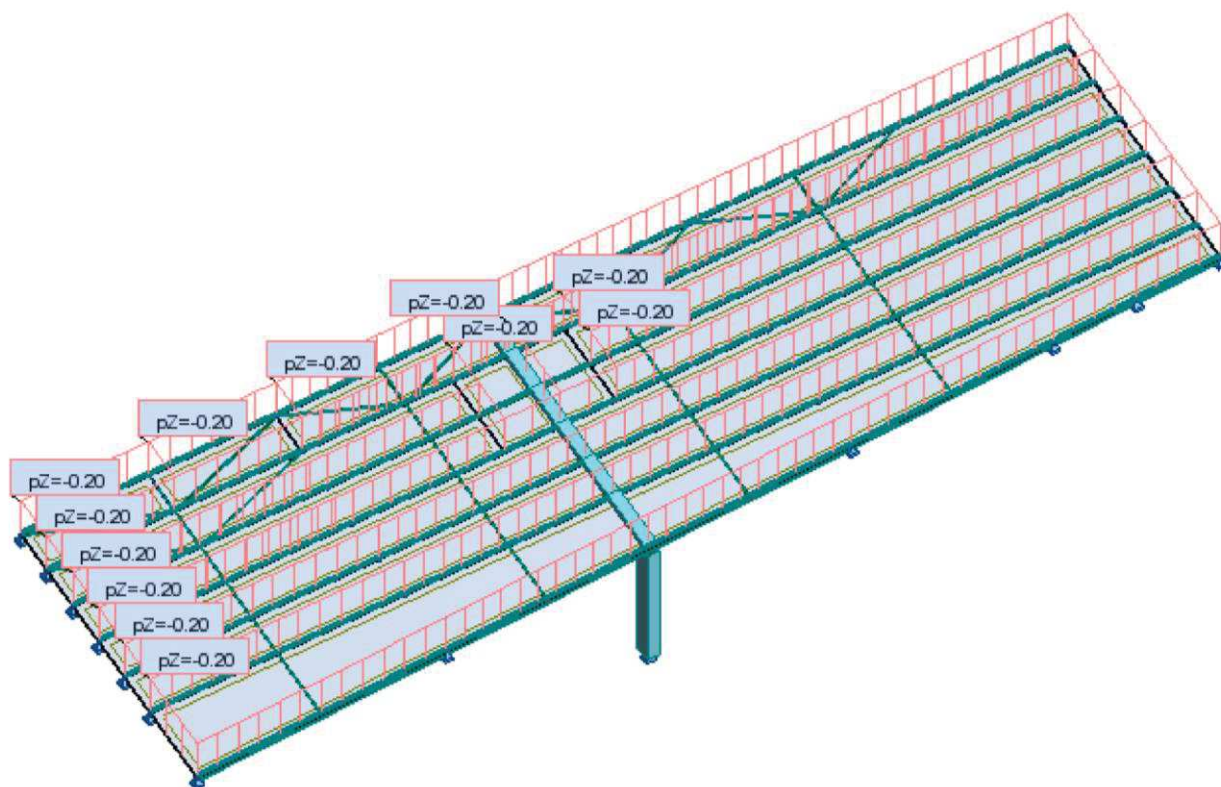
SCHAEMAT STATYCZNY



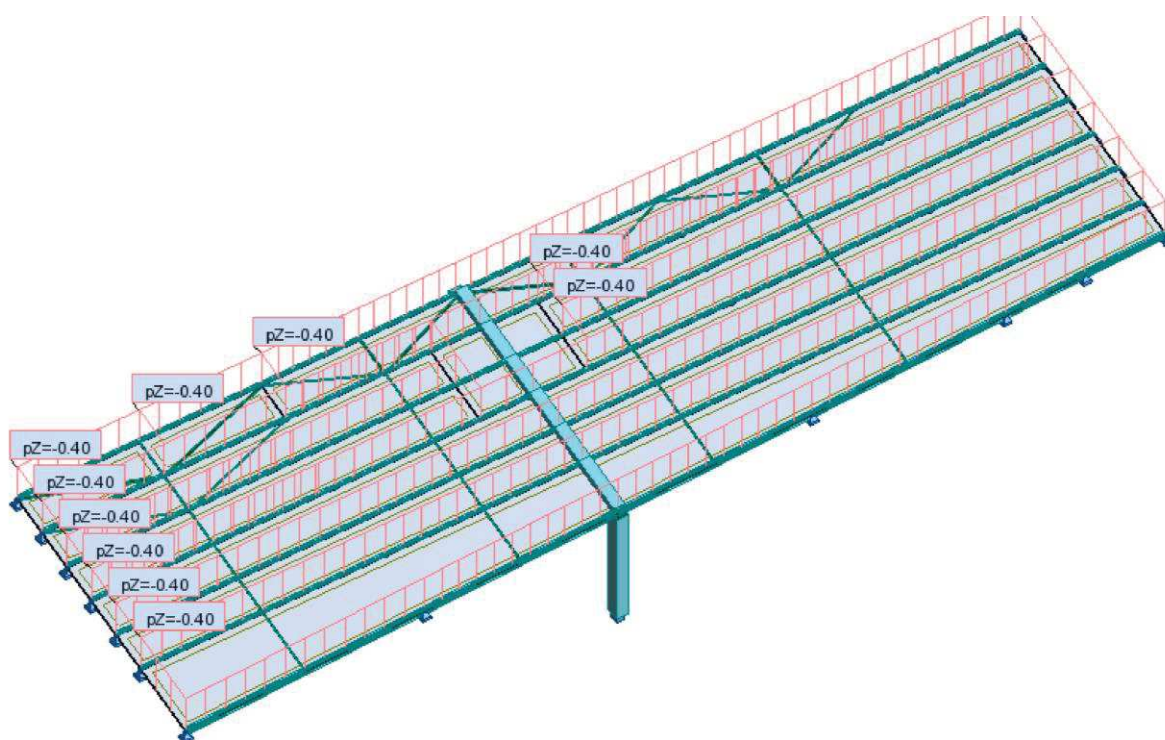
OBCIĄŻENIA STAŁE [kN/m²]



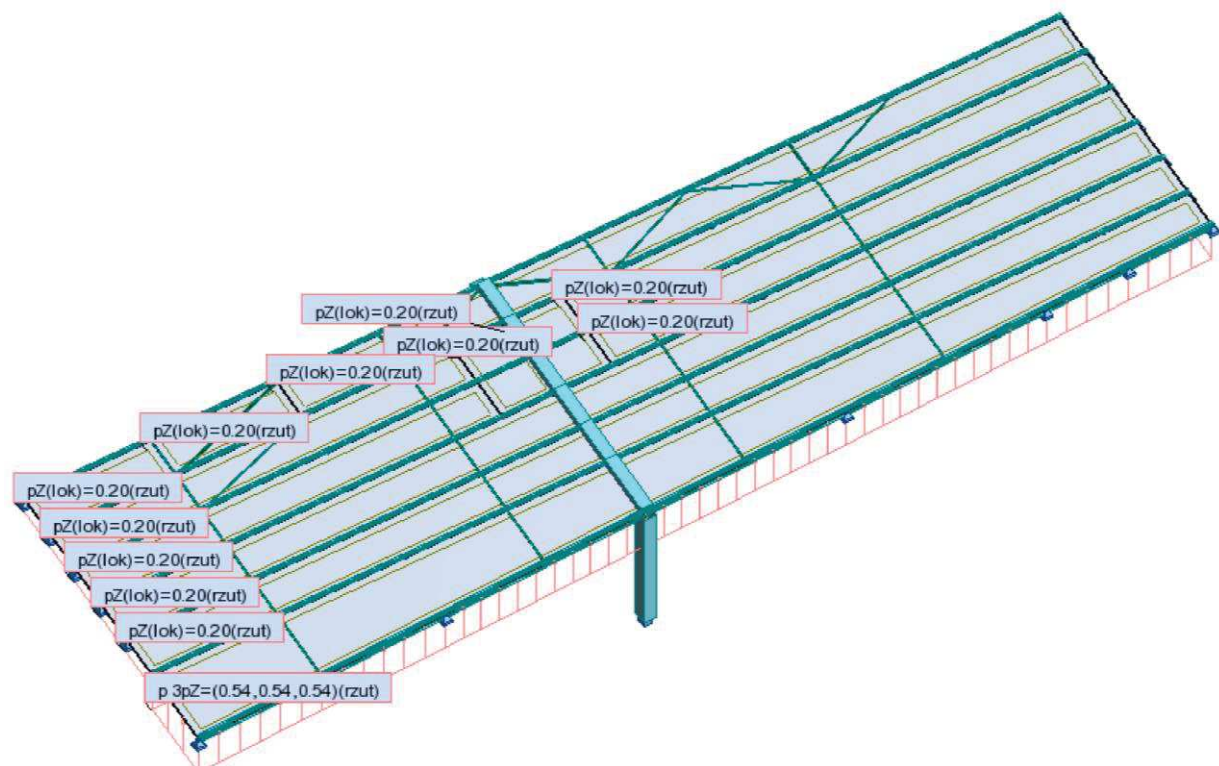
OBCIĄŻENIA EKSPLOATACYJNE – przypadek 1 [kN/m²]



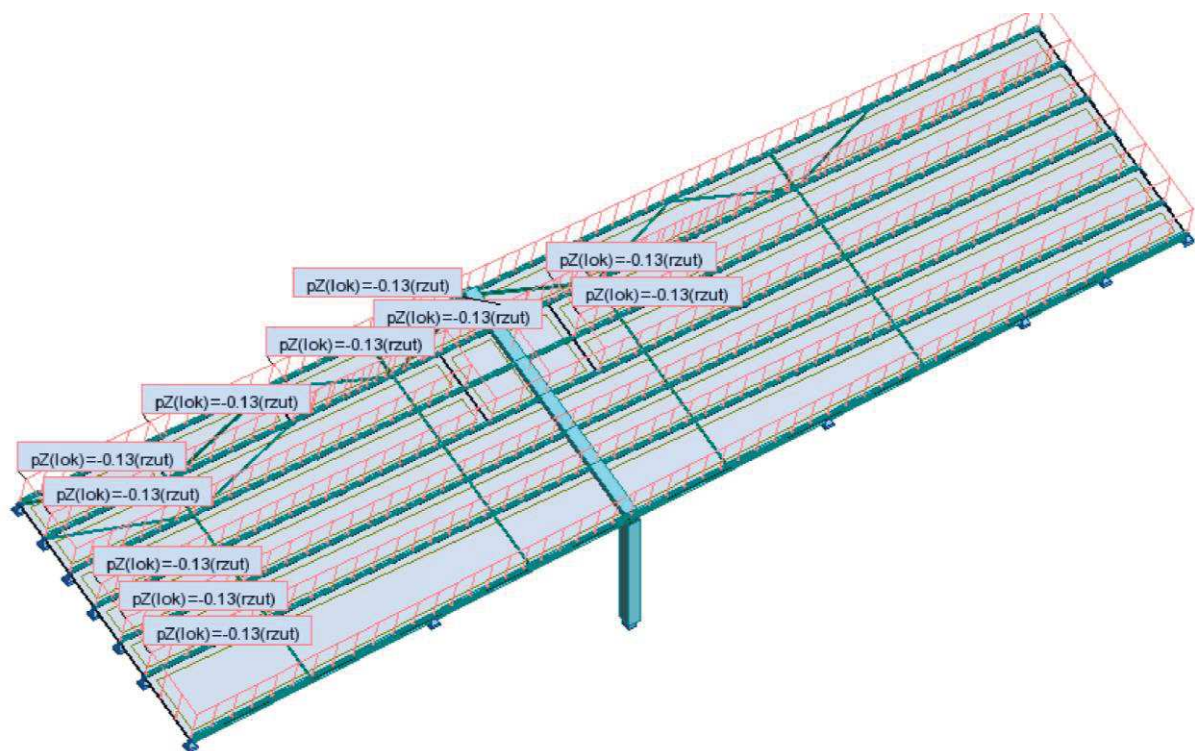
OBCIĄŻENIA EKSPLOATACYJNE – przypadek 2 [kN/m²]



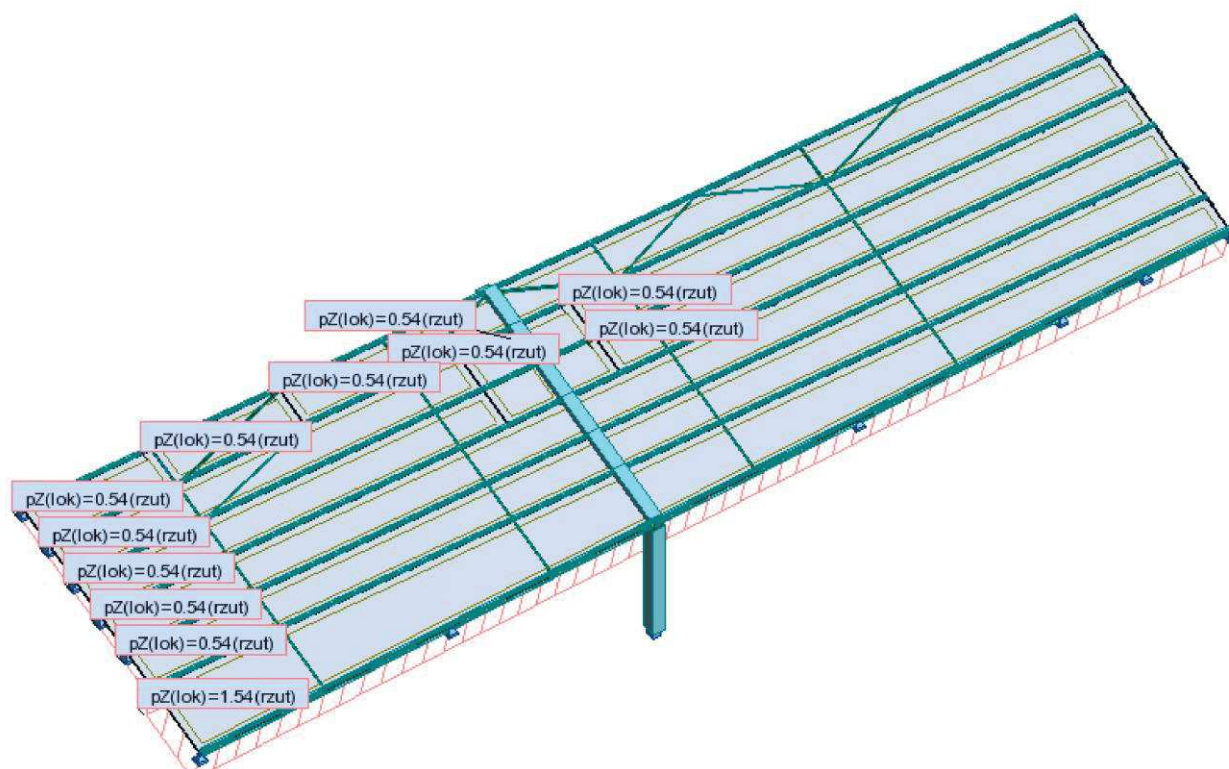
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 1 [kN/m²]



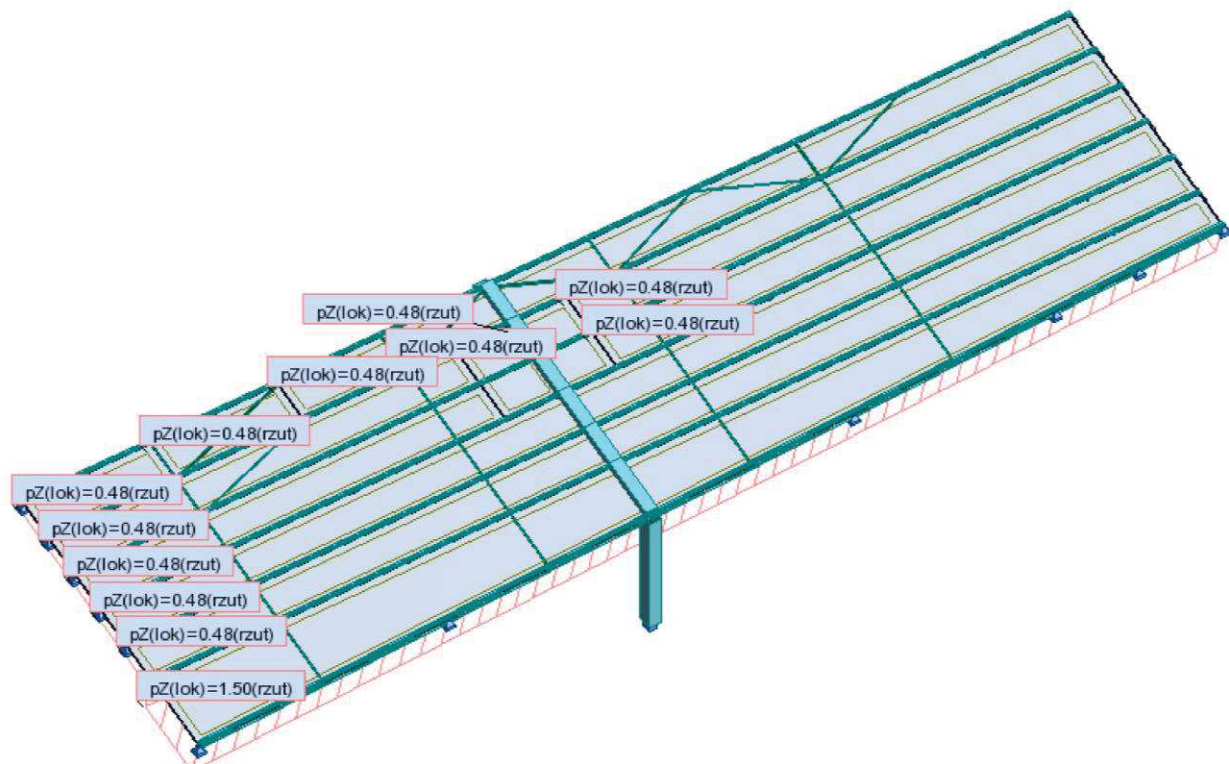
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 2 [kN/m²]



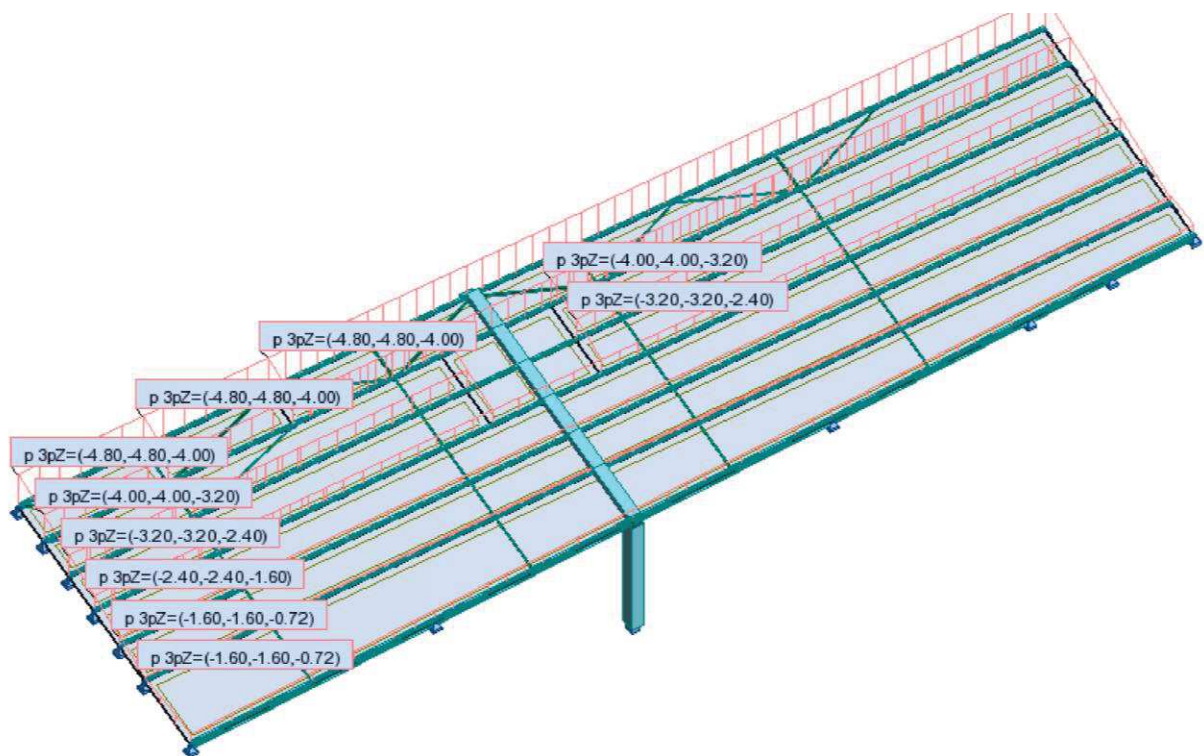
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 3 [kN/m²]



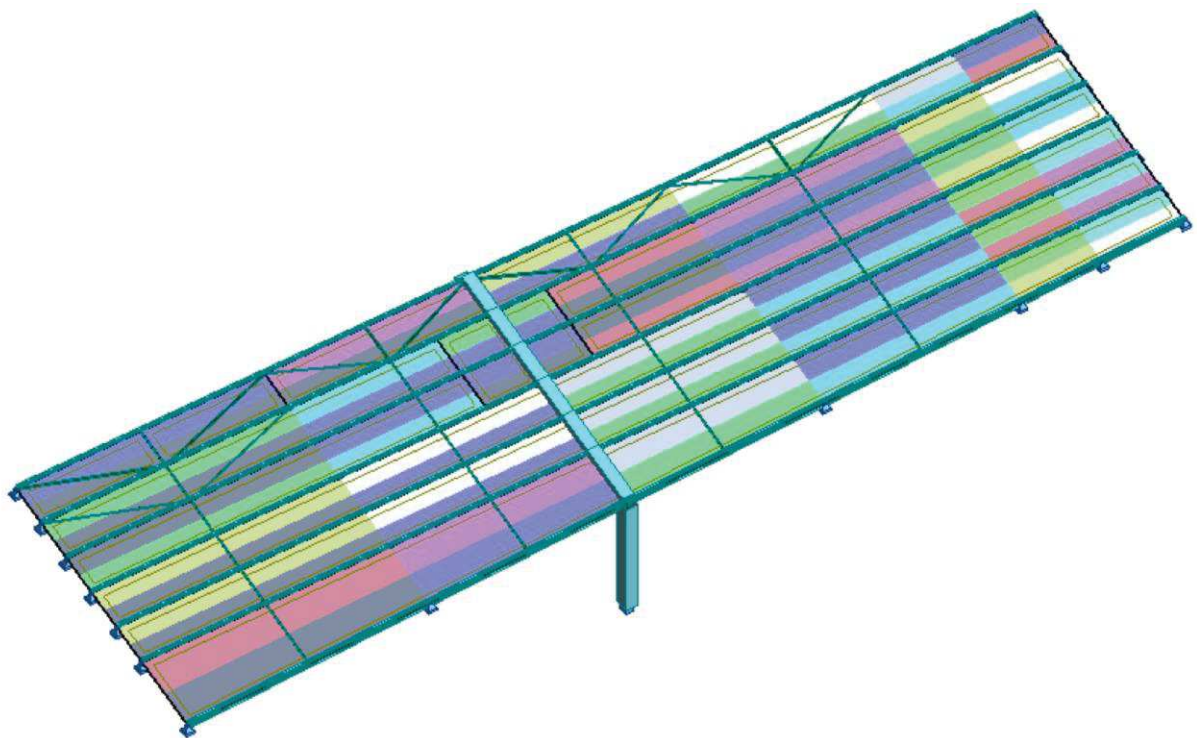
OBCIĄŻENIA WIATREM – przypadek 4 [kN/m²]



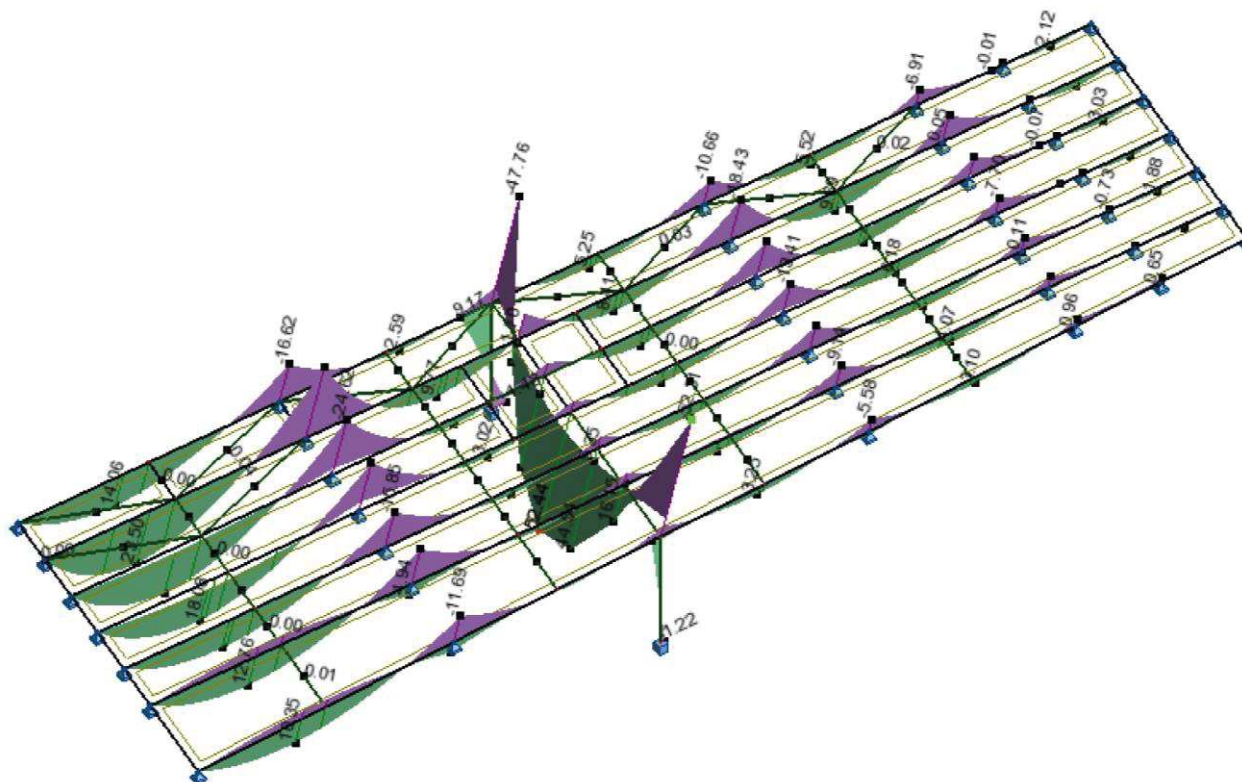
OBCIĄŻENIA ŚNIEGEM – [kN/m²]



ROZKŁAD OBCIĄŻEŃ NA OKŁADZINY



MOMENTY ZGINAJĄCE M_y [kNm]



WYMIAROWANIE PRĘTÓW

GRUPA:

PRĘT: 2 Płatew1_2

PUNKT: 5

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 6.40$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 ULS /415/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.05 + 5 \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90$

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



PARAMETRY PRZESZKROJU: IPE 200

$h = 20.0$ cm

$b = 10.0$ cm

$t_w = 0.6$ cm

$t_f = 0.9$ cm

$g_{M0} = 1.00$

$A_y = 19.60$ cm²

$I_y = 1940.00$ cm⁴

$W_{ply} = 220.64$ cm³

$g_{M1} = 1.00$

$A_z = 14.02$ cm²

$I_z = 142.00$ cm⁴

$W_{plz} = 44.61$ cm³

$A_x = 28.50$ cm²

$I_x = 7.00$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = -31.46$ kN*m

$M_{y,pl,Rd} = 51.85$ kN*m

$M_{y,c,Rd} = 51.85$ kN*m

$M_{b,Rd} = 48.07$ kN*m

$M_{z,Ed} = 1.71$ kN*m

$M_{z,pl,Rd} = 10.48$ kN*m

$M_{z,c,Rd} = 10.48$ kN*m

$V_{y,Ed} = -3.10$ kN

$V_{y,T,Rd} = 265.19$ kN

$V_{z,Ed} = -28.37$ kN

$V_{z,T,Rd} = 189.84$ kN

$T_{t,Ed} = -0.01$ kN*m

KLASA PRZESKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$

$M_{cr} = 131.78 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Krzywa_{LT} - b

$X_{LT} = 0.90$

$L_{cr,low} = 3.20 \text{ m}$

$\lambda_{LT} = 0.63$

$\eta_{LT} = 0.69$

$X_{LT,mod} = 0.93$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.53 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(\sigma_{fy}/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(\sigma_{fy}/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.82 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.5 \text{ cm} < u_{y,max} = L/1000.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 13 \text{ SLS } /66/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 5 \cdot 1.00 + 7 \cdot 0.60$$

$$u_z = 1.4 \text{ cm} < u_{z,max} = L/450.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 13 \text{ SLS } /66/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 5 \cdot 1.00 + 7 \cdot 0.60$$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

GRUPA:

PRĘT: 11 Płatew1_11

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 10 \text{ ULS } /415/ \quad 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.05 + 5 \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90$$

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200

$h = 20.0 \text{ cm}$

$g_{M0} = 1.00$

$g_{M1} = 1.00$

$b = 10.0 \text{ cm}$

$A_y = 19.60 \text{ cm}^2$

$A_z = 14.02 \text{ cm}^2$

$A_x = 28.50 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$I_y = 1940.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 142.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 7.00 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.9 \text{ cm}$

$W_{ply} = 220.64 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 44.61 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.14 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -21.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = 1.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = 2.25 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 669.75 \text{ kN}$

$M_{y,Ed,max} = -21.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed,max} = 1.47$

$\text{kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,c,Rd} = 265.87 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 305.90 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 51.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 10.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = 15.65 \text{ kN}$

$M_{N,y,Rd} = 51.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{N,z,Rd} = 10.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,c,Rd} = 190.17 \text{ kN}$

$M_{b,Rd} = 48.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 131.51 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.90
Lcr,low=2.60 m	Lam_LT = 0.63	fi,LT = 0.69	XLT,mod = 0.93

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 5.20 m Lam_y = 0.67
Lcr,y = 5.20 m Xy = 0.86
Lamy = 63.03 kzy = 1.00



względem osi z:

Lz = 5.20 m Lam_z = 1.24
Lcr,z = 2.60 m Xz = 0.46
Lamz = 116.48 kzz = 0.90

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^1 = 0.32 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.6.(1))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.08 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{b,y} = 63.03 < \Lambda_{b,max} = 210.00$ $\Lambda_{b,z} = 116.48 < \Lambda_{b,max} = 210.00$
 STABILNY

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.45 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.48 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.58 < 1.00$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.2 \text{ cm} < u_{y,max} = L/1000.00 = 0.5 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SLS /66/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 5 \cdot 1.00 + 7 \cdot 0.60$

$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/450.00 = 1.2 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SLS /67/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 5 \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.60$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

GRUPA:

PRĘT: 53 Stężenie_53

PUNKT: 1

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 ULS /415/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.05 + 5 \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90$

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 45x45x5

h=4.5 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=4.5 cm	Ay=2.25 cm ²	Az=2.25 cm ²	Ax=4.30 cm ²
tw=0.5 cm	Iy=12.40 cm ⁴	Iz=3.26 cm ⁴	Ix=0.33 cm ⁴
tf=0.5 cm	Wply=3.90 cm ³	Wplz=1.80 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -25.26 \text{ kN}$
 $N_{t,Rd} = 101.05 \text{ kN}$

$V_{y,Ed} = 0.04 \text{ kN}$
 $V_{y,c,Rd} = 30.53 \text{ kN}$
 $V_{z,Ed} = 0.04 \text{ kN}$
 $V_{z,c,Rd} = 30.53 \text{ kN}$
 KLASA PRZEKROJU = 1

Kontrola wytrzymałości przekroju: $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$ $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$ $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

Profil poprawny !!!**WYTĘŻENIE PRĘTÓW**

Nr Pręta	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	IPE 200	S 235 W	77.57	143.36	0.46	10 ULS /415/
2	IPE 200	S 235 W	77.57	143.36	0.82	10 ULS /4
3	IPE 200	S 235 W	77.57	143.36	0.65	10 ULS /415/
4	IPE 200	S 235 W	77.57	143.36	0.59	10 ULS /415/
5	IPE 200	S 235 W	77.57	143.36	0.45	10 ULS /415/
6	IPE 200	S 235 W	77.57	143.36	0.44	10 ULS /415/
7	IPE 200	S 235 W	77.62	143.45	0.30	10 ULS /415/
8	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.34	10 ULS /415/
10	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.65	10 ULS /415/
11	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.58	10 ULS /415/
12	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.43	10 ULS /415/
13	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.32	10 ULS /415/
14	IPE 200	S 235 W	63.06	116.55	0.24	10 ULS /415/
15	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.32	10 ULS /415/
16	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.52	10 ULS /415/
18	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.27	10 ULS /415/
19	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.21	10 ULS /415/
20	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.28	10 ULS /415/
21	IPE 200	S 235 W	63.06	116.54	0.19	10 ULS /415/
22	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.32	10 ULS /415/
23	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.52	10 ULS /415/
24	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.46	10 ULS /415/
25	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.39	10 ULS /415/
26	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.32	10 ULS /415/
27	IPE 200	S 235 W	63.03	116.48	0.29	10 ULS /415/
28	IPE 200	S 235 W	63.07	116.56	0.19	10 ULS /415/
29	IPE 200	S 235 W	25.84	95.52	0.22	10 ULS /415/
30	IPE 200	S 235 W	25.84	95.52	0.36	10 ULS /415/
31	IPE 200	S 235 W	25.84	95.52	0.30	10 ULS /415/
32	IPE 200	S 235 W	25.84	95.52	0.24	10 ULS /415/
33	IPE 200	S 235 W	25.84	95.52	0.20	10 ULS /415/
34	IPE 200	S 235 W	25.84	95.52	0.17	10 ULS /415/
35	IPE 200	S 235 W	25.86	95.60	0.10	10 ULS /415/
36	IPE 200	S 235 W	26.27	97.12	0.08	10 ULS /415/
37	IPE 200	S 235 W	26.27	97.12	0.14	10 ULS /415/
38	IPE 200	S 235 W	26.27	97.12	0.12	10 ULS /415/
39	IPE 200	S 235 W	26.27	97.12	0.10	10 ULS /415/
40	IPE 200	S 235 W	26.27	97.12	0.08	10 ULS /415/
41	IPE 200	S 235 W	26.27	97.12	0.06	10 ULS /415/
42	IPE 200	S 235 W	26.29	97.16	0.05	10 ULS /415/
45	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.09	10 ULS /415/
46	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.04	10 ULS /415/
47	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.14	10 ULS /415/
48	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.09	10 ULS /415/
49	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.06	10 ULS /415/
50	LR 45x45x5	S 235 W	100.11	195.25	0.06	10 ULS /330/
53	LR 45x45x5	S 235 W	197.43	385.04	0.25	10 ULS /415/
54	LR 45x45x5	S 235 W	197.43	385.04	0.25	10 ULS /415/
58	LR 45x45x5	S 235 W	164.04	319.93	0.24	10 ULS /415/
67	LR 45x45x5	S 235 W	164.04	319.93	0.21	10 ULS /415/

68	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.05	10 ULS /415/
69	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.10	10 ULS /415/
70	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.07	10 ULS /415/
79	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.04	10 ULS /415/
80	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.03	10 ULS /330/
81	LR 45x45x5	S 235 W	88.23	172.07	0.04	10 ULS /330/
82	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.06	10 ULS /415/
87	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.05	10 ULS /415/
88	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.09	10 ULS /415/
89	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.06	10 ULS /415/
90	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.04	10 ULS /415/
91	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.02	10 ULS /330/
92	LR 45x45x5	S 235 W	77.86	151.85	0.03	10 ULS /330/
93	LR 45x45x5	S 235 W	164.04	319.93	0.23	10 ULS /415/
94	LR 45x45x5	S 235 W	164.04	319.93	0.20	10 ULS /415/
95	LR 45x45x5	S 235 W	164.04	319.93	0.24	10 ULS /415/
96	LR 45x45x5	S 235 W	164.04	319.93	0.24	10 ULS /415/
97	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.10	10 ULS /415/
98	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.07	10 ULS /415/
99	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.04	10 ULS /415/
100	LR 45x45x5	S 235 W	58.89	114.85	0.02	10 ULS /415/
101	LR 45x45x5	S 235 W	67.19	131.04	0.02	10 ULS /330/
102	IPE 200	S 355 W	63.03	116.48	0.22	10 ULS /415/
112	LR 45x45x5	S 235 W	197.43	385.04	0.25	10 ULS /415/
113	LR 45x45x5	S 235 W	197.43	385.04	0.25	10 ULS /415/

V. OBLICZENIA BELKI ŻELBETOWEJ

Poziom:

- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Środowisko : X0
- Klasa cementu : N
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 50 (lat)
- Klasa konstrukcji : S1
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań

Charakterystyki materiałów:

- Beton :C25/30 $f_{ck} = 25,00$ (MPa)
- Zbrojenie podłużne: :A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne: :A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

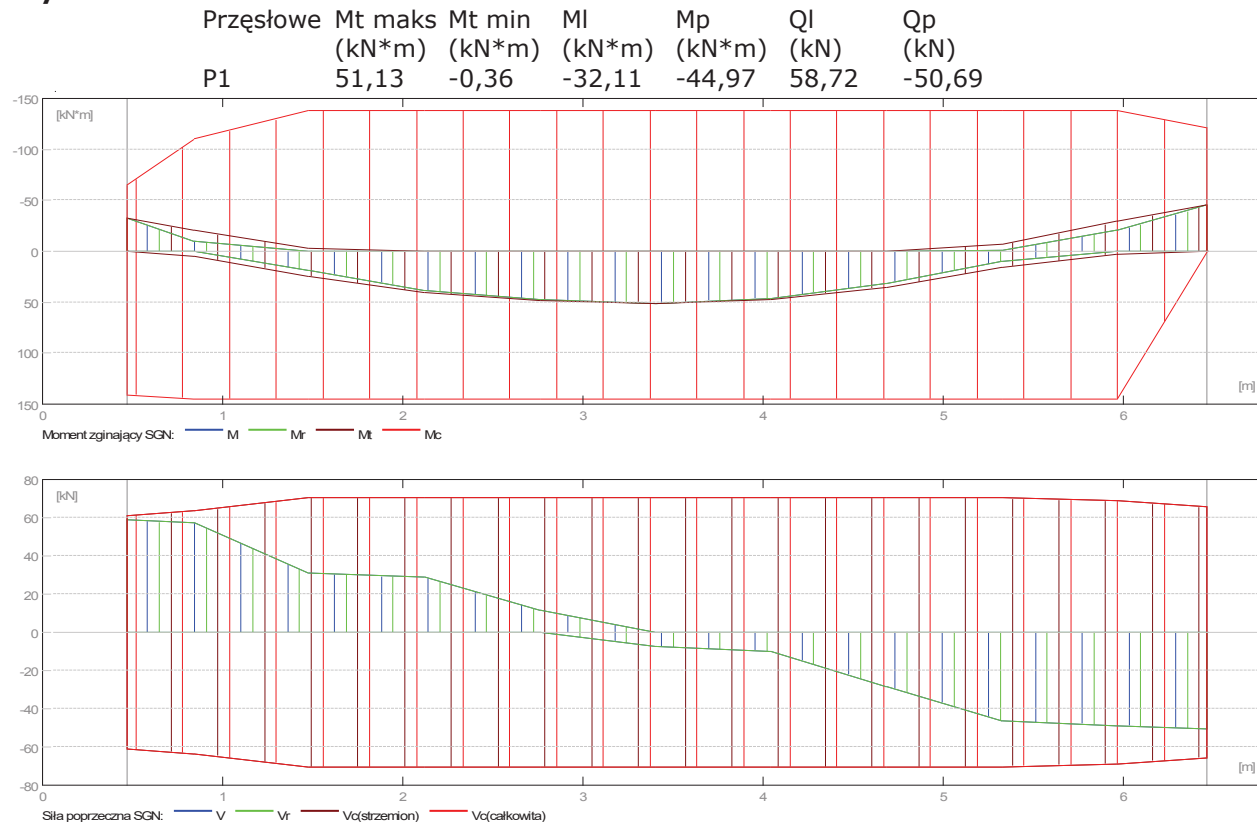
Geometria:

30,0 x 45,0 (cm)

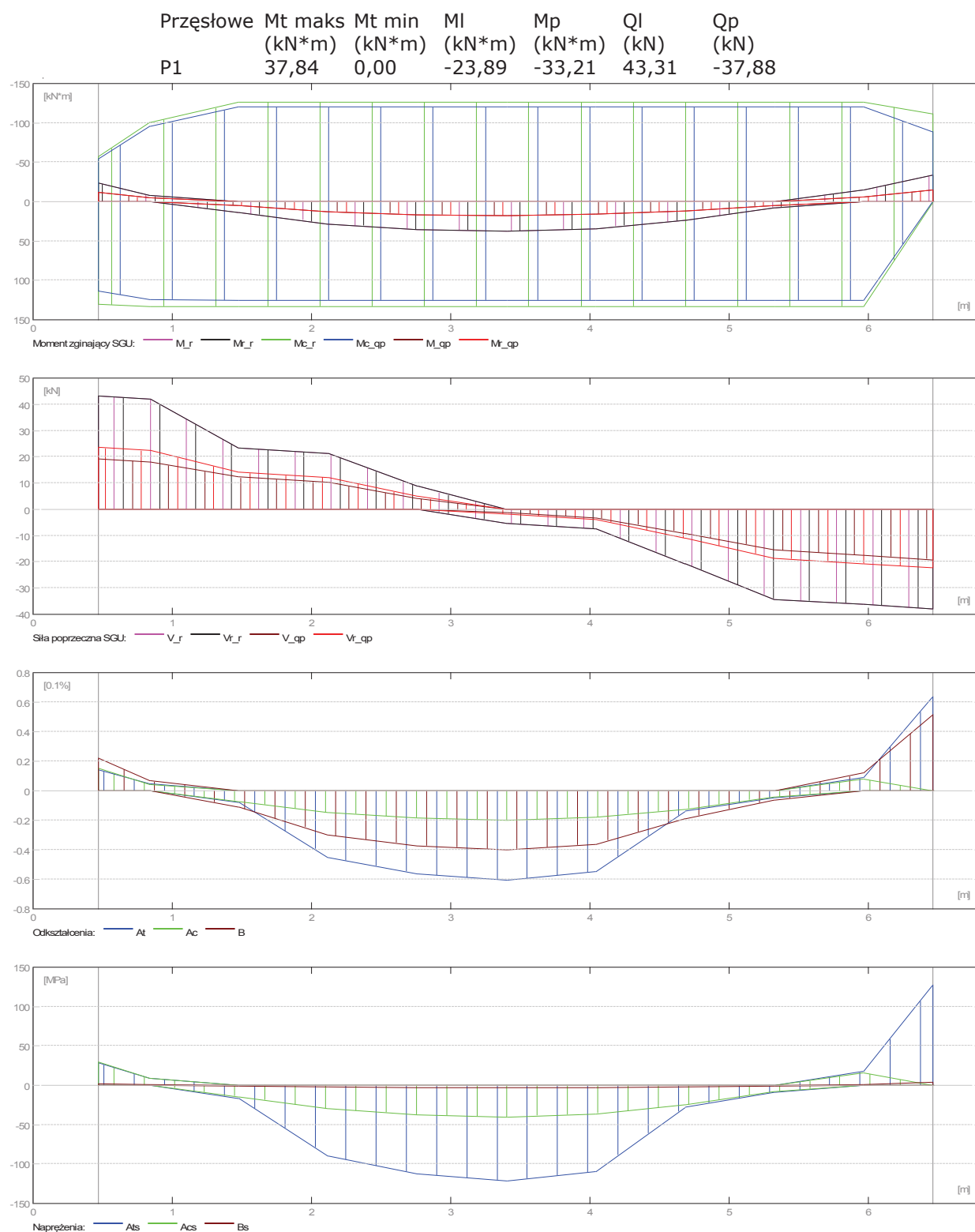
Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)
- Odchyłki otuliny : $C_{dev} = 1,0$ (cm), $C_{dur} = 0,0$ (cm)

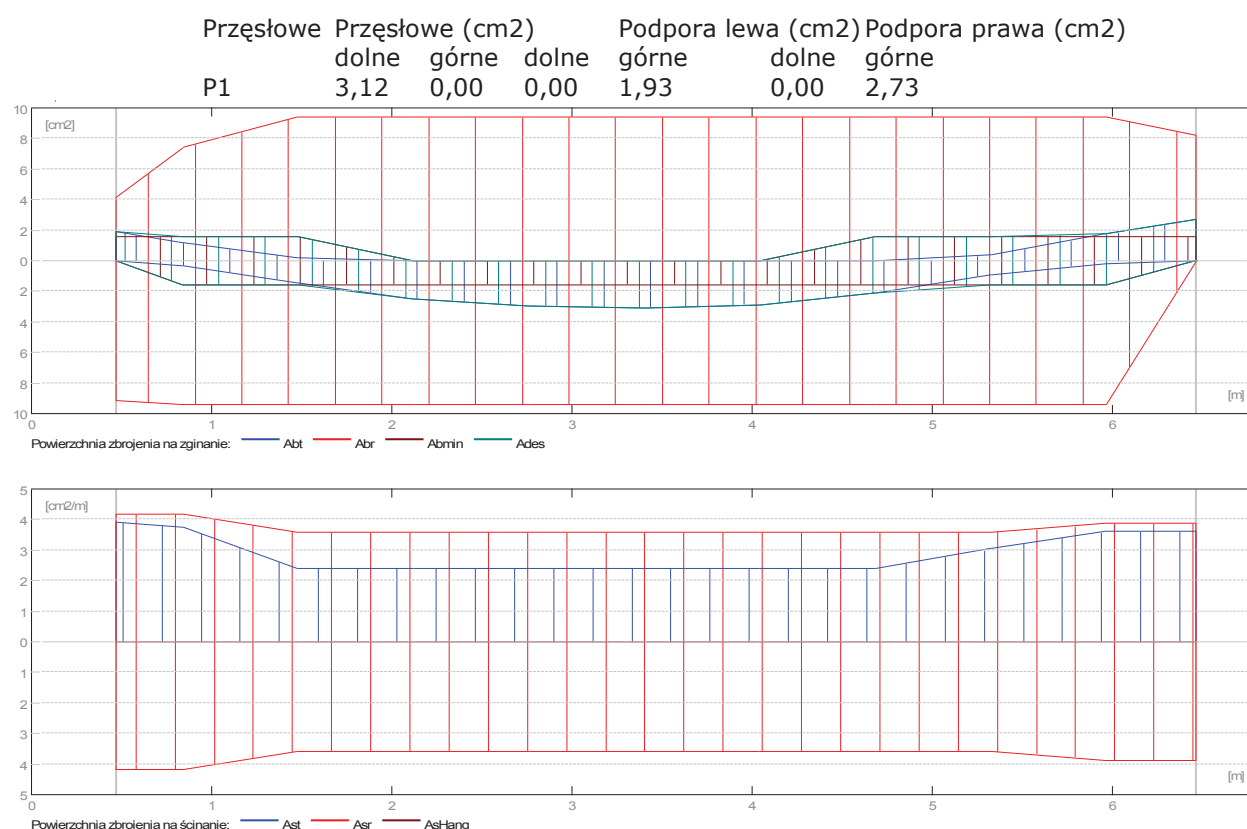
Wyniki obliczeniowe:



Oddziaływania w SGU



Teoretyczna powierzchnia zbrojenia



Ugięcie i zarysowanie

Przęsłowe	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP) (cm)
P1	0,0	1,3	0,0	0,0

Wyniki teoretyczne - szczegółowe: Przęsłowe

Odcięta (m)	SGN		SGU		A dolne (cm ²)	A górne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,47	0,00	-32,11	0,00	-23,89	0,00	1,93
0,84	5,41	-20,93	0,00	-7,79	0,31	1,21
1,48	24,47	-2,92	13,85	0,00	1,44	0,17
2,12	40,88	-0,00	28,18	0,00	2,47	0,00
2,76	48,63	-0,00	35,25	0,00	2,96	0,00
3,40	51,13	-0,00	37,84	0,00	3,12	0,00
4,04	47,46	-0,00	34,10	0,00	2,89	0,00
4,69	35,43	-0,36	23,26	0,00	2,14	0,02
5,33	16,26	-6,67	7,83	0,00	0,92	0,37
5,97	2,93	-29,37	0,00	-14,77	0,17	1,75
6,46	0,00	-44,97	0,00	-33,21	0,00	2,73

VI. OBLICZENIA SŁUPA SŁ01

Charakterystyki materiałów:

• Beton	: C25/30	$f_{ck} = 25,00$ (MPa)
• Zbrojenie podłużne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00$ (MPa)
• Zbrojenie poprzeczne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Prostokąt 30,0 x 25,0 (cm)

Opcje obliczeniowe:

• Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008
• Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
• Słup prefabrykowany	: nie
• Prewymiarowanie	: nie
• Uwzględnienie smukłości	: tak
• Ściskanie	: ze zginaniem
• Strzemiona	: do płyty
• Więcej niż 50 % obciążeń przyłożonych:	po 90 dniu
• Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	f	N	My(s)	My(i)	Mz(s)	Mz(i)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	52	1,35	19,89	-5,88	3,10	0,06	-0,02
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	52	1,35	7,75	-3,39	1,93	0,22	-0,10
EKSP1	zmienne(Kategoria A)	52	1,50	3,04	-1,29	0,72	0,08	-0,04
EKSP2	zmienne(Kategoria A)	52	1,50	5,40	-2,08	1,16	0,14	-0,06
SN1	śnieg	52	1,50	22,11	-10,59	6,34	1,51	-0,69
WIATR1	wiatr	52	1,50	-4,43	1,14	-0,54	-0,08	0,04
WIATR2	wiatr	52	1,50	1,58	-0,53	0,22	0,05	-0,03
WIATR3	wiatr	52	1,50	-12,07	2,75	-1,05	-0,22	0,12
WIATR4	wiatr	52	1,50	-11,44	2,52	-0,96	-0,20	0,11

Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.15STA1+1.15STA2+1.05EKSP1+1.05EKSP2+0.90WIATR2+1.50SN1 (A)

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 75,16$ (kN) $M_{sdy} = -30,54$ (kN*m) $M_{sdz} = 2,87$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

$N = 75,16$ (kN) $N^*_{etotz} = -31,11$ (kN*m) $N^*_{etoty} = 2,87$ (kN*m)

Mimośród:		e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	e_{Ed} :	-40,6 (cm)	3,8 (cm)
imperfekcji	e_i :	0,8 (cm)	0,0 (cm)
początkowy	e_0 :	-39,9 (cm)	3,8 (cm)
minimalny	e_{min} :	2,0 (cm)	2,0 (cm)
całkowity	e_{tot} :	-41,4 (cm)	3,8 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Analiza smukłości

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup krępy
3,00	3,00	41,57	193,53	

Analiza wyboczenia

$M_2 = 17,46$ (kN*m) $M_1 = -30,54$ (kN*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$M_0 = -30,54$ (kN*m)

$e_a = \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 0,8$ (cm)

$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_\eta \cdot \alpha_m = 0,01$

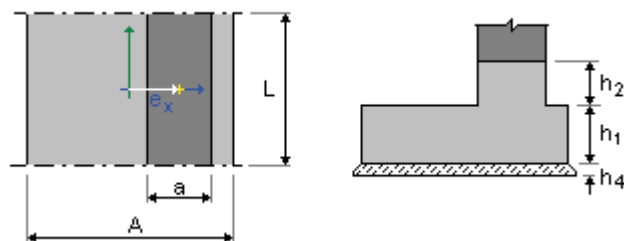
$\theta_0 = 0,01$
 $\alpha h = 1,00$
 $\alpha m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$
 $m = 1,00$
 $M_a = N \cdot e_a = 0,56 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $M_{Edmin} = 1,50 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $M_{0Ed} = \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = -31,11 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_2 = 2,87 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $M_1 = -1,29 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_0 = 2,87 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $e_a = 0,0 \text{ (cm)}$
 $M_a = N \cdot e_a = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $M_{Edmin} = 1,50 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $M_{0Ed} = \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = 2,87 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

VII. OBLICZENIA ŁAWY FUNDAMENTOWEJ

Geometria:



$A = 0,40 \text{ (m)}$ $a = 0,25 \text{ (m)}$
 $L = 10,00 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,40 \text{ (m)}$ $e_x = 0,00 \text{ (m)}$
 $h_2 = 0,00 \text{ (m)}$
 $h_4 = 0,10 \text{ (m)}$



$a' = 25,0 \text{ (cm)}$
 $c_{nom1} = 6,0 \text{ (cm)}$
 $c_{nom2} = 6,0 \text{ (cm)}$
 Odchyłki otuliny: $C_{dev} = 1,0 \text{ (cm)}$, $C_{dur} = 0,0 \text{ (cm)}$

Materiały

Beton: C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
 Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Zbrojenie poprzeczne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	N	Fx	My
G1	stałe(Ciężar fundamentu)	1	10,00	0,00	0,00
Q1	zmiennie(Kategoria A)	1	3,31	0,00	0,00
S1	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	1	27,00	0,00	0,00
W1	wiatr	1	2,00	0,00	0,00
G2	stałe(Konstrukcyjne)	1	32,00	0,00	0,00

Lista kombinacji

1/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1+0.90W1+0.75S1
2/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1+0.90W1
3/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1+0.75S1
4/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
5/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2
6/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1+0.90W1+0.75S1
7/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1+0.90W1
8/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1+0.75S1
9/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
10/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2
11/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+1.50W1+0.75S1
12/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+1.50W1
13/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50W1+0.75S1
14/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50W1
15/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+1.50W1+0.75S1
16/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+1.50W1
17/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50W1+0.75S1
18/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50W1
19/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+0.90W1+1.50S1
20/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+1.50S1
21/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+0.90W1+1.50S1
22/	SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.50S1
23/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+0.90W1+1.50S1
24/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+1.50S1
25/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+0.90W1+1.50S1
26/	SGN A1 : 1.00G1+1.00G2+1.50S1
27/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30Q1+0.78W1+0.91S1
28/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30Q1+0.78W1
29/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30Q1+0.91S1
30/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30Q1
31/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2
32/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+0.91Q1+1.30W1+0.91S1
33/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+0.91Q1+1.30W1
34/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30W1+0.91S1
35/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30W1
36/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+0.91Q1+0.78W1+1.30S1
37/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+0.91Q1+1.30S1
38/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+0.78W1+1.30S1
39/	SGN A2 : 1.00G1+1.00G2+1.30S1
40/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1
41/	SGU : 1.00G1+1.00G2
42/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00W1
43/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00S1
44/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+1.00W1
45/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+1.00S1
46/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00W1+1.00S1
47/	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+1.00W1+1.00S1
48/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+0.90W1+0.75S1
49/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+0.90W1
50/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+0.75S1
51/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1
52/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+0.90W1+0.75S1
53/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+0.90W1
54/*	SGN : 1.35G1+1.35G2+0.75S1
55/*	SGN : 1.35G1+1.35G2

56/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+0.90W1+0.75S1
57/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+0.90W1
58/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+0.75S1
59/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1
60/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+0.90W1+0.75S1
61/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+0.90W1
62/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+0.75S1
63/*	SGN : 1.00G1+1.00G2
64/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50Q1+0.90W1+0.75S1
65/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50Q1+0.90W1
66/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50Q1+0.75S1
67/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50Q1
68/*	SGN : 1.15G1+1.15G2
69/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1+0.90W1+0.75S1
70/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1+0.90W1
71/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1+0.75S1
72/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
73/*	SGN : 1.00G1+1.00G2
74/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.05Q1+1.50W1+0.75S1
75/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.05Q1+1.50W1
76/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50W1+0.75S1
77/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50W1
78/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+1.50W1+0.75S1
79/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+1.50W1
80/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50W1+0.75S1
81/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50W1
82/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.05Q1+0.90W1+1.50S1
83/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.05Q1+1.50S1
84/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+0.90W1+1.50S1
85/*	SGN : 1.15G1+1.15G2+1.50S1
86/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+0.90W1+1.50S1
87/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.05Q1+1.50S1
88/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+0.90W1+1.50S1
89/*	SGN : 1.00G1+1.00G2+1.50S1
90/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+0.60W1+0.50S1
91/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+0.60W1
92/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+0.50S1
93/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1
94/*	SGU : 1.00G1+1.00G2
95/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.70Q1+1.00W1+0.50S1
96/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.70Q1+1.00W1
97/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00W1+0.50S1
98/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00W1
99/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.70Q1+0.60W1+1.00S1
100/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.70Q1+1.00S1
101/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.60W1+1.00S1
102/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00S1
103/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.50Q1
104/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.30Q1+0.20W1
105/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.20W1
106/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.30Q1+0.20S1
107/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.20S1
108/*	SGU : 1.00G1+1.00G2+0.30Q1

Wymiarowanie geotechniczne

Podejście obliczeniowe:1

A1 + M1 + R1

$\gamma\phi'$ = 1,00

$\gamma c'$ = 1,00

$\gamma_{cu} = 1,00$
 $\gamma_{qu} = 1,00$
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\gamma_{R,h} = 1,00$
A2 + M2 + R1
 $\gamma_{\phi'} = 1,25$
 $\gamma_{c'} = 1,25$
 $\gamma_{cu} = 1,40$
 $\gamma_{qu} = 1,40$
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\gamma_{R,h} = 1,00$

Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = 0,00$ (m)
 Poziom trzonu słupa: $N_a = -1,15$ (m)
 Minimalny poziom posadowienia: $N_f = -1,15$ (m)

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35G1+1.35G2+1.05Q1+0.90W1+1.50S1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 10,38$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 112,85$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

$e_B = 0,00$ (m) $e_L = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 0,40$ (m)

$L' = L - 2|e_L| = 1,00$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,55$ (m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

$q_u = 0,30$ (MPa)

$ple^* = 0,12$ (MPa)

$De = D_{min} - d = 1,55$ (m)

$k_p = 3,36$

$q'_0 = 0,03$ (MPa)

$q_u = k_p * (ple^*) + q'_0 = 0,43$ (MPa)

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0,28$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.534 > 1$

Odrywanie

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.00G1+1.00G2

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu:

$s = 0,00$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A2 : 1.00G1+1.00G2**

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$Gr = 7,69$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 49,69$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Powierzchnia poślizgu: 0,40 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,13$

Kohezja: $c_u = 0,02$ (MPa)

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 6,57$ (kN)

Stateczność na przesunięcie:

∞

Osiadanie średnie

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1+1.00W1+1.00S1**

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$G_r = 7,69$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:

$q = 0,20$ (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:

$z = 1,60$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:

$\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu:

$\sigma_{z\gamma} = 0,07$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne

$s' = 0,3$ (cm)

- wtórne

$s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE

$S = 0,3$ (cm) < $S_{adm} = 0,5$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa:

$1,674 > 1$

BIOZ

INFORMACJI DOTYCZĄCEJ BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA opracowanej zgodnie z § 2 ust.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.6.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz (Dz. U. z dnia 10.07.2003)

I. ZAKRES ROBÓT.

Zakres robót szczegółowo opisany jest w projekcie budowlanym stanowiącym podstawę opracowania i zawierającym wszystkie niezbędne dane wynikające z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz.1133)

Roboty należy rozpocząć według następującej kolejności:

- uzgodnienie z inwestorem terminu wejścia na teren budowy,
- ustalenie lokalizacji zaplecza technicznego dla wykonawców, oraz zapewnienie im niezbędnego na czas budowy poboru mediów
- wygrodzenie i oznakowanie terenu budowy oraz wyznaczenie dróg komunikacji
- zainstalowanie biura kierownika budowy
- ustalenie placu na składowanie materiałów
- przywóz materiałów, urządzeń i narzędzi niezbędnych do rozpoczęcia robót
- wyznaczenie stref niebezpiecznych

II. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:

Na terenie opracowania w chwili przystępowania do robót nie będą występowały żadne obiekty budowlane.

III. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI MOGĄCE STWORZYĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI:

Strefy niebezpieczne występują w bezpośrednim sąsiedztwie pracujących urządzeń technicznych i pojazdów mechanicznych.

IV. ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT:

Zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi wystąpi podczas wykonywania robót, pracy na rusztowaniach, pracy sprzętu (betoniarka, cyrkularka itp. drobnego sprzętu budowlanego).

W związku z tym należy na placu budowy (w widocznym miejscu) umieścić tablice ostrzegawcze. Prace niebezpieczne oraz na wysokości powinni wykonywać ludzie wykwalifikowani z odpowiednimi uprawnieniami i pod nadzorem kierownika budowy.

Należy szczególnie zwrócić uwagę na zjawisko ergonomii pracy. Trudny dostęp, niewygodna pozycja w pracy powinny być niwelowane. Jeżeli zjawisko nie jest możliwe do usunięcia należy prowadzić kontrole pracowników.

Należy przestrzegać zasady utrzymania ogólnego porządku. Nie należy dopuścić do przemieszczania się luźnych elementów lub elementów mogących się poruszać (np. wózki transportowe). Należy ustalić zasady 5S.

Ostre krawędzie (np. noże, przecinaki, piły, elementy robocze elektronarzędzi, części ostre maszyn i urządzeń; krawędzie przedmiotów szklanych i elementów blaszanych, gwoździe, szpilki, igły) powinny być zabezpieczone przed możliwością bezpośredniego kontaktu z pracownikami którzy w tym czasie nie korzystają z ww. przedmiotów.

Dźwiganie lub przenoszenie materiałów masywnych powinna odbywać się pod nadzorem i przy asekuracji osób trzecich.

Prace na wysokościach powinny być prowadzone zgodnie z zasadami BHP. Nie dopuszczalne jest przebywanie ludzi na wysokości bez należytego sprzętu zabezpieczającego (uprząż, pasy).

Należy zwracać uwagę na elementy śliskie i o nierównych powierzchniach. Przenoszenie towarów oraz przemieszczanie się pracowników po takich powierzchniach powinno odbywać się z asekuracją osób trzecich.

W razie porażenia prądem należy natychmiast wezwać pogotowie ratunkowe. Niedopuszczalne jest występowanie wolnych elementów instalacji mogących mieć bezpośredni kontakt z pracownikami.

W przypadku pożaru lub wybuchu należy natychmiast wyznaczyć ewakuację pracowników. Należy zawsze utrzymywać w czystości główne magistrale ewakuacyjne. W przypadku poparzenia pracowników należy wezwać pogotowie ratunkowe.

W przypadku pracy w pobliżu urządzeń mogących powodować nadmierny hałas należy zapewnić urządzenia zapobiegawcze uszczerbkowi na zdrowiu (np. nauszniki).

Nie należy dopuszczać do długotrwałej pracy fizycznej obciążonej wibracjami maszyn.

W przypadku stosowania substancji toksycznych lub drażniących należy zachować szczególną ostrożność a pracę z takimi substancjami powinny być prowadzone wyłącznie przez wyszkolone osoby.

Należy zwracać uwagę na ogólny stan fizyczny pracowników. Nie należy dopuszczać do ciągłej pracy o znacznym wydatku energetycznym.

V. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW:

Przed rozpoczęciem prac należy bezwzględnie przeprowadzić instruktaż BHP przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje, brygadziści powinni przeprowadzić instruktaż stanowiskowy. Każdy z przeszkolonych pracowników winien zapoznać się z występującymi zagrożeniami jakie mogą wystąpić przy realizacji robót. W przypadku wystąpienia zagrożenia należy bezzwłocznie opuścić stanowisko pracy i powiadomić bezpośredniego przełożonego.

Bezwzględny zakaz przebywania na stanowisku pracy pod wpływem alkoholu.

Nadzór na pracami sprawuje Kierownik Budowy i Inspektor Nadzoru.

Przed dopuszczeniem do pracy pracodawca winien zabezpieczyć pracownika w odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej, zabezpieczający pracownika przed skutkami zagrożeń. Sprzęt ochrony osobistej, zabezpieczający powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji oraz przechowywania.

VI. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT:

- Na terenie budowy nie występują wyroby i substancje niebezpieczne.
 - W pobliżu budowy (biuro Kier. Bud.) należy umieścić:
 - gaśnice,
 - apteczkę pierwszej pomocy,
 - tablicę informacyjną zawierającą zwłaszcza nr telefonów do Straży Pożarnej, Policji i Pogotowia Ratunkowego.
 - Roboty wykonywać zgodnie z harmonogramem
- Biuro budowy powinno być wyposażone w telefon. W godzinach pracy miejsce wjazdu na plac budowy winno być otwarte. Droga dojazdowa wewnętrzna do miejsca wjazdu musi

być przejezdna. Nie wolno na niej składować materiałów budowlanych ani urządzać placów postojowych sprzętu budowlanego i transportowego. Utrzymanie przejezdności dróg wewnętrznych zapewni sprawną komunikację i szybką ewakuację ludzi w przypadku jakichkolwiek zagrożeń. Po godzinach pracy budowa powinna być pilnowana przez odpowiednio przeszkolone służby ochroniarskie.

Na budowie powinno być wyznaczone miejsce przechowywania dokumentacji budowy, dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń.

Palenie tytoniu i używanie otwartego ognia na terenie budowy jest zabronione. Palenie tytoniu może odbywać się tylko w miejscu do tego wyznaczonym.

Budowa powinna być realizowana zgodnie z planem bezpieczeństwa przygotowanym przez kierownika budowy. Wykonawca powinien zorganizować plac budowy zgodnie z wymaganiami BHP, szczególnie zwracając uwagę na oznakowanie miejsc niebezpiecznych, dróg ewakuacyjnych, informacji o sposobach wzywania pomocy w przypadku zagrożeń.

Wszystkie prace budowlane należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych, posiadających niezbędne kwalifikacje zawodowe do prowadzenia i kierowania robotami budowlanymi przestrzegając zasad sztuki budowlanej oraz zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym.

Opracował: mgr inż. Maciej Łapiak

Warszawa – kwiecień 2016

mgr inż. arch. Andrzej Grajter

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K-01 KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW

K-02 KONSTRUKCJA DACHU