

# **WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

## **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczno-wytrzymałościowe projektowanych budynków oraz budowli w ramach inwestycji pn. Budowa bloku energetycznego zasilanego biomasą w MEGATEM EC-Lublin sp. z o.o.

Zakresem obliczeń objęto:

- Budynek kotłowni.
- Konstrukcję wsporcze estakad przenośnikowych.
- Budynki i budowle przesypowni.
- Składowisko biomasy.

## **2. Podstawa opracowania**

Założenia technologiczne i użytkowe przekazane przez Inwestora

Uzgodnienia międzybranżowe

Wizja lokalna w Zakładzie

Dokumentacja geologiczno – inżynierska

Normy:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-80/B-02010/Az1;2006 Zmiany do normy PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych.

Obciążenie śniegiem

PN-77/B-02011 Obciążenie w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-88/B-02014: Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.

PN-B-02482:1983 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

## **3. Zestawienie obciążeń klimatycznych dla budynku kotłowni.**

Wartości obciążeń klimatycznych wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

OBCIĄŻENIE WIATREM

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 1 skrajna

węzeł : 1	$F_x$ :	22.61 kN	$Beta$ :	0.0 Deg
węzeł : 2	$F_x$ :	22.61 kN	$Beta$ :	0.0 Deg
	$F_x$ :	-6.57 kN	$Beta$ :	84.3 Deg
węzeł : 3	$F_x$ :	-3.05 kN	$Beta$ :	84.3 Deg
	$F_x$ :	-0.18 kN	$Beta$ :	-84.3 Deg
węzeł : 4	$F_x$ :	2.14 kN	$Beta$ :	-84.3 Deg
	$F_x$ :	4.35 kN	$Beta$ :	0.0 Deg
węzeł : 5	$F_x$ :	4.35 kN	$Beta$ :	0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : 22.61 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 22.61 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : 2.77 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : 2.77 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 2.27 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 2.27 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.35 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 4.35 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : 12.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 12.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -10.98 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -7.46 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.23 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 6.55 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 14.63 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 14.63 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : 12.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 12.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -1.64 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -1.64 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 6.68 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 6.68 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 14.63 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 14.63 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -3.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -3.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -1.63 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : 0.14 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 2.33 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 5.03 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -17.31 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -17.31 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -3.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -3.33 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -1.74 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -1.74 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : -2.12 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : -2.12 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -17.31 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -17.31 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -11.20 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -11.20 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -5.01 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -3.24 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 5.71 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 8.41 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -9.44 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -9.44 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -11.20 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -11.20 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -5.12 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.12 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 1.26 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 1.26 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -9.44 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -9.44 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -27.70 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -28.02 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -14.42 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -12.88 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 12.88 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 14.42 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 28.02 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 27.70 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -43.09 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -43.59 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -21.31 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -19.77 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 19.77 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 21.31 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 43.59 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 43.09 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -3.02 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -3.05 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -1.98 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -1.98 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 1.98 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 1.98 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 3.05 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 3.02 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 1 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -10.56 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

węzeł : 2       $F_x$  : -10.68 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -5.36 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.36 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 5.36 kN      $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 5.36 kN      $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 10.68 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 10.56 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -12.23 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.96 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : -0.37 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.27 kN      $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 8.70 kN      $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 8.70 kN      $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : 5.54 kN      $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : 5.54 kN      $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.54 kN      $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.54 kN      $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 8.70 kN      $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 8.70 kN      $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : 24.67 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 24.67 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -21.05 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -14.78 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 8.46 kN      $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 13.09 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 29.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 29.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : 24.67 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 24.67 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -3.28 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -3.28 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 13.36 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 13.36 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 29.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 29.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : -6.66 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -6.66 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

węzeł : 3      *Fx* : -3.27 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
                  *Fx* : 0.28 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
                  *Fx* : 4.56 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 9.36 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
                  *Fx* : -34.62 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -34.62 kN    *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 2

węzeł : 1      *Fx* : -6.66 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -6.66 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
                  *Fx* : -3.48 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -3.48 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
                  *Fx* : -4.25 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : -4.25 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
                  *Fx* : -34.62 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -34.62 kN    *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 2

węzeł : 1      *Fx* : -22.40 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -22.40 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
                  *Fx* : -10.02 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -6.48 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
                  *Fx* : 11.32 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 16.12 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
                  *Fx* : -18.89 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -18.89 kN    *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 2

węzeł : 1      *Fx* : -22.40 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -22.40 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
                  *Fx* : -10.23 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -10.23 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
                  *Fx* : 2.51 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 2.51 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
                  *Fx* : -18.89 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -18.89 kN    *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 2

węzeł : 1      *Fx* : -38.16 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -38.61 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
                  *Fx* : -10.83 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -10.83 kN    *Beta* : 84.3 Deg  
                  *Fx* : 10.83 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 10.83 kN    *Beta* : -84.3 Deg  
                  *Fx* : 38.61 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 38.16 kN    *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 2

węzeł : 1      *Fx* : -68.94 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -69.74 kN    *Beta* : 0.0 Deg  
                  *Fx* : -24.62 kN    *Beta* : 84.3 Deg

węzeł : 3       $F_x$  : -24.62 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                   $F_x$  : 24.62 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 24.62 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                   $F_x$  : 69.74 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 68.94 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : -10.56 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -10.68 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                   $F_x$  : -3.96 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -3.96 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                   $F_x$  : 3.96 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 3.96 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                   $F_x$  : 10.68 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 10.56 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 2

węzeł : 1       $F_x$  : -25.64 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -25.94 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                   $F_x$  : -10.71 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -10.71 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                   $F_x$  : 10.71 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 10.71 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                   $F_x$  : 25.94 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 25.64 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                   $F_x$  : -9.50 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.57 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                   $F_x$  : -0.37 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.27 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                   $F_x$  : 8.70 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 8.70 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                   $F_x$  : 5.54 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : 5.54 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                   $F_x$  : 4.54 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.54 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                   $F_x$  : 8.70 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 8.70 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : 24.67 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 24.67 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                   $F_x$  : -18.32 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -14.39 kN     $Beta$  : 84.3 Deg

węzeł : 4      *Fx* : 8.46 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 13.09 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 3

węzeł : 1      *Fx* : 24.67 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : 24.67 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -3.28 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -3.28 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 13.36 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 13.36 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 3

węzeł : 1      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -3.27 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : 0.28 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 4.27 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 7.27 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 3

węzeł : 1      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -3.48 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -3.48 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : -4.25 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : -4.25 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 3

węzeł : 1      *Fx* : -22.40 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -22.40 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -10.02 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -6.48 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 11.02 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 14.02 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -18.89 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -18.89 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 3

węzeł : 1      *Fx* : -22.40 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -22.40 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -10.23 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -10.23 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 2.51 kN   *Beta* : -84.3 Deg

węzeł : 4       $F_x$  : 2.51 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -18.89 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -18.89 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : -30.78 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -31.14 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -9.45 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -9.45 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 9.45 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 9.45 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 31.14 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 30.78 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : -61.55 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -62.27 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -23.24 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -23.24 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 23.24 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 23.24 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 62.27 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 61.55 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : -15.08 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -15.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -3.96 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -3.96 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 3.96 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 3.96 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 15.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 15.08 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 3

węzeł : 1       $F_x$  : -30.16 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -30.51 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -10.71 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -10.71 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 10.71 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 10.71 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 30.51 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 30.16 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 4

węzeł : 1       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 45.22 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -9.50 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.57 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : -0.37 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.27 kN     $Beta$  : -84.3 Deg



węzeł : 5      *Fx* : 8.70 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : 8.70 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 4

węzeł : 1      *Fx* : 45.22 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : 45.22 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : 5.54 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : 5.54 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 4.54 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 4.54 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 8.70 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 8.70 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 4

węzeł : 1      *Fx* : 24.67 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : 24.67 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -18.32 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -14.39 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 8.46 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 13.09 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 4

węzeł : 1      *Fx* : 24.67 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : 24.67 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -3.28 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -3.28 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 13.36 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 13.36 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 29.26 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 4

węzeł : 1      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -3.27 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : 0.28 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 4.27 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 7.27 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 4

węzeł : 1      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -6.66 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -3.48 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -3.48 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : -4.25 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : -4.25 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -34.62 kN   *Beta* : 0.0 Deg

węzeł : 5       $F_x$  : -34.62 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 4

węzeł : 1       $F_x$  : -22.40 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -22.40 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -10.02 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -6.48 kN       $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 11.02 kN       $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 14.02 kN       $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -18.89 kN       $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -18.89 kN       $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 4

węzeł : 1       $F_x$  : -22.40 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -22.40 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -10.23 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -10.23 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 2.51 kN        $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 2.51 kN        $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -18.89 kN       $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -18.89 kN       $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 4

węzeł : 1       $F_x$  : -30.78 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -31.14 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -8.08 kN       $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -8.08 kN       $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 8.08 kN        $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 8.08 kN        $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 31.14 kN       $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 30.78 kN       $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 4

węzeł : 1       $F_x$  : -61.55 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -62.27 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -21.86 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -21.86 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 21.86 kN       $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 21.86 kN       $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 62.27 kN       $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 61.55 kN       $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 4

węzeł : 1       $F_x$  : -15.08 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -15.26 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -4.63 kN       $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -4.63 kN       $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.63 kN        $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.63 kN        $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 15.26 kN       $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 15.08 kN       $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tyl/Prz. nadc.(+) Rama 4

węzeł : 1	<i>F<sub>x</sub></i> : -30.16 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>F<sub>x</sub></i> : -30.51 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : -11.39 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>F<sub>x</sub></i> : -11.39 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 11.39 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>F<sub>x</sub></i> : 11.39 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 30.51 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>F<sub>x</sub></i> : 30.16 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 5

węzeł : 1	<i>F<sub>x</sub></i> : 45.22 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>F<sub>x</sub></i> : 45.22 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : -12.23 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>F<sub>x</sub></i> : -5.96 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : -0.37 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>F<sub>x</sub></i> : 4.27 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 8.70 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>F<sub>x</sub></i> : 8.70 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 5

węzeł : 1	<i>F<sub>x</sub></i> : 45.22 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>F<sub>x</sub></i> : 45.22 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 5.54 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>F<sub>x</sub></i> : 5.54 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 4.54 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>F<sub>x</sub></i> : 4.54 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 8.70 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>F<sub>x</sub></i> : 8.70 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 5

węzeł : 1	<i>F<sub>x</sub></i> : 24.67 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>F<sub>x</sub></i> : 24.67 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : -21.05 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>F<sub>x</sub></i> : -14.78 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 8.46 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>F<sub>x</sub></i> : 13.09 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 29.26 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>F<sub>x</sub></i> : 29.26 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 5

węzeł : 1	<i>F<sub>x</sub></i> : 24.67 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>F<sub>x</sub></i> : 24.67 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : -3.28 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>F<sub>x</sub></i> : -3.28 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 13.36 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>F<sub>x</sub></i> : 13.36 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>F<sub>x</sub></i> : 29.26 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>F<sub>x</sub></i> : 29.26 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 5

węzeł : 1	<i>Fx</i> : -6.66 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>Fx</i> : -6.66 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>Fx</i> : -3.27 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>Fx</i> : 0.28 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>Fx</i> : 4.56 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>Fx</i> : 9.36 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>Fx</i> : -34.62 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>Fx</i> : -34.62 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 5

węzeł : 1	<i>Fx</i> : -6.66 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>Fx</i> : -6.66 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>Fx</i> : -3.48 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>Fx</i> : -3.48 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>Fx</i> : -4.25 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>Fx</i> : -4.25 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>Fx</i> : -34.62 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>Fx</i> : -34.62 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 5

węzeł : 1	<i>Fx</i> : -22.40 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>Fx</i> : -22.40 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>Fx</i> : -10.02 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>Fx</i> : -6.48 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>Fx</i> : 11.32 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>Fx</i> : 16.12 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>Fx</i> : -18.89 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>Fx</i> : -18.89 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 5

węzeł : 1	<i>Fx</i> : -22.40 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>Fx</i> : -22.40 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>Fx</i> : -10.23 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>Fx</i> : -10.23 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>Fx</i> : 2.51 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>Fx</i> : 2.51 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>Fx</i> : -18.89 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>Fx</i> : -18.89 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 5

węzeł : 1	<i>Fx</i> : -21.54 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 2	<i>Fx</i> : -21.80 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
	<i>Fx</i> : -8.08 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
węzeł : 3	<i>Fx</i> : -8.08 kN	<i>Beta</i> : 84.3 Deg
	<i>Fx</i> : 8.08 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
węzeł : 4	<i>Fx</i> : 8.08 kN	<i>Beta</i> : -84.3 Deg
	<i>Fx</i> : 21.80 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg
węzeł : 5	<i>Fx</i> : 21.54 kN	<i>Beta</i> : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 5

węzeł : 1       $F_x$  : -52.32 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -52.93 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -21.86 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -21.86 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 21.86 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 21.86 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 52.93 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 52.32 kN    $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 5

węzeł : 1       $F_x$  : -18.70 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -18.92 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -5.31 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.31 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 5.31 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 5.31 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 18.92 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 18.70 kN    $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 5

węzeł : 1       $F_x$  : -33.78 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -34.17 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -12.06 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -12.06 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 12.06 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 12.06 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 34.17 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 33.78 kN    $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 6 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : 22.61 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 22.61 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -6.57 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -3.05 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : -0.18 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 2.14 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.35 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 4.35 kN    $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 6 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : 22.61 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : 22.61 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : 2.77 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : 2.77 kN    $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 2.27 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 2.27 kN    $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.35 kN    $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 4.35 kN    $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 6 skrajna

węzeł : 1      *Fx* : 12.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : 12.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -10.98 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -7.46 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 4.23 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 6.55 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 14.63 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 14.63 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 6 skrajna

węzeł : 1      *Fx* : 12.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : 12.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -1.64 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -1.64 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 6.68 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 6.68 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : 14.63 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : 14.63 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 6 skrajna

węzeł : 1      *Fx* : -3.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -3.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -1.63 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : 0.14 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 2.33 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 5.03 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -17.31 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -17.31 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 6 skrajna

węzeł : 1      *Fx* : -3.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -3.33 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -1.74 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -1.74 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : -2.12 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : -2.12 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -17.31 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -17.31 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 6 skrajna

węzeł : 1      *Fx* : -11.20 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 2      *Fx* : -11.20 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
                 *Fx* : -5.01 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
węzeł : 3      *Fx* : -3.24 kN   *Beta* : 84.3 Deg  
                 *Fx* : 5.71 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
węzeł : 4      *Fx* : 8.41 kN   *Beta* : -84.3 Deg  
                 *Fx* : -9.44 kN   *Beta* : 0.0 Deg  
węzeł : 5      *Fx* : -9.44 kN   *Beta* : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 6 skrajna

węzeł : 1      *Fx* : -11.20 kN   *Beta* : 0.0 Deg

węzeł : 2       $F_x$  : -11.20 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -5.12 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -5.12 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 1.26 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 1.26 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : -9.44 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : -9.44 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 6 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -6.16 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -6.23 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -4.04 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -4.04 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 4.04 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 4.04 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 6.23 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 6.16 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 6 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -21.54 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -21.80 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -10.93 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -10.93 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 10.93 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 10.93 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 21.80 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 21.54 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 6 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -13.57 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -13.73 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -7.06 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -6.31 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 6.31 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 7.06 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 13.73 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 13.57 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 6 skrajna

węzeł : 1       $F_x$  : -21.11 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 2       $F_x$  : -21.36 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
                  $F_x$  : -10.44 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
węzeł : 3       $F_x$  : -9.69 kN     $Beta$  : 84.3 Deg  
                  $F_x$  : 9.69 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
węzeł : 4       $F_x$  : 10.44 kN     $Beta$  : -84.3 Deg  
                  $F_x$  : 21.36 kN     $Beta$  : 0.0 Deg  
węzeł : 5       $F_x$  : 21.11 kN     $Beta$  : 0.0 Deg

## OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. I

węzeł : 2       $F_z$  : -34.56 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -34.56 kN  
                  $F_z$  : -34.56 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -34.56 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. I skrajna

węzeł : 2       $F_z$  : -17.28 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -17.28 kN  
                  $F_z$  : -17.28 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -17.28 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II l/p

węzeł : 2       $F_z$  : -17.28 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -17.28 kN  
                  $F_z$  : -34.56 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -34.56 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II l/p skrajna

węzeł : 2       $F_z$  : -8.64 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -8.64 kN  
                  $F_z$  : -17.28 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -17.28 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II p/l

węzeł : 2       $F_z$  : -34.56 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -34.56 kN  
                  $F_z$  : -17.28 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -17.28 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II p/l skrajna

węzeł : 2       $F_z$  : -17.28 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -17.28 kN  
                  $F_z$  : -8.64 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -8.64 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy

węzeł : 2       $F_z$  : -69.12 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -69.12 kN  
                  $F_z$  : -69.12 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -69.12 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy skrajna

węzeł : 2       $F_z$  : -34.56 kN  
węzeł : 3       $F_z$  : -34.56 kN  
                  $F_z$  : -34.56 kN  
węzeł : 4       $F_z$  : -34.56 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II l/p



węzeł : 2       $F_z$  : -34.56 kN  
 węzeł : 3       $F_z$  : -34.56 kN  
                   $F_z$  : -69.12 kN  
 węzeł : 4       $F_z$  : -69.12 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II l/p skrajna

węzeł : 2       $F_z$  : -17.28 kN  
 węzeł : 3       $F_z$  : -17.28 kN  
                   $F_z$  : -34.56 kN  
 węzeł : 4       $F_z$  : -34.56 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II p/l

węzeł : 2       $F_z$  : -69.12 kN  
 węzeł : 3       $F_z$  : -69.12 kN  
                   $F_z$  : -34.56 kN  
 węzeł : 4       $F_z$  : -34.56 kN

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II p/l skrajna

węzeł : 2       $F_z$  : -34.56 kN  
 węzeł : 3       $F_z$  : -34.56 kN  
                   $F_z$  : -17.28 kN  
 węzeł : 4       $F_z$  : -17.28 kN

#### 4. Zestawienie obciążeń stałych i technologicznych.

##### 4.1. Obciążenia dachu – stałe + zmienne

Obc. charakterystyczne - stałe		$\gamma_f$	Obc. obliczeniowe	
- warstwy przykrycia dachowego	łącznie przyjęto 0,61 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,79 kN/m <sup>2</sup>	
-membrama dachowa				0,27 kN/m <sup>2</sup>
- wełna mineralna twarda 12 cm				0,24 kN/m <sup>2</sup>
- blacha trapezowa				0,10 kN/ m <sup>2</sup>
Obc. charakterystyczne - zmienne				
- obciążenie zastępcze od urządzeń:	0.20kN/m <sup>2</sup>	1.3	0.26 kN/m <sup>2</sup>	
- instalacje podwieszane	0,50 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,65 kN/m <sup>2</sup>	
- dach z dostępem (obciążenie użytkowe)	0,50 kN/m <sup>2</sup>	1,4	0,70 kN/m <sup>2</sup>	

##### 4.2. Obciążenia stropu +9,0m rozdzielnia elektryczna i sterownie – stałe + zmienne

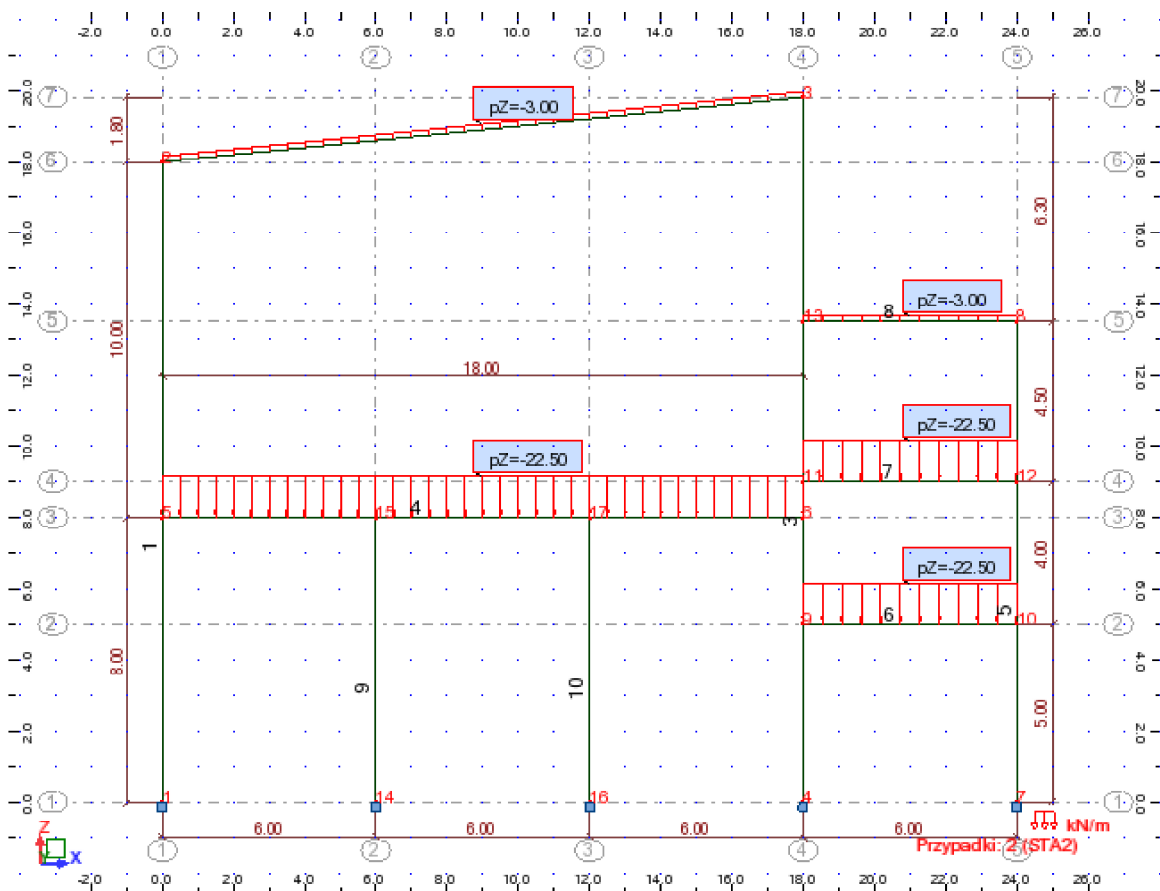
Obc. charakterystyczne – stałe		$\gamma_f$	Obc. obliczeniowe
- obc. stałe –			
- strop żelbetowy gr.12 cm na blasze trapezowej	3,00 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,30 kN/m <sup>2</sup>

Obc. charakterystyczne – zmienne			
- obciążenie użytkowe	5,00 kN/m <sup>2</sup>	1,3	6,5 kN/m <sup>2</sup>
- instalacje podwieszane	0,50 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,65 kN/m <sup>2</sup>

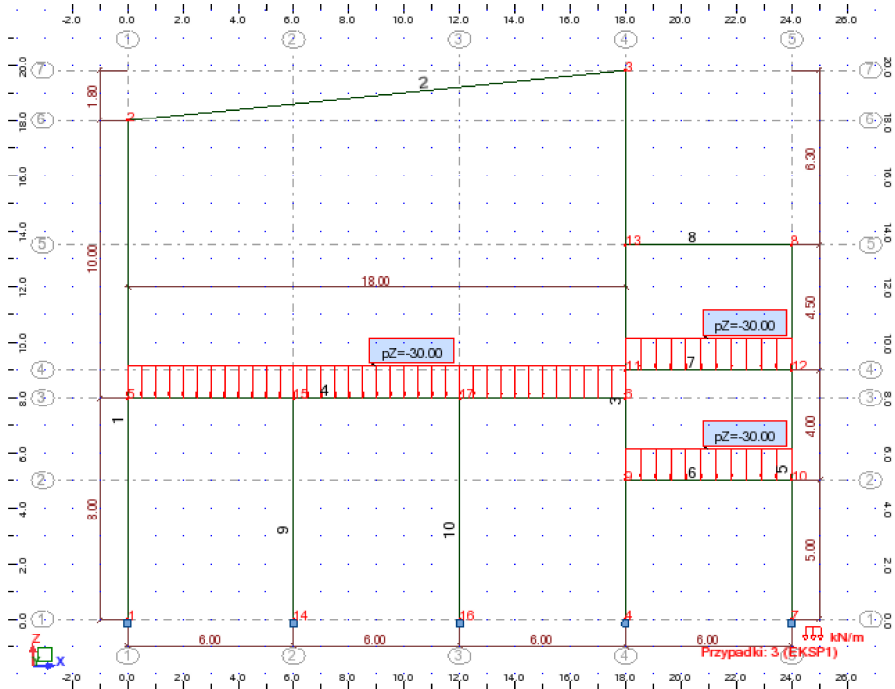
#### 4.3. Obciążenia stropu +8,0m maszynownia – stałe + zmienne

Obc. charakterystyczne – stałe		yf	Obc. obliczeniowe
- obc. stałe –			
- strop żelbetowy gr.20 cm	5,00 kN/m <sup>2</sup>	1,1	5,50 kN/m <sup>2</sup>
- podłoga podniesiona	0,50 kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,60 kN/m <sup>2</sup>
Obc. charakterystyczne – zmienne			
- obciążenie użytkowe	3,00 kN/m <sup>2</sup>	1,3	3,9 kN/m <sup>2</sup>
- instalacje podwieszane	0,50 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,65 kN/m <sup>2</sup>

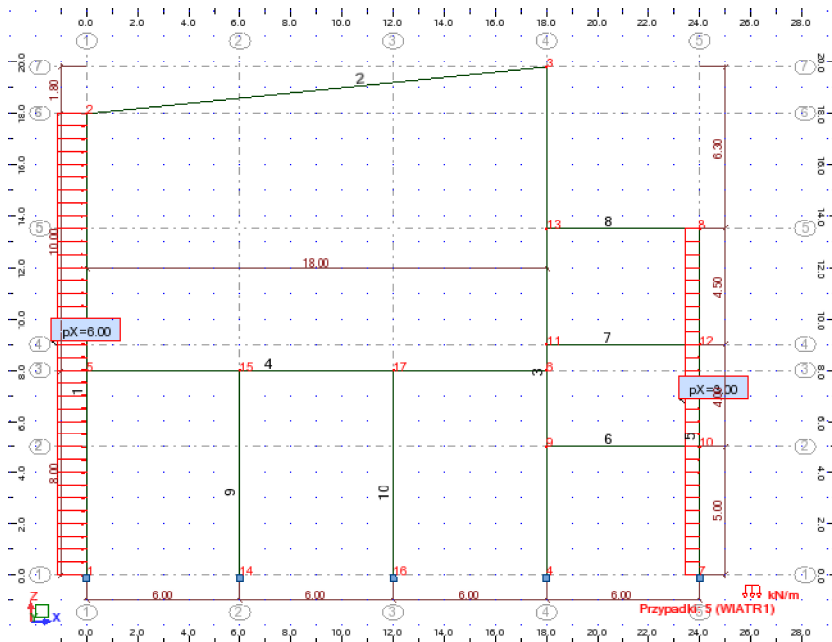
#### 4.4. Schemat obciążenia – obciążenia stałe.



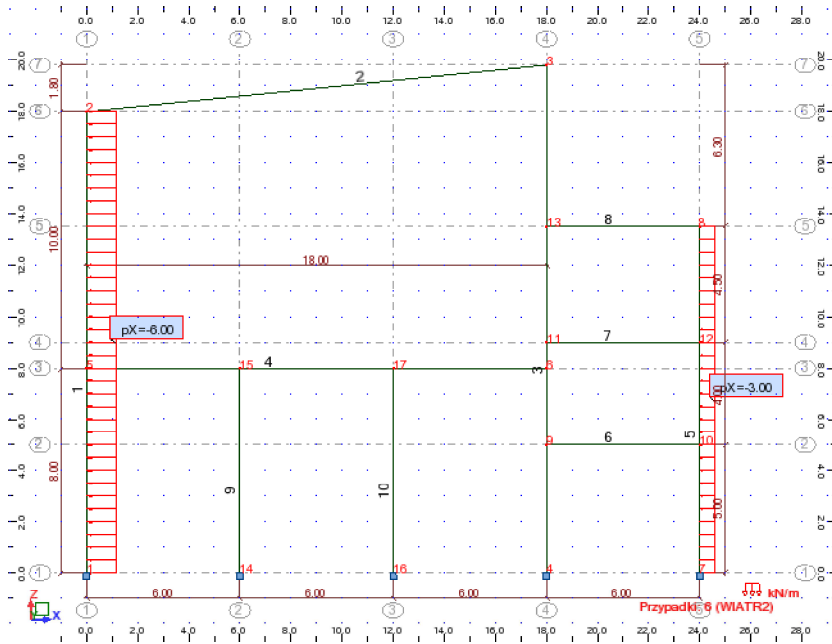
#### 4.5. Schemat – obc. Zmienne.



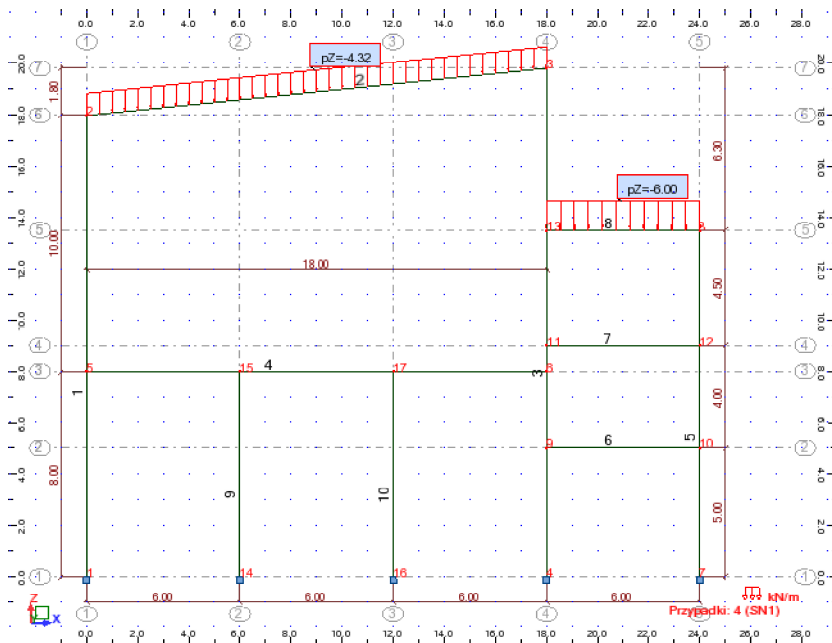
#### 4.6. Schemat – obciążenie wiatrem z lewej strony



#### 4.7. Sch. obciążenie z prawej.

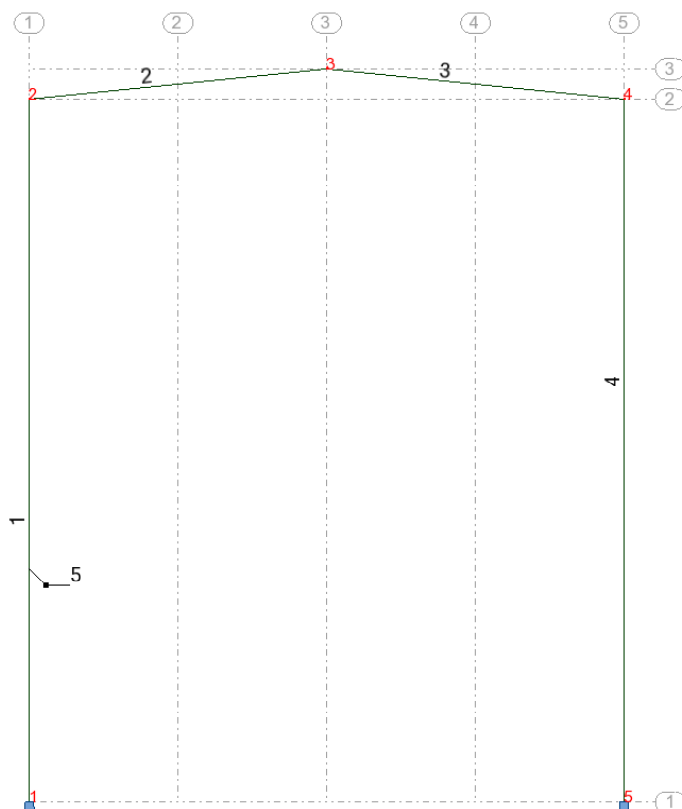


#### 4.8. Obciążenie śniegiem.



## 5. Wymiarowanie elementów kotłowni

### 5.1. Schemat obliczeniowy kotłowni.



### 5.2. Wymiarowanie dźwigara dachowego.

**NORMA:** *PN-90/B-03200*

**TYP ANALIZY:** *Weryfikacja prętów*

**GRUPA:**

**PRĘT:** 2 *Belka1\_2*

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** *x = 0.00 L = 0.00 m*

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia: 20 SGN /3/ 1\*1.15 + 7\*1.50 + 14\*0.75*

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IKS80x2

h=80.0 cm

b=25.0 cm

tw=0.8 cm

tf=1.0 cm

Ay=50.00 cm<sup>2</sup>

Iy=109653.00 cm<sup>4</sup>

Wely=2741.32 cm<sup>3</sup>

Az=62.40 cm<sup>2</sup>

Iz=2607.00 cm<sup>4</sup>

Welz=208.56 cm<sup>3</sup>

Ax=112.40 cm<sup>2</sup>

Ix=29.98 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 36.40 kN

Nrc = 865.14 kN

My = -497.84 kN\*m

Mry = 781.93 kN\*m

Mry\_v = 781.93 kN\*m

Vz = 64.01 kN

KLASA PRZEKROJU = 4 By\*Mymax = -497.84 kN\*m



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

względem osi Z:

Lz = 12.06 m

Lwz = 1.45 m

Lambda z = 30.05

Lambda\_z = 0.21

Ncr z = 25799.64 kN

fi z = 0.98

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i \cdot N_{rc}) = 0.04 < 1.00$  (39);  $N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) = 0.04 + 0.64 = 0.68 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$V_z / V_{rz} = 0.10 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 4.8 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

uz = 1.4 cm < uz max = L/250.00 = 4.8 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 23 SGU /6/ 1\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*0.50



*Przemieszczenia* Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

**5.3. Wymiarowanie słupa kotłowni.**

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4 Słup główny\_4

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 28.40 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 20 SGN /6/ 1\*1.15 + 3\*1.50 + 14\*0.75

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IKS8 900x8

h=90.0 cm

b=35.0 cm

tw=1.0 cm

tf=1.4 cm

Ay=98.00 cm<sup>2</sup>

Iy=247595.00 cm<sup>4</sup>

Wely=5502.11 cm<sup>3</sup>

Az=87.20 cm<sup>2</sup>

Iz=10011.00 cm<sup>4</sup>

Welz=572.06 cm<sup>3</sup>

Ax=185.20 cm<sup>2</sup>

Ix=93.09 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 141.94 kN

Nrc = 1706.95 kN

My = 820.67 kN\*m

Mry = 1678.14 kN\*m

Mry\_v = 1678.14 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 4 By\*Mymax = 820.67 kN\*m

Vz = 50.07 kN

Vrz = 1049.30 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00

Ld = 5.68 m

La\_L = 0.39

Nz = 6431.32 kN

Nw = 36830.88 kN

Mcr = 14350.05 kN\*m

fi L = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 28.40 m

Lwy = 28.40 m

Lambda y = 77.67

Lambda\_y = 0.60

Ncr y = 6362.45 kN

fi y = 0.90

względem osi Z:

Lz = 28.40 m

Lwz = 5.68 m

Lambda z = 77.26

Lambda\_z = 0.59

Ncr z = 6431.32 kN

fi z = 0.81

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry) = 0.09 + 0.49 = 0.58 < 1.00$  - Delta y = 0.98 (58)

$Vz/Vrz = 0.05 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia Nie analizowano*



*Przemieszczenia*

vx = 17.9 cm < vx max = L/150.00 = 18.9 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 23 SGU /6/ 1\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*0.50

vy = 0.0 cm < vy max = L/150.00 = 18.9 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

**Profil poprawny !!!**

**5.4. Wymiarowanie płatew.**

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 platew\_1

**PUNKT:** 3

**WSPÓLRZĘDNA:** x = 0.50 L = 3.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 KOMB1 1\*1.35+2\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 220

h=22.0 cm			
b=11.0 cm	Ay=20.24 cm <sup>2</sup>	Az=12.98 cm <sup>2</sup>	Ax=33.40 cm <sup>2</sup>
tw=0.6 cm	Iy=2770.00 cm <sup>4</sup>	Iz=205.00 cm <sup>4</sup>	Ix=9.10 cm <sup>4</sup>
tf=0.9 cm	Wely=251.82 cm <sup>3</sup>	Welz=37.27 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

My = 31.40 kN*m	Mz = 0.15 kN*m	Vy = -0.69 kN
Mry = 54.14 kN*m	Mrz = 8.01 kN*m	Vry = 252.39 kN
Mry_v = 54.14 kN*m	Mrz_v = 8.01 kN*m	Vz = 4.06 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00	La_L = 1.18	Nw = 3116.46 kN	fi L = 0.62
Ld = 3.00 m	Nz = 115.21 kN	Mcr = 51.30 kN*m	

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$My/(fiL*Mry)+Mz/Mrz = 0.94 + 0.02 = 0.95 < 1.00 \quad (54)$$

$$Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.03 < 1.00 \quad (53)$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

$$uy = 0.2 \text{ cm} < uy \text{ max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 4 KOMB2 (1+2)\*1.00

$$uz = 1.3 \text{ cm} < uz \text{ max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 4 KOMB2 (1+2)\*1.00

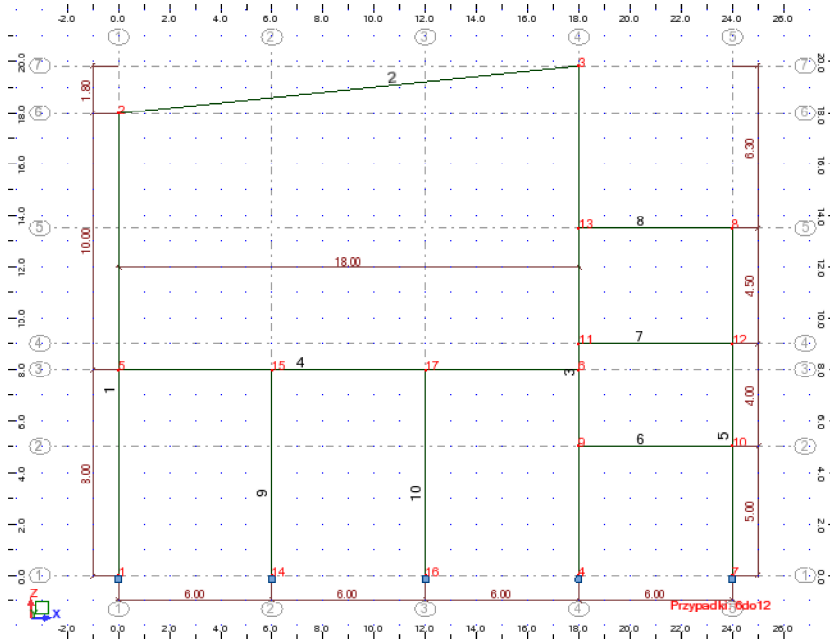


*Przemieszczenia* Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**



## 5.5. Schemat obliczeniowy maszynowni.



## 5.6. Wymiarowanie słupa maszynowni

**NORMA:** PN-90/B-03200  
**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Słup nawy maszynowni\_1  
 8.00 m

**PUNKT:** 3 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.44 L =$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /41/  $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 4*0.75 + 6*1.50$

**MATERIAŁ:** S 355

$f_d = 295.00 \text{ MPa}$        $E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 300

$h = 30.0 \text{ cm}$

$b = 30.0 \text{ cm}$

$t_w = 1.1 \text{ cm}$

$t_f = 1.9 \text{ cm}$

$A_y = 114.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 25170.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 1678.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 33.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 8560.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 570.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 149.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 186.00 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 284.45 \text{ kN}$

$N_{rc} = 4395.50 \text{ kN}$

$M_y = 132.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 495.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 495.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 40.15 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y\max} = 132.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 564.63 \text{ kN}$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:		względem osi Z:	
$L_y = 18.00 \text{ m}$	$\lambda_y = 0.95$	$L_z = 18.00 \text{ m}$	$\lambda_z = 0.98$
$L_{wy} = 9.00 \text{ m}$	$N_{cr y} = 6440.47 \text{ kN}$	$L_{wz} = 5.40 \text{ m}$	$N_{cr z} = 6084.23 \text{ kN}$
$\lambda_y = 69.25$	$\phi_y = 0.68$	$\lambda_z = 71.24$	$\phi_z = 0.57$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) = 0.11 < 1.00$  (39);  $N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi_L \cdot M_{ry}) = 0.10 + 0.27 = 0.36 < 1.00$  - Delta y = 0.99 (58)

$V_z/V_{rz} = 0.07 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia* Nie analizowano



*Przemieszczenia*

$v_x = 7.3 \text{ cm} > v_{x\max} = L/250.00 = 7.2 \text{ cm}$

Nie zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 10 SGU /14/  $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 4 \cdot 0.50 + 6 \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/250.00 = 7.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 Słup\_2

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 L = 9.04 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 7 SGN /57/  $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.50 + 6 \cdot 0.90$

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IKSH 900x4

$h = 90.0 \text{ cm}$

$b = 35.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$t_f = 1.4 \text{ cm}$

$A_y = 98.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 236544.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 5256.53 \text{ cm}^3$

$A_z = 69.76 \text{ cm}^2$

$I_z = 10008.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 571.89 \text{ cm}^3$

$A_x = 167.80 \text{ cm}^2$

$I_x = 78.91 \text{ cm}^4$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -0.93 \text{ kN}$

$N_{rt} = 5117.90 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 4

$M_y = 577.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 1371.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 1371.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -7.04 \text{ kN}$

$V_{rz_n} = 670.31 \text{ kN}$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/N_{rt} + M_y / (\phi L * M_{ry}) = 0.00 + 0.42 = 0.42 < 1.00 \quad (54)$$

$$V_z / V_{rz\_n} = 0.01 < 1.00 \quad (56)$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE***Ugięcia Nie analizowano**Przemieszczenia*

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_x \text{ max} = L/150.00 = 12.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /11/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.70 + 6\*1.00

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_y \text{ max} = L/150.00 = 12.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 3 Słup nawy maszynowni\_3**PUNKT:** 1 **WSPÓLRZĘDNA:** x = 0.00 L =

0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /41/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.05 + 4\*0.75 + 6\*1.50

**MATERIAŁ:** S 355f<sub>d</sub> = 295.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 320

h=32.0 cm

b=30.0 cm

tw=1.1 cm

tf=2.1 cm

A<sub>y</sub>=123.00 cm<sup>2</sup>I<sub>y</sub>=30820.00 cm<sup>4</sup>W<sub>ely</sub>=1926.25 cm<sup>3</sup>A<sub>z</sub>=36.80 cm<sup>2</sup>I<sub>z</sub>=9240.00 cm<sup>4</sup>W<sub>elz</sub>=616.00 cm<sup>3</sup>A<sub>x</sub>=161.00 cm<sup>2</sup>I<sub>x</sub>=226.00 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 845.74 kN

M<sub>y</sub> = 291.49 kN\*mN<sub>rc</sub> = 4749.50 kNM<sub>ry</sub> = 568.24 kN\*mM<sub>ry\_v</sub> = 568.24 kN\*mV<sub>z</sub> = -103.16 kNKLASA PRZEKROJU = 1 B<sub>y</sub>\*M<sub>y</sub>max = 291.49 kN\*mV<sub>rz</sub> = 629.65 kN**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:		względem osi Z:	
Ly = 19.80 m	Lambda_y = 0.98	Lz = 19.80 m	Lambda_z = 1.08
Lwy = 9.90 m	Ncr y = 6517.50 kN	Lwz = 5.94 m	Ncr z = 5427.73 kN
Lambda y = 71.55	fi y = 0.66	Lambda z = 78.41	fi z = 0.52

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) = 0.34 < 1.00$  (39);  $N/(fiy*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry) = 0.27 + 0.51 = 0.78 < 1.00$  - Delta y = 0.93 (58)

$Vz/Vrz = 0.16 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia** Nie analizowano



**Przemieszczenia**

$v_x = 7.3 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/250.00 = 7.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /14/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*0.50 + 6\*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/250.00 = 7.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

**Profil poprawny !!!**

### 5.7. Wymiarowanie belki stropowej maszynowni.

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4 Belka stropowa\_4

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.67 L = 12.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /29/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50 + 4\*0.75 + 6\*0.90

**MATERIAŁ:** S 355

$f_d = 295.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 500

h=49.0 cm

b=30.0 cm

tw=1.2 cm

tf=2.3 cm

Ay=138.00 cm<sup>2</sup>

Iy=86970.00 cm<sup>4</sup>

Wely=3549.80 cm<sup>3</sup>

Az=58.80 cm<sup>2</sup>

Iz=10370.00 cm<sup>4</sup>

Welz=691.33 cm<sup>3</sup>

Ax=198.00 cm<sup>2</sup>

Ix=310.00 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -72.42 kN

My = -263.82 kN\*m

Nrt = 5841.00 kN

Mry = 1047.19 kN\*m

Mry\_v = 1047.19 kN\*m

Vz = -219.37 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

Vrz\_n = 1005.99 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

La\_L = 1.82

Nw = 5780.29 kN

fi L = 0.29

Ld = 18.00 m

Nz = 663.37 kN

Mcr = 416.26 kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/N_{rt} + M_y / (f_i L * M_{ry}) = 0.01 + 0.85 = 0.87 < 1.00 \quad (54)$$

$$V_z / V_{rz\_n} = 0.22 < 1.00 \quad (56)$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_y \text{ max} = L/250.00 = 7.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_z \text{ max} = L/250.00 = 7.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*0.60



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

**5.8. Wymiarowanie słupa rozdzielni**

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 5 Słup nawy maszynowni\_5  
0.00 m

**PUNKT: 1 WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /39/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.05 + 4\*0.75 + 5\*1.50

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 295.00 MPa

E = 210000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 300

h=30.0 cm

b=30.0 cm

tw=1.1 cm

tf=1.9 cm

Ay=114.00 cm<sup>2</sup>

Iy=25170.00 cm<sup>4</sup>

Wely=1678.00 cm<sup>3</sup>

Az=33.00 cm<sup>2</sup>

Iz=8560.00 cm<sup>4</sup>

Welz=570.67 cm<sup>3</sup>

Ax=149.00 cm<sup>2</sup>

Ix=186.00 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 596.05 kN

My = -251.69 kN\*m

Nrc = 4395.50 kN

Mry = 495.01 kN\*m

Mry\_v = 495.01 kN\*m

Vz = 100.97 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = -251.69 kN\*m



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 13.50 m

Lambda\_y = 0.71

względem osi Z:

Lz = 13.50 m

Lambda\_z = 0.73

Lwy = 6.75 m  
Lambda y = 51.93

Ncr y = 11449.72 kN  
fi y = 0.83

Lwz = 4.05 m  
Lambda z = 53.43

Ncr z = 10816.40 kN  
fi z = 0.72

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{rc}) = 0.19 < 1.00$  (39);  $N/(f_i y \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_i L \cdot M_{ry}) = 0.16 + 0.51 = 0.67 < 1.00$  - Delta y = 0.96 (58)

$V_z/V_{rz} = 0.18 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia Nie analizowano*



*Przemieszczenia*

$v_x = 4.5 \text{ cm} < v_{x\max} = L/250.00 = 5.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 10 SGU /8/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.70 + 4\*0.50 + 5\*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/250.00 = 5.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

**Profil poprawny !!!**

### 5.9. Wymiarowanie belki stropowej rozdzielni

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 6 Belka stropowa\_6

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 7 SGN /41/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.05 + 4\*0.75 + 6\*1.50

**MATERIAŁ:** S 355

$f_d = 295.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 400

h=39.0 cm

b=30.0 cm

tw=1.1 cm

tf=1.9 cm

$A_y = 114.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 45070.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 2311.28 \text{ cm}^3$

$A_z = 42.90 \text{ cm}^2$

$I_z = 8560.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 570.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 159.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 190.00 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = -30.80 \text{ kN}$

$M_y = -453.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rt} = 4690.50 \text{ kN}$

$M_{ry} = 681.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry\_v} = 681.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 275.87 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$V_{rz\_n} = 734.00 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

$La\_L = 0.94$

$N_w = 9534.11 \text{ kN}$

fi L = 0.80

$L_d = 6.00 \text{ m}$

$N_z = 4928.22 \text{ kN}$

$M_{cr} = 1013.51 \text{ kN}\cdot\text{m}$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/N_{rt} + M_y / (f_i L * M_{ry}) = 0.01 + 0.83 = 0.84 < 1.00 \quad (54)$$

$$V_z / V_{rz\_n} = 0.38 < 1.00 \quad (56)$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$$u_z = 0.4 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*0.60**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil poprawny !!!****5.10. Wymiarowanie belki stropowej dyspozytorni****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 7 Belka stropowa\_7**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 6.00 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /39/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.05 + 4\*0.75 + 5\*1.50**MATERIAŁ:** S 355f<sub>d</sub> = 295.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 400

h=39.0 cm

b=30.0 cm

t<sub>w</sub>=1.1 cmt<sub>f</sub>=1.9 cmA<sub>y</sub>=114.00 cm<sup>2</sup>I<sub>y</sub>=45070.00 cm<sup>4</sup>W<sub>e<sub>y</sub></sub>=2311.28 cm<sup>3</sup>A<sub>z</sub>=42.90 cm<sup>2</sup>I<sub>z</sub>=8560.00 cm<sup>4</sup>W<sub>e<sub>z</sub></sub>=570.67 cm<sup>3</sup>A<sub>x</sub>=159.00 cm<sup>2</sup>I<sub>x</sub>=190.00 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 51.13 kN

M<sub>y</sub> = -388.88 kN\*mN<sub>rc</sub> = 4690.50 kNM<sub>ry</sub> = 681.83 kN\*mM<sub>ry\_v</sub> = 681.83 kN\*mV<sub>z</sub> = -258.43 kNKLASA PRZEKROJU = 1 B<sub>y</sub>\*M<sub>y</sub>max = -388.88 kN\*m**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

L<sub>a\_L</sub> = 0.94N<sub>w</sub> = 9534.11 kNf<sub>i</sub> L = 0.80L<sub>d</sub> = 6.00 mN<sub>z</sub> = 4928.22 kNM<sub>cr</sub> = 1013.51 kN\*m**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

---

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) = 0.01 + 0.71 = 0.72 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \quad (58)$$

$$V_z / V_{rz} = 0.35 < 1.00 \quad (53)$$

---

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$$u_z = 0.4 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*0.50 + 6\*0.60**Przemieszczenia** Nie analizowano

---

**Profil poprawny !!!****5.11. Wymiarowanie belki dachowej dyspozytorni**

---

**NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

---

**GRUPA:****PRĘT:** 8 Belka stropowa\_8**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 3.00 m

---

**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /56/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.05 + 4\*1.50 + 5\*0.90

---

**MATERIAŁ:** S 355f<sub>d</sub> = 295.00 MPaE = 210000.00 MPa

---

**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 400

h=39.0 cm

b=30.0 cm

t<sub>w</sub>=1.1 cmt<sub>f</sub>=1.9 cmA<sub>y</sub>=114.00 cm<sup>2</sup>I<sub>y</sub>=45070.00 cm<sup>4</sup>W<sub>ely</sub>=2311.28 cm<sup>3</sup>A<sub>z</sub>=42.90 cm<sup>2</sup>I<sub>z</sub>=8560.00 cm<sup>4</sup>W<sub>elz</sub>=570.67 cm<sup>3</sup>A<sub>x</sub>=159.00 cm<sup>2</sup>I<sub>x</sub>=190.00 cm<sup>4</sup>

---

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 24.39 kN

M<sub>y</sub> = 93.30 kN\*mN<sub>rc</sub> = 4690.50 kNM<sub>ry</sub> = 681.83 kN\*mM<sub>ry\_v</sub> = 681.83 kN\*mKLASA PRZEKROJU = 1 B<sub>y</sub>\*M<sub>y</sub>max = 93.30 kN\*m

---

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

względem osi Z:

---

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**



$N/(f_i \cdot N_{rc}) = 0.01 < 1.00$  (39);  $N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max} / (f_i L \cdot M_{ry}) = 0.01 + 0.14 = 0.14 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /19/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## 5.12. Wymiarowanie słupa podporowego stropu

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 9 Słup\_9

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /27/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50 + 4\*0.75 + 5\*0.90

**MATERIAŁ:** S 355

$f_d = 295.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 240

$h = 24.0 \text{ cm}$

$b = 24.0 \text{ cm}$

$tw = 1.0 \text{ cm}$

$tf = 1.7 \text{ cm}$

$A_y = 81.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 11260.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 938.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 24.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 3920.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 326.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 106.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 103.00 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 484.15 \text{ kN}$

$M_y = -23.43 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$N_{rc} = 3127.00 \text{ kN}$

$M_{ry} = 276.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry\_v} = 276.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 2.93 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y\max} = -23.43 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{rz} = 410.64 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 8.00 \text{ m}$

$L_{wy} = 8.00 \text{ m}$

$\lambda_y = 77.62$

$\lambda_y = 1.06$

$N_{cr y} = 3646.51 \text{ kN}$

$f_i y = 0.61$



względem osi Z:

$L_z = 8.00 \text{ m}$

$L_{wz} = 8.00 \text{ m}$

$\lambda_z = 131.55$

$\lambda_z = 1.80$

$N_{cr z} = 1269.48 \text{ kN}$

$f_i z = 0.26$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i \cdot N_{rc}) = 0.60 < 1.00$  (39);  $N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max} / (f_i L \cdot M_{ry}) = 0.26 + 0.08 = 0.34 < 1.00$  - Delta y = 0.99

(58)

$$V_z/V_{rz} = 0.01 < 1.00 \quad (53)$$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia** Nie analizowano



**Przemieszczenia**

$$v_x = 2.5 \text{ cm} < v_x \text{ max} = L/150.00 = 5.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /14/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*0.50 + 6\*1.00

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_y \text{ max} = L/150.00 = 5.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 10 Słup\_10

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGN /29/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50 + 4\*0.75 + 6\*0.90

**MATERIAŁ:** S 355

$f_d = 295.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 240

$h = 24.0 \text{ cm}$

$b = 24.0 \text{ cm}$

$tw = 1.0 \text{ cm}$

$tf = 1.7 \text{ cm}$

$A_y = 81.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 11260.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 938.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 24.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 3920.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 326.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 106.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 103.00 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 488.54 \text{ kN}$

$M_y = 25.42 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$N_{rc} = 3127.00 \text{ kN}$

$M_{ry} = 276.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 276.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = -3.18 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y\text{max}} = 25.42 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{rz} = 410.64 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 8.00 \text{ m}$

$\lambda_{y} = 1.06$

$L_{wy} = 8.00 \text{ m}$

$N_{cr y} = 3646.51 \text{ kN}$

$\lambda_{y} = 77.62$

$\phi_{y} = 0.61$



względem osi Z:

$L_z = 8.00 \text{ m}$

$\lambda_{z} = 1.80$

$L_{wz} = 8.00 \text{ m}$

$N_{cr z} = 1269.48 \text{ kN}$

$\lambda_{z} = 131.55$

$\phi_{z} = 0.26$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\phi_y \cdot N_{rc}) = 0.61 < 1.00 \quad (39); \quad N/(\phi_y \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\text{max}}/(\phi_{Iz} \cdot M_{ry}) = 0.26 + 0.09 = 0.35 < 1.00 - \Delta y = 0.99$

(58)

$$V_z/V_{rz} = 0.01 < 1.00 \quad (53)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia* Nie analizowano



*Przemieszczenia*

$v_x = 2.5 \text{ cm} < v_x \text{ max} = L/150.00 = 5.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /14/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*0.50 + 6\*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_y \text{ max} = L/150.00 = 5.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

---

***Profil poprawny !!!***

Koniec wyciągu