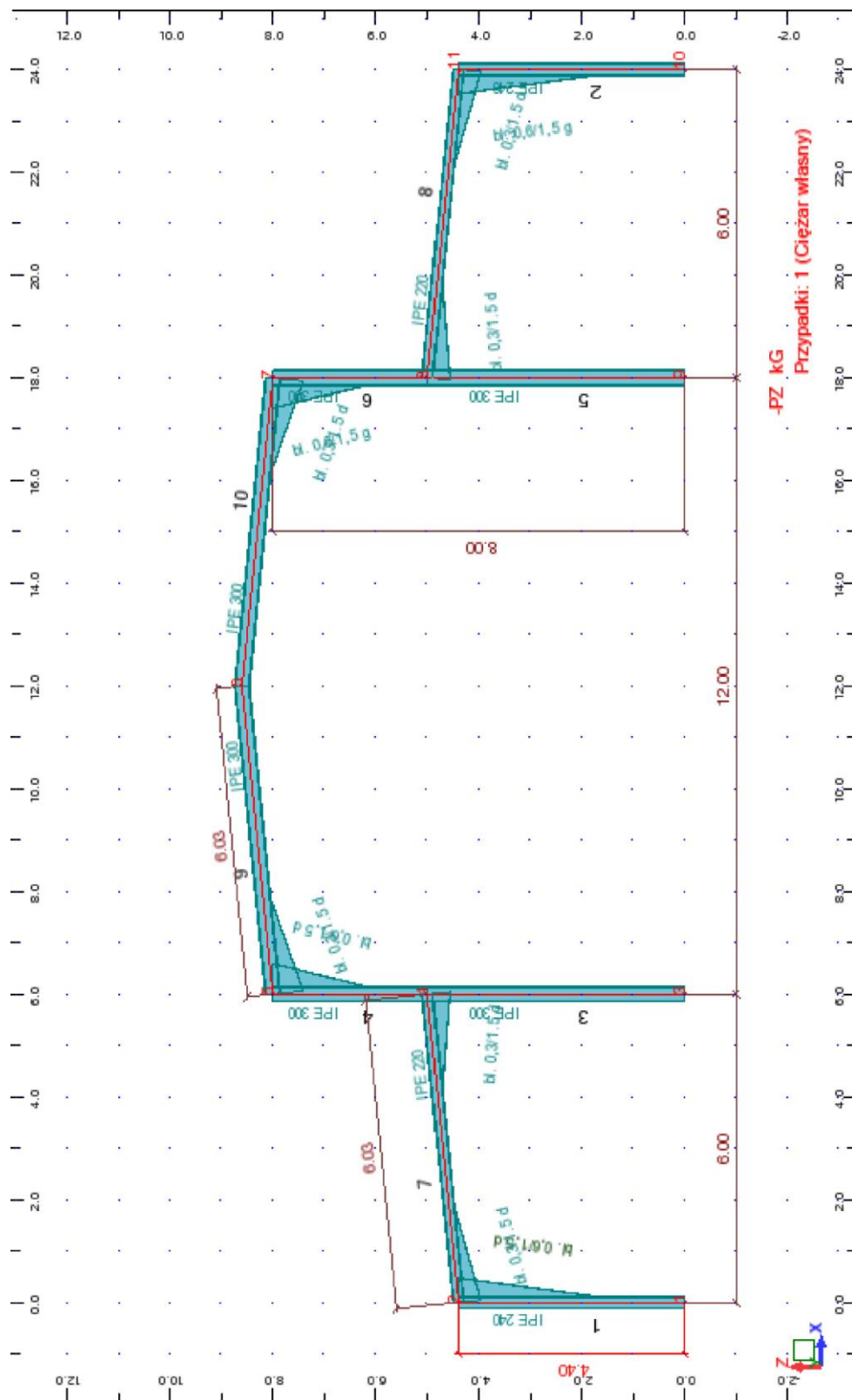


**OBLICZENIA**  
**STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE**  
DLA BUDYNKU USŁUGOWO – HANDLOWEGO Z CZĘŚCIĄ  
ADMINISTRACYJNO - SOCJALNĄ, DZ. NR EWID. 2705/1  
UL. FABRYCZNA, 18-500 KOLNO

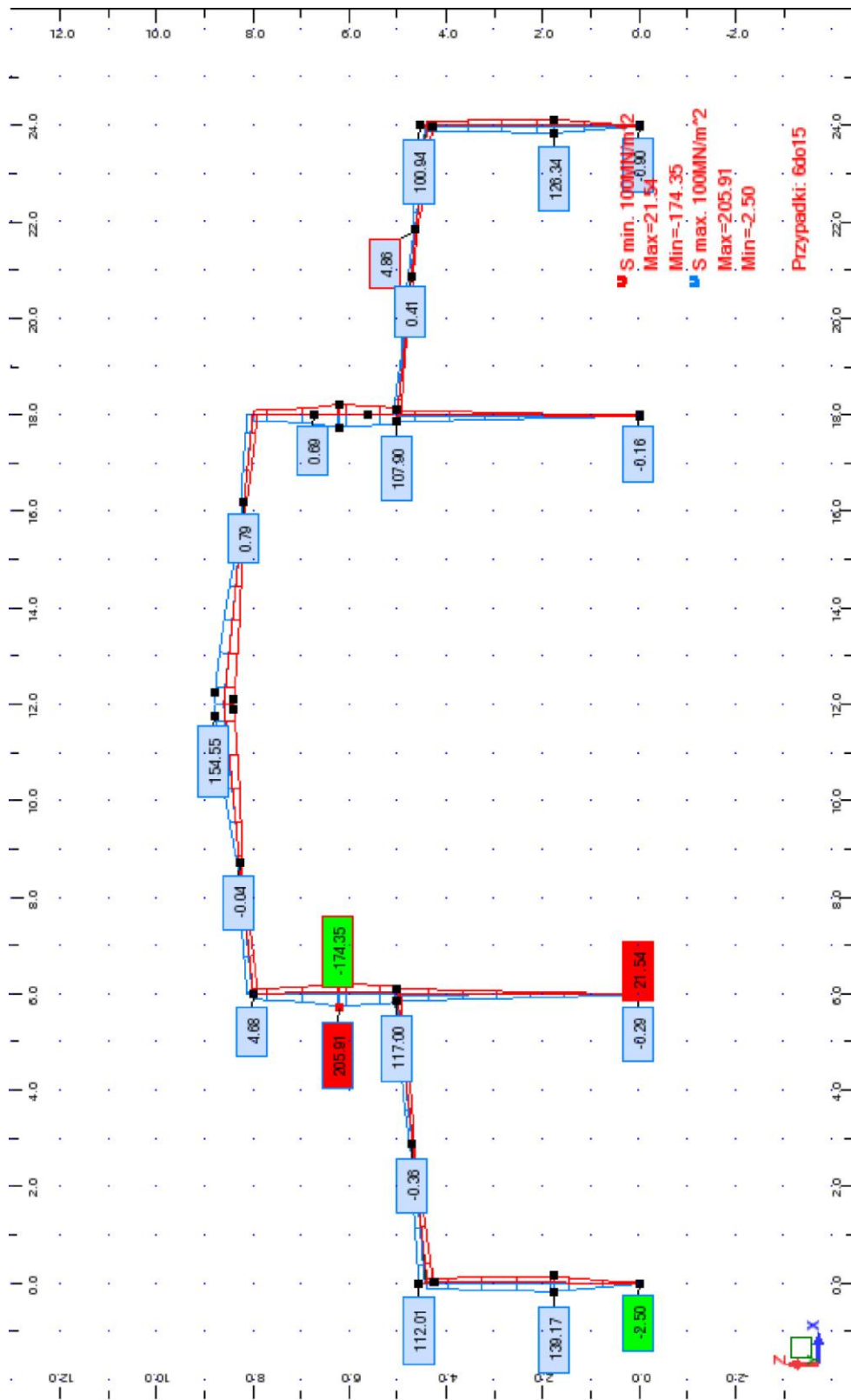
Autor :

Sprawdzający :

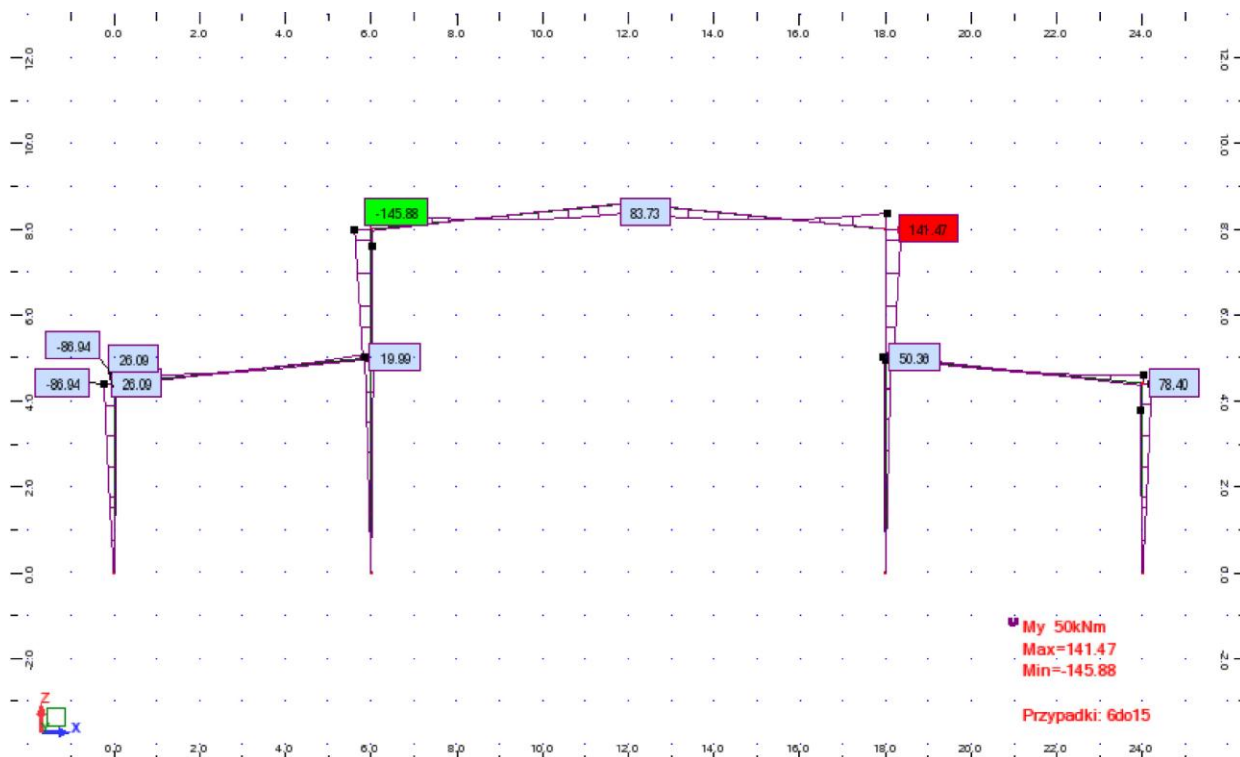
## Widok



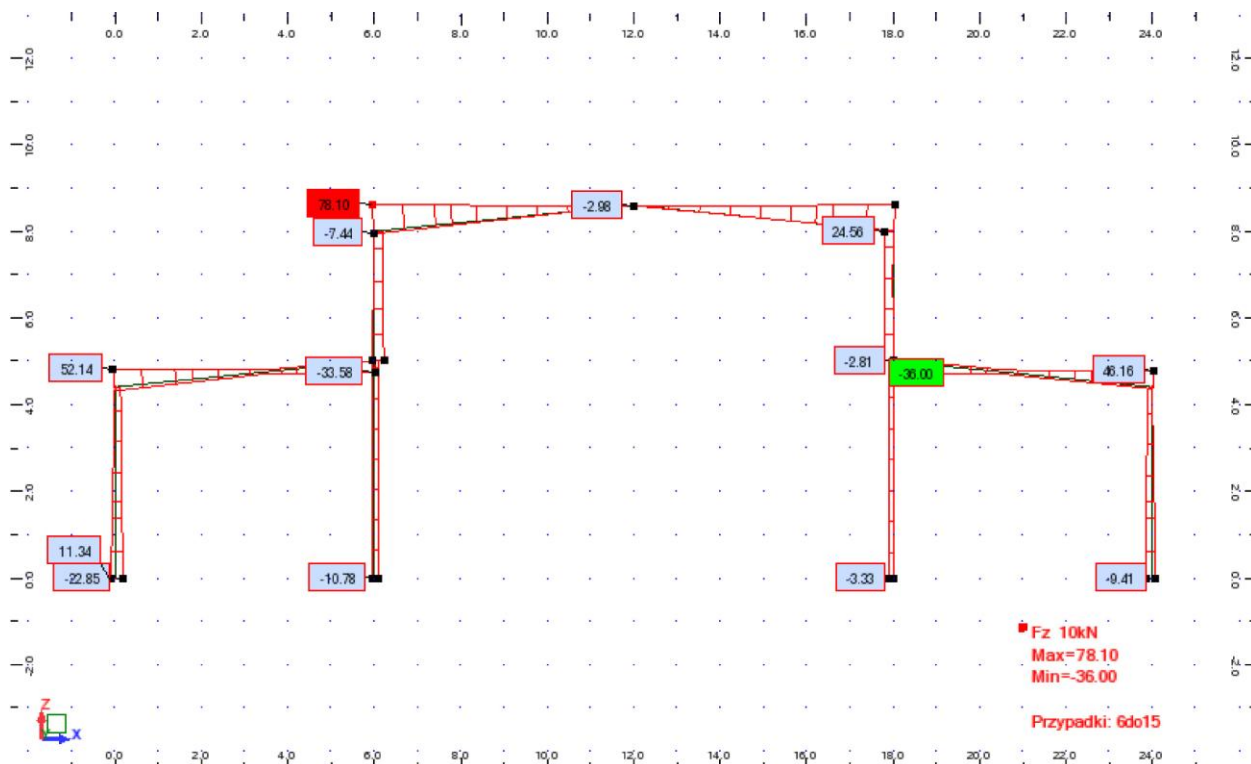
Widok - S max;S min;



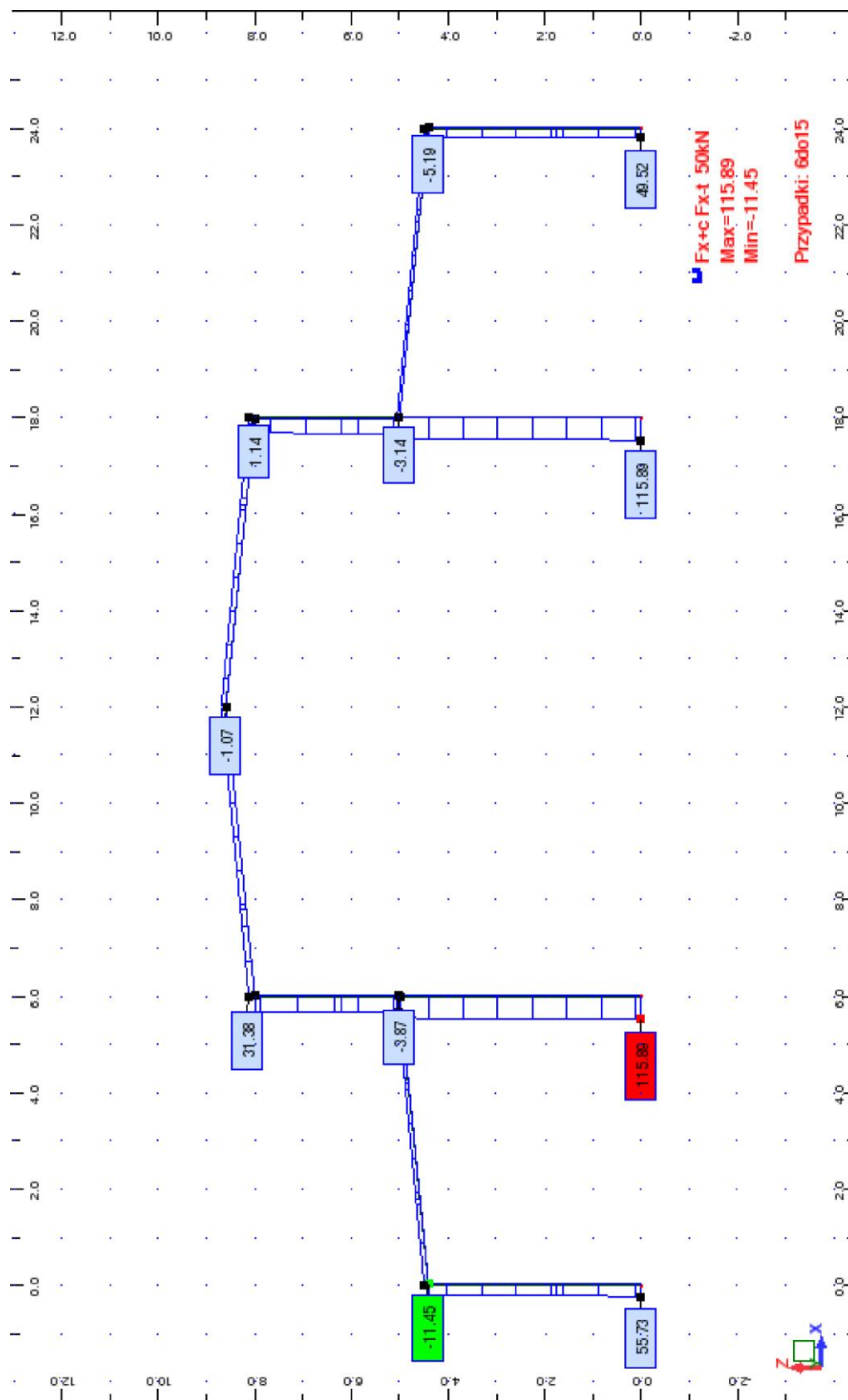
### Widok - MY;



### Widok - FZ;



## Widok - FX



## Dane - Węzły

| Węzeł | X (m) | Z (m) | Kod podpory | Podpora |
|-------|-------|-------|-------------|---------|
| 1     | 0.0   | 0.0   | bbw         | Przegub |
| 2     | 0.0   | 4.40  |             |         |
| 3     | 6.00  | 0.0   | bbw         | Przegub |
| 4     | 6.00  | 5.00  |             |         |
| 5     | 6.00  | 8.00  |             |         |
| 6     | 12.00 | 8.60  |             |         |
| 7     | 18.00 | 8.00  |             |         |
| 8     | 18.00 | 5.00  |             |         |
| 9     | 18.00 | 0.0   | bbw         | Przegub |
| 10    | 24.00 | 0.0   | bbw         | Przegub |
| 11    | 24.00 | 4.40  |             |         |

## Dane - Pręty

| Pręt | Węzeł 1 | Węzeł 2 | Przekrój | Materiał         | Długość (m) | Gammas (Deg) | Typ      |
|------|---------|---------|----------|------------------|-------------|--------------|----------|
| 1    | 1       | 2       | IPE 240  | STAL<br>St3S-215 | 4.40        | 0.0          | słup zew |
| 2    | 10      | 11      | IPE 240  | STAL<br>St3S-215 | 4.40        | 0.0          | słup zew |
| 3    | 3       | 4       | IPE 300  | STAL<br>St3S-215 | 5.00        | 0.0          | Słup2,3  |
| 4    | 4       | 5       | IPE 300  | STAL<br>St3S-215 | 3.00        | 0.0          | słup zew |
| 5    | 9       | 8       | IPE 300  | STAL<br>St3S-215 | 5.00        | 0.0          | Słup2,3  |
| 6    | 8       | 7       | IPE 300  | STAL<br>St3S-215 | 3.00        | 0.0          | słup zew |
| 7    | 2       | 4       | IPE 220  | STAL<br>St3S-215 | 6.03        | 0.0          | Rygiel   |
| 8    | 11      | 8       | IPE 220  | STAL<br>St3S-215 | 6.03        | 0.0          | Rygiel   |
| 9    | 5       | 6       | IPE 300  | STAL<br>St3S-215 | 6.03        | 0.0          | Rygiel   |
| 10   | 7       | 6       | IPE 300  | STAL<br>St3S-215 | 6.03        | 0.0          | Rygiel   |

## Dane - Profile

| Nazwa przekroju | Lista prętów | AX<br>(cm2) | AY<br>(cm2) | AZ<br>(cm2) | IX<br>(cm4) | IY<br>(cm4)  | IZ<br>(cm4) |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| IPE 220         | 7 8          | 33.400      | 20.240      | 12.980      | 9.060       | 2770.00<br>0 | 205.000     |
| IPE 240         | 1 2          | 39.100      | 23.520      | 14.880      | 13.300      | 3890.00<br>0 | 284.000     |
| IPE 300         | 3do6 9 10    | 53.800      | 32.100      | 21.300      | 20.700      | 8360.00<br>0 | 604.000     |

## Dane - Materiały

|   | Materia<br>l         | E<br>(MPa)    | G<br>(MPa)   | N<br>I       | LX (1/°C) | CW<br>(kN/m3) | Re<br>(MPa) |
|---|----------------------|---------------|--------------|--------------|-----------|---------------|-------------|
| 1 | STAL                 | 205000<br>.00 | 80800.<br>00 | 0<br>.3<br>0 | 0.00      | 77.01         | 215.00      |
| 2 | STAL<br>St3S-21<br>5 | 205000<br>.00 | 80000.<br>00 | 0<br>.3<br>0 | 0.00      | 77.01         | 215.00      |

## Obciążenia - Przypadki

| Przypadek | Etykieta | Nazwa przypadku | Natura        | Typ analizy        |
|-----------|----------|-----------------|---------------|--------------------|
| 1         | STA1     | Ciężar własny   | ciężar własny | Statyka liniowa    |
| 2         | STA1     | Obc. Stałe      | stałe         | Statyka liniowa    |
| 3         | STA3     | wiatr L         | wiatr         | Statyka liniowa    |
| 4         | WIATR2   | wiatr P         | wiatr         | Statyka liniowa    |
| 5         | WIATR2   | śnieg           | śnieg         | Statyka liniowa    |
| 6         |          | KOMB1           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 7         |          | KOMB2           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 8         |          | KOMB3           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 9         |          | KOMB4           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 10        |          | KOMB5           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 11        |          | KOMB6           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 12        |          | KOMB7           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 13        |          | KOMB8           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 14        |          | KOMB9           | ciężar własny | Kombinacja liniowa |
| 15        |          | KOMB10          | ciężar własny | Kombinacja liniowa |

## Obciążenia - Wartości

- Przypadki: 1do15

|  | Przypadek | Typ obciążenia     | Lista | Wartość obciążenia            |
|--|-----------|--------------------|-------|-------------------------------|
|  | 1         | ciężar własny      | 1do10 | PZ Minus Wsp=1.00             |
|  | 2         | obciąż. jednorodne | 7do10 | PZ=-1.16(kN/m)                |
|  | 3         | obciąż. jednorodne | 1 4   | PX=1.89(kN/m)                 |
|  | 3         | obciąż. jednorodne | 2 6   | PX=1.08(kN/m)                 |
|  | 3         | obciąż. jednorodne | 7 9   | PZ=2.46(kN/m) Beta=-6.0(Deg)  |
|  | 3         | obciąż. jednorodne | 8 10  | PZ=1.08(kN/m) Beta=6.0(Deg)   |
|  | 4         | obciąż. jednorodne | 8 10  | PZ=1.08(kN/m) Beta=6.0(Deg)   |
|  | 4         | obciąż. jednorodne | 7 9   | PZ=-0.27(kN/m) Beta=-6.0(Deg) |
|  | 4         | obciąż. jednorodne | 1 4   | PX=-1.08(kN/m)                |
|  | 4         | obciąż. jednorodne | 2 6   | PX=-1.89(kN/m)                |
|  | 5         | obciąż. jednorodne | 7do10 | PZ=-7.68(kN/m) rzutowane      |

## Reakcje - Wartości

w układzie globalnym - Przypadki: 1do15

| Węzeł/Przypadek | FX (kN) | FZ (kN) | MY (kNm) |
|-----------------|---------|---------|----------|
| 1/ 1            | 0.41    | 2.66    | 0.0      |
| 1/ 2            | 1.34    | 4.13    | -0.00    |
| 1/ 3            | -10.19  | -13.27  | 0.00     |
| 1/ 4            | 5.95    | 5.77    | -0.00    |
| 1/ 5            | 8.80    | 27.17   | -0.00    |
| 1/ 6 (K)        | 15.12   | 48.22   | -0.00    |
| 1/ 7 (K)        | -11.34  | -9.79   | -0.00    |
| 1/ 8 (K)        | 9.65    | 14.98   | -0.00    |
| 1/ 9 (K)        | 1.86    | 30.97   | -0.00    |
| 1/ 10 (K)       | 22.85   | 55.73   | -0.00    |
| 1/ 11 (K)       | 10.54   | 33.96   | -0.00    |
| 1/ 12 (K)       | -8.45   | -6.48   | -0.00    |
| 1/ 13 (K)       | 7.69    | 12.56   | -0.00    |
| 1/ 14 (K)       | 0.35    | 20.69   | -0.00    |
| 1/ 15 (K)       | 16.49   | 39.73   | -0.00    |
| 3/ 1            | 0.34    | 6.84    | 0.00     |
| 3/ 2            | 0.69    | 9.88    | 0.00     |
| 3/ 3            | -3.95   | -15.37  | -0.00    |
| 3/ 4            | 2.18    | -3.35   | 0.00     |
| 3/ 5            | 4.54    | 64.99   | 0.00     |
| 3/ 6 (K)        | 7.94    | 115.89  | 0.00     |
| 3/ 7 (K)        | -4.00   | -1.59   | -0.00    |
| 3/ 8 (K)        | 3.97    | 14.04   | 0.00     |
| 3/ 9 (K)        | 2.81    | 95.90   | -0.00    |
| 3/ 10 (K)       | 10.78   | 111.53  | 0.00     |
| 3/ 11 (K)       | 5.57    | 81.72   | 0.00     |
| 3/ 12 (K)       | -2.92   | 1.35    | -0.00    |
| 3/ 13 (K)       | 3.21    | 13.37   | 0.00     |
| 3/ 14 (K)       | 1.62    | 66.34   | -0.00    |
| 3/ 15 (K)       | 7.75    | 78.37   | 0.00     |
| 9/ 1            | -0.34   | 6.84    | 0.00     |
| 9/ 2            | -0.69   | 9.88    | -0.00    |



|                    |        |                      |                  |         |
|--------------------|--------|----------------------|------------------|---------|
| 9/                 | 3      | -1.64                | -14.81           | 0.0     |
| 9/                 | 4      | 3.43                 | -3.68            | 0.00    |
| 9/                 | 5      | -4.54                | 64.99            | -0.00   |
| 9/                 | 6 (K)  | -7.94                | 115.89           | -0.00   |
| 9/                 | 7 (K)  | -3.27                | -0.86            | -0.00   |
| 9/                 | 8 (K)  | 3.33                 | 13.61            | 0.00    |
| 9/                 | 9 (K)  | -10.07               | 96.63            | -0.00   |
| 9/                 | 10 (K) | -3.48                | 111.10           | -0.00   |
| 9/                 | 11 (K) | -5.57                | 81.72            | -0.00   |
| 9/                 | 12 (K) | -2.67                | 1.91             | -0.00   |
| 9/                 | 13 (K) | 2.40                 | 13.05            | 0.00    |
| 9/                 | 14 (K) | -7.21                | 66.91            | -0.00   |
| 9/                 | 15 (K) | -2.13                | 78.04            | -0.00   |
| 10/                | 1      | -0.41                | 2.66             | 0.00    |
| 10/                | 2      | -1.34                | 4.13             | -0.00   |
| 10/                | 3      | -4.45                | 1.00             | 0.00    |
| 10/                | 4      | 8.71                 | -8.46            | -0.00   |
| 10/                | 5      | -8.80                | 27.17            | 0.00    |
| 10/                | 6 (K)  | -15.12               | 48.22            | 0.00    |
| 10/                | 7 (K)  | -7.71                | 8.77             | 0.00    |
| 10/                | 8 (K)  | 9.41                 | -3.52            | -0.00   |
| 10/                | 9 (K)  | -20.91               | 49.52            | 0.00    |
| 10/                | 10 (K) | -3.79                | 37.23            | 0.00    |
| 10/                | 11 (K) | -10.54               | 33.96            | 0.00    |
| 10/                | 12 (K) | -6.20                | 7.79             | 0.00    |
| 10/                | 13 (K) | 6.97                 | -1.67            | -0.00   |
| 10/                | 14 (K) | -15.00               | 34.96            | 0.00    |
| 10/                | 15 (K) | -1.83                | 25.50            | 0.00    |
| <b>Przypadek 1</b> |        | <b>Ciężar własny</b> |                  |         |
| Suma całkowita     |        | -0.00                | 19.01            | 0.00    |
| Suma reakcji       |        | -0.00                | 19.01            | -228.08 |
| Suma sił           |        | 0.0                  | -19.01           | 228.08  |
| Weryfikacja        |        | -0.00                | 0.00             | -0.00   |
| Precyzja           |        | 1.50589e-01<br>4     | 4.13007e-02<br>9 |         |
| <b>Przypadek 2</b> |        | <b>Obc. Stale</b>    |                  |         |
| Suma całkowita     |        | -0.00                | 28.03            | -0.00   |
| Suma reakcji       |        | -0.00                | 28.03            | -336.33 |
| Suma sił           |        | -0.00                | -28.03           | 336.33  |
| Weryfikacja        |        | -0.00                | 0.00             | -0.00   |
| Precyzja           |        | 3.83098e-01<br>4     | 1.19559e-02<br>8 |         |
| <b>Przypadek 3</b> |        | <b>wiatr L</b>       |                  |         |
| Suma całkowita     |        | -20.24               | -42.46           | -0.00   |
| Suma reakcji       |        | -20.24               | -42.46           | 334.83  |
| Suma sił           |        | 20.24                | 42.46            | -334.83 |
| Weryfikacja        |        | 0.00                 | -0.00            | 0.00    |
| Precyzja           |        | 0.0                  | 3.05608e-02<br>7 |         |
| <b>Przypadek 4</b> |        | <b>wiatr P</b>       |                  |         |
| Suma całkowita     |        | 20.28                | -9.71            | 0.00    |
| Suma reakcji       |        | 20.28                | -9.71            | 289.33  |
| Suma sił           |        | -20.28               | 9.71             | -289.33 |
| Weryfikacja        |        | -0.00                | 0.00             | -0.00   |
| Precyzja           |        | 2.89648e-01<br>4     | 3.03856e-02<br>7 |         |

|                         |                  |                  |          |
|-------------------------|------------------|------------------|----------|
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 5</b>      | <b>snieg</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | -0.00            | 184.32           | -0.00    |
| Suma reakcji            | -0.00            | 184.32           | -2211.84 |
| Suma sil                | -0.00            | -184.32          | 2211.84  |
| Weryfikacja             | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| Precyzja                | 0.0              | 1.12807e-02<br>8 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 6 (K)</b>  | <b>KOMB1</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | -0.00            | 328.22           | -0.00    |
| Suma reakcji            | -0.00            | 328.22           | -3938.60 |
| Suma sil                | -0.00            | -328.22          | 3938.60  |
| Weryfikacja             | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| Precyzja                | 5.87056e-01<br>4 | 3.46157e-02<br>8 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 7 (K)</b>  | <b>KOMB2</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | -26.31           | -3.46            | -0.00    |
| Suma reakcji            | -26.31           | -3.46            | -185.56  |
| Suma sil                | 26.31            | 3.46             | 185.56   |
| Weryfikacja             | 0.00             | -0.00            | 0.00     |
| Precyzja                | 5.87056e-01<br>4 | 4.14985e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 8 (K)</b>  | <b>KOMB3</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | 26.36            | 39.11            | 0.00     |
| Suma reakcji            | 26.36            | 39.11            | -244.71  |
| Suma sil                | -26.36           | -39.11           | 244.71   |
| Weryfikacja             | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| Precyzja                | 9.63598e-01<br>4 | 4.12708e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 9 (K)</b>  | <b>KOMB4</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | -26.31           | 273.02           | -0.00    |
| Suma reakcji            | -26.31           | 273.02           | -3503.32 |
| Suma sil                | 26.31            | -273.02          | 3503.32  |
| Weryfikacja             | -0.00            | -0.00            | 0.00     |
| Precyzja                | 5.87056e-01<br>4 | 4.31906e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 10 (K)</b> | <b>KOMB5</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | 26.36            | 315.59           | -0.00    |
| Suma reakcji            | 26.36            | 315.59           | -3562.47 |
| Suma sil                | -26.36           | -315.59          | 3562.47  |
| Weryfikacja             | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| Precyzja                | 9.63598e-01<br>4 | 4.29629e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 11 (K)</b> | <b>KOMB6</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | -0.00            | 231.35           | -0.00    |
| Suma reakcji            | -0.00            | 231.35           | -2776.24 |
| Suma sil                | -0.00            | -231.35          | 2776.24  |
| Weryfikacja             | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| Precyzja                | 5.33687e-01<br>4 | 2.73667e-02<br>8 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 12 (K)</b> | <b>KOMB7</b>     |                  |          |
| Suma całkowita          | -20.24           | 4.58             | -0.00    |

|                         |                  |                  |          |
|-------------------------|------------------|------------------|----------|
| <b>Suma reakcji</b>     | -20.24           | 4.58             | -229.57  |
| <b>Suma sil</b>         | 20.24            | -4.58            | 229.57   |
| <b>Weryfikacja</b>      | 0.00             | -0.00            | 0.00     |
| <b>Precyzja</b>         | 5.33687e-01<br>4 | 3.21694e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 13 (K)</b> | <b>KOMB8</b>     |                  |          |
| <b>Suma całkowita</b>   | 20.28            | 37.32            | 0.00     |
| <b>Suma reakcji</b>     | 20.28            | 37.32            | -275.07  |
| <b>Suma sil</b>         | -20.28           | -37.32           | 275.07   |
| <b>Weryfikacja</b>      | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| <b>Precyzja</b>         | 8.23335e-01<br>4 | 3.19942e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 14 (K)</b> | <b>KOMB9</b>     |                  |          |
| <b>Suma całkowita</b>   | -20.24           | 188.90           | -0.00    |
| <b>Suma reakcji</b>     | -20.24           | 188.90           | -2441.41 |
| <b>Suma sil</b>         | 20.24            | -188.90          | 2441.41  |
| <b>Weryfikacja</b>      | -0.00            | -0.00            | 0.00     |
| <b>Precyzja</b>         | 5.33687e-01<br>4 | 3.32975e-02<br>7 |          |
|                         |                  |                  |          |
| <b>Przypadek 15 (K)</b> | <b>KOMB10</b>    |                  |          |
| <b>Suma całkowita</b>   | 20.28            | 221.64           | -0.00    |
| <b>Suma reakcji</b>     | 20.28            | 221.64           | -2486.91 |
| <b>Suma sil</b>         | -20.28           | -221.64          | 2486.91  |
| <b>Weryfikacja</b>      | -0.00            | 0.00             | -0.00    |
| <b>Precyzja</b>         | 8.23335e-01<br>4 | 3.31223e-02<br>7 |          |

## Przemieszczenia - Wartości

- Przypadki: 1 do 15

| Węzeł/Przypadek | UX (cm) | UZ (cm) | RY (Rad) |
|-----------------|---------|---------|----------|
| 1/ 1            | 0.0     | 0.0     | -0.000   |
| 1/ 2            | 0.0     | 0.0     | -0.001   |
| 1/ 3            | 0.0     | 0.0     | 0.005    |
| 1/ 4            | 0.0     | 0.0     | -0.003   |
| 1/ 5            | 0.0     | 0.0     | -0.005   |
| 1/ 6 (K)        | 0.0     | 0.0     | -0.009   |
| 1/ 7 (K)        | 0.0     | 0.0     | 0.006    |
| 1/ 8 (K)        | 0.0     | 0.0     | -0.006   |
| 1/ 9 (K)        | 0.0     | 0.0     | -0.002   |
| 1/ 10 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.013   |
| 1/ 11 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.006   |
| 1/ 12 (K)       | 0.0     | 0.0     | 0.004    |
| 1/ 13 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.004   |
| 1/ 14 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.001   |
| 1/ 15 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.010   |
| 2/ 1            | -0.1    | -0.0    | -0.000   |
| 2/ 2            | -0.2    | -0.0    | -0.000   |
| 2/ 3            | 1.4     | 0.0     | 0.001    |
| 2/ 4            | -0.9    | -0.0    | -0.001   |
| 2/ 5            | -1.3    | -0.0    | -0.001   |
| 2/ 6 (K)        | -2.3    | -0.0    | -0.001   |
| 2/ 7 (K)        | 1.5     | 0.0     | 0.001    |
| 2/ 8 (K)        | -1.5    | -0.0    | -0.001   |
| 2/ 9 (K)        | -0.5    | -0.0    | 0.000    |
| 2/ 10 (K)       | -3.5    | -0.0    | -0.002   |
| 2/ 11 (K)       | -1.6    | -0.0    | -0.001   |
| 2/ 12 (K)       | 1.1     | 0.0     | 0.001    |
| 2/ 13 (K)       | -1.2    | -0.0    | -0.001   |
| 2/ 14 (K)       | -0.2    | -0.0    | 0.000    |
| 2/ 15 (K)       | -2.5    | -0.0    | -0.002   |
| 3/ 1            | 0.0     | 0.0     | -0.000   |
| 3/ 2            | 0.0     | 0.0     | -0.001   |
| 3/ 3            | 0.0     | 0.0     | 0.004    |
| 3/ 4            | 0.0     | 0.0     | -0.002   |
| 3/ 5            | 0.0     | 0.0     | -0.004   |
| 3/ 6 (K)        | 0.0     | 0.0     | -0.006   |
| 3/ 7 (K)        | 0.0     | 0.0     | 0.004    |
| 3/ 8 (K)        | 0.0     | 0.0     | -0.004   |
| 3/ 9 (K)        | 0.0     | 0.0     | -0.002   |
| 3/ 10 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.010   |
| 3/ 11 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.005   |
| 3/ 12 (K)       | 0.0     | 0.0     | 0.003    |
| 3/ 13 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.003   |
| 3/ 14 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.001   |
| 3/ 15 (K)       | 0.0     | 0.0     | -0.007   |
| 4/ 1            | -0.1    | -0.0    | 0.000    |
| 4/ 2            | -0.2    | -0.0    | -0.000   |
| 4/ 3            | 1.4     | 0.0     | 0.001    |
| 4/ 4            | -0.9    | 0.0     | -0.001   |
| 4/ 5            | -1.3    | -0.0    | -0.000   |
| 4/ 6 (K)        | -2.3    | -0.1    | -0.001   |

|    |        |      |      |        |
|----|--------|------|------|--------|
| 4/ | 7 (K)  | 1.5  | 0.0  | 0.001  |
| 4/ | 8 (K)  | -1.5 | -0.0 | -0.001 |
| 4/ | 9 (K)  | -0.5 | -0.0 | 0.000  |
| 4/ | 10 (K) | -3.5 | -0.1 | -0.002 |
| 4/ | 11 (K) | -1.6 | -0.0 | -0.000 |
| 4/ | 12 (K) | 1.1  | -0.0 | 0.001  |
| 4/ | 13 (K) | -1.2 | -0.0 | -0.001 |
| 4/ | 14 (K) | -0.2 | -0.0 | 0.000  |
| 4/ | 15 (K) | -2.5 | -0.0 | -0.001 |
| 5/ | 1      | -0.0 | -0.0 | 0.000  |
| 5/ | 2      | -0.0 | -0.0 | 0.001  |
| 5/ | 3      | 1.2  | 0.0  | -0.001 |
| 5/ | 4      | -1.2 | 0.0  | -0.001 |
| 5/ | 5      | -0.3 | -0.0 | 0.006  |
| 5/ | 6 (K)  | -0.5 | -0.1 | 0.010  |
| 5/ | 7 (K)  | 1.6  | 0.0  | -0.000 |
| 5/ | 8 (K)  | -1.6 | -0.0 | 0.000  |
| 5/ | 9 (K)  | 1.1  | -0.1 | 0.008  |
| 5/ | 10 (K) | -2.0 | -0.1 | 0.009  |
| 5/ | 11 (K) | -0.4 | -0.1 | 0.007  |
| 5/ | 12 (K) | 1.2  | 0.0  | -0.000 |
| 5/ | 13 (K) | -1.2 | -0.0 | 0.000  |
| 5/ | 14 (K) | 0.9  | -0.0 | 0.006  |
| 5/ | 15 (K) | -1.5 | -0.0 | 0.006  |
| 6/ | 1      | 0.0  | -0.2 | -0.000 |
| 6/ | 2      | 0.0  | -0.5 | -0.000 |
| 6/ | 3      | 1.2  | 0.8  | -0.000 |
| 6/ | 4      | -1.2 | 0.3  | 0.000  |
| 6/ | 5      | 0.0  | -3.2 | -0.000 |
| 6/ | 6 (K)  | 0.0  | -5.5 | -0.000 |
| 6/ | 7 (K)  | 1.5  | 0.3  | -0.000 |
| 6/ | 8 (K)  | -1.5 | -0.4 | 0.000  |
| 6/ | 9 (K)  | 1.5  | -4.5 | -0.000 |
| 6/ | 10 (K) | -1.5 | -5.2 | 0.000  |
| 6/ | 11 (K) | 0.0  | -3.9 | -0.000 |
| 6/ | 12 (K) | 1.2  | 0.1  | -0.000 |
| 6/ | 13 (K) | -1.2 | -0.4 | 0.000  |
| 6/ | 14 (K) | 1.2  | -3.1 | -0.000 |
| 6/ | 15 (K) | -1.2 | -3.6 | 0.000  |
| 7/ | 1      | 0.0  | -0.0 | -0.000 |
| 7/ | 2      | 0.0  | -0.0 | -0.001 |
| 7/ | 3      | 1.1  | 0.0  | 0.002  |
| 7/ | 4      | -1.2 | 0.0  | 0.000  |
| 7/ | 5      | 0.3  | -0.0 | -0.006 |
| 7/ | 6 (K)  | 0.5  | -0.1 | -0.010 |
| 7/ | 7 (K)  | 1.5  | 0.0  | 0.001  |
| 7/ | 8 (K)  | -1.5 | -0.0 | -0.001 |
| 7/ | 9 (K)  | 2.0  | -0.1 | -0.008 |
| 7/ | 10 (K) | -1.0 | -0.1 | -0.009 |
| 7/ | 11 (K) | 0.4  | -0.1 | -0.007 |
| 7/ | 12 (K) | 1.2  | -0.0 | 0.000  |
| 7/ | 13 (K) | -1.1 | -0.0 | -0.001 |
| 7/ | 14 (K) | 1.5  | -0.0 | -0.005 |
| 7/ | 15 (K) | -0.8 | -0.0 | -0.007 |
| 8/ | 1      | 0.1  | -0.0 | -0.000 |
| 8/ | 2      | 0.2  | -0.0 | 0.000  |
| 8/ | 3      | 0.7  | 0.0  | 0.001  |
| 8/ | 4      | -1.2 | 0.0  | -0.001 |
| 8/ | 5      | 1.3  | -0.0 | 0.000  |
| 8/ | 6 (K)  | 2.3  | -0.1 | 0.001  |
| 8/ | 7 (K)  | 1.2  | 0.0  | 0.001  |

|     |        |      |      |        |
|-----|--------|------|------|--------|
| 8/  | 8 (K)  | -1.2 | -0.0 | -0.001 |
| 8/  | 9 (K)  | 3.2  | -0.0 | 0.002  |
| 8/  | 10 (K) | 0.7  | -0.0 | -0.000 |
| 8/  | 11 (K) | 1.6  | -0.0 | 0.000  |
| 8/  | 12 (K) | 1.0  | -0.0 | 0.001  |
| 8/  | 13 (K) | -0.9 | -0.0 | -0.001 |
| 8/  | 14 (K) | 2.3  | -0.0 | 0.001  |
| 8/  | 15 (K) | 0.4  | -0.0 | -0.000 |
| 9/  | 1      | 0.0  | 0.0  | 0.000  |
| 9/  | 2      | 0.0  | 0.0  | 0.001  |
| 9/  | 3      | 0.0  | 0.0  | 0.002  |
| 9/  | 4      | 0.0  | 0.0  | -0.003 |
| 9/  | 5      | 0.0  | 0.0  | 0.004  |
| 9/  | 6 (K)  | 0.0  | 0.0  | 0.006  |
| 9/  | 7 (K)  | 0.0  | 0.0  | 0.003  |
| 9/  | 8 (K)  | 0.0  | 0.0  | -0.003 |
| 9/  | 9 (K)  | 0.0  | 0.0  | 0.009  |
| 9/  | 10 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.002  |
| 9/  | 11 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.005  |
| 9/  | 12 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.003  |
| 9/  | 13 (K) | 0.0  | 0.0  | -0.002 |
| 9/  | 14 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.006  |
| 9/  | 15 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.001  |
| 10/ | 1      | 0.0  | 0.0  | 0.000  |
| 10/ | 2      | 0.0  | 0.0  | 0.001  |
| 10/ | 3      | 0.0  | 0.0  | 0.003  |
| 10/ | 4      | 0.0  | 0.0  | -0.005 |
| 10/ | 5      | 0.0  | 0.0  | 0.005  |
| 10/ | 6 (K)  | 0.0  | 0.0  | 0.009  |
| 10/ | 7 (K)  | 0.0  | 0.0  | 0.005  |
| 10/ | 8 (K)  | 0.0  | 0.0  | -0.005 |
| 10/ | 9 (K)  | 0.0  | 0.0  | 0.012  |
| 10/ | 10 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.003  |
| 10/ | 11 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.006  |
| 10/ | 12 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.004  |
| 10/ | 13 (K) | 0.0  | 0.0  | -0.003 |
| 10/ | 14 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.009  |
| 10/ | 15 (K) | 0.0  | 0.0  | 0.002  |
| 11/ | 1      | 0.1  | -0.0 | 0.000  |
| 11/ | 2      | 0.2  | -0.0 | 0.000  |
| 11/ | 3      | 0.7  | -0.0 | 0.001  |
| 11/ | 4      | -1.2 | 0.0  | -0.001 |
| 11/ | 5      | 1.3  | -0.0 | 0.001  |
| 11/ | 6 (K)  | 2.3  | -0.0 | 0.001  |
| 11/ | 7 (K)  | 1.2  | -0.0 | 0.001  |
| 11/ | 8 (K)  | -1.2 | 0.0  | -0.001 |
| 11/ | 9 (K)  | 3.2  | -0.0 | 0.002  |
| 11/ | 10 (K) | 0.7  | -0.0 | -0.000 |
| 11/ | 11 (K) | 1.6  | -0.0 | 0.001  |
| 11/ | 12 (K) | 1.0  | -0.0 | 0.001  |
| 11/ | 13 (K) | -0.9 | 0.0  | -0.001 |
| 11/ | 14 (K) | 2.3  | -0.0 | 0.002  |
| 11/ | 15 (K) | 0.4  | -0.0 | -0.000 |

## Siły - Obwiednia

- Przypadki: 1do15

| Pręt/Węzeł/Przypadek |  |  | FX (kN)  | FZ (kN)  | MY (kNm)  |
|----------------------|--|--|----------|----------|-----------|
| 1/ 1/ 10 (K)         |  |  | 55.73>>  | -22.85   | -0.00     |
| 1/ 1/ 3              |  |  | -13.27<< | 10.19    | 0.00      |
| 1/ 1/ 7 (K)          |  |  | -9.79    | 11.34>>  | -0.00     |
| 1/ 1/ 10 (K)         |  |  | 55.73    | -22.85<< | -0.00     |
| 1/ 2/ 3              |  |  | -13.27   | 1.88     | 26.56>>   |
| 1/ 2/ 10 (K)         |  |  | 54.07    | -16.67   | -86.94<<  |
| 2/ 10/ 9 (K)         |  |  | 49.52>>  | 20.91    | 0.00      |
| 2/ 10/ 4             |  |  | -8.46<<  | -8.71    | -0.00     |
| 2/ 10/ 9 (K)         |  |  | 49.52    | 20.91>>  | 0.00      |
| 2/ 10/ 8 (K)         |  |  | -3.52    | -9.41<<  | -0.00     |
| 2/ 11/ 9 (K)         |  |  | 47.86    | 14.73    | 78.40>>   |
| 2/ 11/ 4             |  |  | -8.46    | -0.40    | -20.04<<  |
| 3/ 3/ 6 (K)          |  |  | 115.89>> | -7.94    | 0.00      |
| 3/ 3/ 3              |  |  | -15.37<< | 3.95     | -0.00     |
| 3/ 3/ 7 (K)          |  |  | -1.59    | 4.00>>   | -0.00     |
| 3/ 3/ 10 (K)         |  |  | 111.53   | -10.78<< | 0.00      |
| 3/ 4/ 7 (K)          |  |  | -3.87    | 4.00     | 19.99>>   |
| 3/ 4/ 10 (K)         |  |  | 109.25   | -10.78   | -53.89<<  |
| 4/ 4/ 10 (K)         |  |  | 82.42>>  | -27.67   | -69.20    |
| 4/ 4/ 3              |  |  | -13.89<< | 7.38     | 12.50     |
| 4/ 4/ 3              |  |  | -13.89   | 7.38>>   | 12.50     |
| 4/ 4/ 10 (K)         |  |  | 82.42    | -27.67<< | -69.20    |
| 4/ 5/ 3              |  |  | -13.89   | 1.71     | 26.13>>   |
| 4/ 5/ 10 (K)         |  |  | 80.84    | -23.46   | -145.88<< |
| 5/ 9/ 6 (K)          |  |  | 115.89>> | 7.94     | -0.00     |
| 5/ 9/ 3              |  |  | -14.81<< | 1.64     | 0.0       |
| 5/ 9/ 9 (K)          |  |  | 96.63    | 10.07>>  | -0.00     |
| 5/ 9/ 4              |  |  | -3.68    | -3.43<<  | 0.00      |
| 5/ 8/ 9 (K)          |  |  | 94.35    | 10.07    | 50.36>>   |
| 5/ 8/ 4              |  |  | -3.68    | -3.43    | -17.16<<  |
| 6/ 8/ 6 (K)          |  |  | 81.37>>  | 23.05    | 72.30     |
| 6/ 8/ 3              |  |  | -7.33<<  | 0.66     | -8.46     |
| 6/ 7/ 10 (K)         |  |  | 72.43    | 24.56>>  | 126.70    |
| 6/ 8/ 4              |  |  | -5.66    | -4.51<<  | -6.33     |
| 6/ 7/ 6 (K)          |  |  | 79.79    | 23.05    | 141.47>>  |
| 6/ 7/ 4              |  |  | -5.66    | 1.16     | -11.36<<  |
| 7/ 2/ 10 (K)         |  |  | 21.97>>  | 52.14    | -86.94    |
| 7/ 4/ 3              |  |  | -3.27<<  | 1.81     | -7.23     |
| 7/ 2/ 10 (K)         |  |  | 21.97    | 52.14>>  | -86.94    |
| 7/ 4/ 6 (K)          |  |  | 11.83    | -33.58<< | -32.61    |
| 7/ 2/ 3              |  |  | -3.19    | -13.02   | 26.56>>   |
| 7/ 2/ 10 (K)         |  |  | 21.97    | 52.14    | -86.94<<  |
| 8/ 11/ 6 (K)         |  |  | 19.67>>  | 44.82    | -66.51    |
| 8/ 8/ 4              |  |  | -1.27<<  | -1.86    | -10.83    |
| 8/ 11/ 9 (K)         |  |  | 19.42    | 46.16>>  | -78.40    |
| 8/ 8/ 10 (K)         |  |  | 10.18    | -36.00<< | -46.69    |
| 8/ 11/ 4             |  |  | -1.24    | -8.38    | 20.04>>   |
| 8/ 11/ 9 (K)         |  |  | 19.42    | 46.16    | -78.40<<  |
| 9/ 5/ 10 (K)         |  |  | 31.38>>  | 78.10    | -145.88   |
| 9/ 6/ 3              |  |  | -3.16<<  | 1.18     | -11.49    |
| 9/ 5/ 10 (K)         |  |  | 31.38    | 78.10>>  | -145.88   |

|     |    |        |                      |                       |                        |
|-----|----|--------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 9/  | 5/ | 3      | -3.08                | <b>-13.66&lt;&lt;</b> | 26.13                  |
| 9/  | 6/ | 6 (K)  | 22.94                | -2.29                 | <b>83.55&gt;&gt;</b>   |
| 9/  | 5/ | 10 (K) | 31.38                | 78.10                 | <b>-145.88&lt;&lt;</b> |
| 10/ | 7/ | 10 (K) | <b>31.65&gt;&gt;</b> | 69.63                 | -126.70                |
| 10/ | 6/ | 3      | <b>-3.33&lt;&lt;</b> | -0.53                 | -11.49                 |
| 10/ | 7/ | 6 (K)  | 30.88                | <b>77.10&gt;&gt;</b>  | -141.47                |
| 10/ | 7/ | 3      | -3.29                | <b>-7.04&lt;&lt;</b>  | 11.33                  |
| 10/ | 6/ | 6 (K)  | 22.94                | -2.29                 | <b>83.55&gt;&gt;</b>   |
| 10/ | 7/ | 6 (K)  | 30.88                | 77.10                 | <b>-141.47&lt;&lt;</b> |

## Napężenia - Ekstrema globalne

- Przypadki: 1 do 15

|            | S max<br>(MPa) | S min<br>(MPa) | S<br>max(My<br>) (MPa) | S<br>min(My<br>) (MPa) | Fx/Sx<br>(MPa) |
|------------|----------------|----------------|------------------------|------------------------|----------------|
| <b>MAX</b> | 154.17         | 21.54          | 149.91                 | 0.00                   | 21.54          |
| Pręt       | 9              | 3              | 9                      | 3                      | 3              |
| Węzeł      | 6              | 3              | 6                      | 3                      | 3              |
| Przypadek  | 6 (K)          | 6 (K)          | 6 (K)                  | 5                      | 6 (K)          |
| <b>MIN</b> | -3.39          | -145.64        | -0.00                  | -149.91                | -3.39          |
| Pręt       | 1              | 9              | 1                      | 9                      | 1              |
| Węzeł      | 1              | 6              | 1                      | 6                      | 1              |
| Przypadek  | 3              | 6 (K)          | 7 (K)                  | 6 (K)                  | 3              |



## Weryfikacja prętów stalowych

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: **Weryfikacja prętów**

GRUPA:

PRĘT: **1 słup zew\_1**

PUNKT: **1**

WSPÓŁRZĘDNA: **x = 0.40 L = 1.76 m**

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: **10 KOMB5 (1+2)\*1.10+5\*1.50+4\*1.30**

MATERIAŁ: **STAL St3S-215**

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: **IPE 240**

$h = 24.0 \text{ cm}$

$b = 12.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$t_f = 1.0 \text{ cm}$

$A_y = 23.520 \text{ cm}^2$

$I_y = 3890.000 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 324.167 \text{ cm}^3$

$A_z = 13.665 \text{ cm}^2$

$I_z = 284.000 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 47.333 \text{ cm}^3$

$A_x = 39.100 \text{ cm}^2$

$I_x = 10.138 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 55.15 \text{ kN}$

$M_y = -38.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rc} = 840.65 \text{ kN}$

$M_{ry} = 69.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry\_v} = 69.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -20.38 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y\max} = -38.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 170.40 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 4.40 \text{ m}$

$\lambda_y = 0.27$

$L_{wy} = 3.08 \text{ m}$

$N_{cr\_y} = 20793.84 \text{ kN}$

$\lambda_y = 22.60$

$f_{iy} = 0.99$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$N_{cr\_x} = 5281.89 \text{ kN}$

$N_{cr\_zx} = 4282.75 \text{ kN}$



względem osi Z:

$L_z = 4.40 \text{ m}$

$\lambda_z = 0.59$

$L_{wz} = 1.32 \text{ m}$

$N_{cr\_z} = 4283.36 \text{ kN}$

$\lambda_z = 49.79$

$f_{iz} = 0.81$

$\lambda_x = 0.46$

$f_{ix} = 0.89$

$\lambda_{zx} = 0.51$

$f_{izx} = 0.86$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\min(f_{ix}, f_{iy}, f_{iz}, f_{izx}) \cdot N_{cr}) = 0.08 < 1.00 \text{ (39)}$ ;  $N / (f_{iy} \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max} / (f_{il} \cdot M_{ry}) = 0.07 + 0.55 = 0.61 < 1.00$

$\Delta y = 1.00 \text{ (58)}$

$V_z / V_{rz} = 0.12 < 1.00 \text{ (53)}$

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 2 słup zew\_2

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.40 L = 1.76 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 (1+2)\*1.10+5\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

fd = 215.00 MPa E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 240

h=24.0 cm

b=12.0 cm

tw=0.6 cm

tf=1.0 cm

Ay=23.520 cm<sup>2</sup>

Iy=3890.000 cm<sup>4</sup>

Wy=324.167 cm<sup>3</sup>

Az=13.665 cm<sup>2</sup>

Iz=284.000 cm<sup>4</sup>

Wz=47.333 cm<sup>3</sup>

Ax=39.100 cm<sup>2</sup>

Ix=10.138 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 48.94 kN

My = 34.62 kN\*m

Nrc = 840.65 kN

Mry = 69.70 kN\*m

Mry\_v = 69.70 kN\*m

Vz = 18.44 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = 34.62 kN\*m

Vrz = 170.40 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 4.40 m

Lambda\_y = 0.27

Lwy = 3.08 m

Ncr y = 20793.84 kN

Lambda y = 22.60

fi y = 0.99

wyoboczenie giętno-skrętne

mu w = 1.00

Ncr x = 5281.89 kN

Ncr zx = 4282.75 kN



względem osi Z:

Lz = 4.40 m

Lambda\_z = 0.59

Lwz = 1.32 m

Ncr z = 4283.36 kN

Lambda z = 49.79

fi z = 0.81

Lambda\_x = 0.46

fi x = 0.89

Lambda\_zx = 0.51

fi zx = 0.86

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\min(f_{ix}, f_{iy}, f_{iz}, f_{izx}) \cdot N_{rc}) = 0.07 < 1.00$  (39);  $N/(f_{iy} \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_{iz} \cdot M_{ry}) = 0.06 + 0.50 = 0.56 < 1.00$  -

$\Delta y = 1.00$  (58)

$V_z/V_{rz} = 0.11 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 3 Słup2,3\_3

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 5.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB5 (1+2)\*1.10+5\*1.50+4\*1.30

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$   $E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 300

$h = 30.0 \text{ cm}$

$b = 15.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.7 \text{ cm}$

$t_f = 1.1 \text{ cm}$

$A_y = 32.100 \text{ cm}^2$

$I_y = 8360.000 \text{ cm}^4$

$W_{el_y} = 557.333 \text{ cm}^3$

$A_z = 21.300 \text{ cm}^2$

$I_z = 604.000 \text{ cm}^4$

$W_{el_z} = 80.533 \text{ cm}^3$

$A_x = 53.800 \text{ cm}^2$

$I_x = 20.700 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 109.25 \text{ kN}$

$M_y = -53.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rc} = 1156.70 \text{ kN}$

$M_{ry} = 119.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 119.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -10.78 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y_{max}} = -53.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 265.61 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 5.00 \text{ m}$

$L_{wy} = 3.50 \text{ m}$

$\lambda_y = 28.08$

$\lambda_{y} = 0.33$

$N_{cr_y} = 13807.78 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.99$



względem osi Z:

$L_z = 5.00 \text{ m}$

$L_{wz} = 3.50 \text{ m}$

$\lambda_z = 104.46$

$\lambda_z = 1.24$

$N_{cr_z} = 997.60 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.51$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\phi_y \cdot N_{cr_y}) = 0.19 < 1.00$  (39);  $N/(\phi_y \cdot N_{cr_y}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(\phi_{L_y} \cdot M_{ry}) = 0.10 + 0.45 = 0.54 < 1.00$  - Delta y = 0.99 (58)

$V_z/V_{rz} = 0.04 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4 słup zew\_4

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.40 L = 1.20 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB5 (1+2)\*1.10+5\*1.50+4\*1.30

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 300

h=30.0 cm

b=15.0 cm

tw=0.7 cm

tf=1.1 cm

Ay=32.100 cm<sup>2</sup>

Iy=8360.000 cm<sup>4</sup>

Wely=557.333 cm<sup>3</sup>

Az=19.781 cm<sup>2</sup>

Iz=604.000 cm<sup>4</sup>

Welz=80.533 cm<sup>3</sup>

Ax=53.800 cm<sup>2</sup>

Ix=17.185 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 81.87 kN

My = -101.39 kN\*m

Nrc = 1156.70 kN

Mry = 119.83 kN\*m

Mry\_v = 119.83 kN\*m

Vz = -25.98 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = -101.39 kN\*m



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 3.00 m

Lwy = 2.10 m

Lambda\_y = 12.32

wyoboczenie giętno-skrętne

mu\_w = 1.00

Lambda\_y = 0.15

Ncr\_y = 96660.30 kN

fi\_y = 1.00

Ncr\_x = 22921.20 kN

Ncr\_zx = 19598.35 kN



względem osi Z:

Lz = 3.00 m

Lwz = 0.90 m

Lambda\_z = 27.36

Lambda\_x = 0.26

Lambda\_zx = 0.28

Lambda\_z = 0.32

Ncr\_z = 19606.87 kN

fi\_z = 0.95

fi\_x = 0.97

fi\_zx = 0.96

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\min(f_{ix}, f_{iy}, f_{iz}, f_{izx}) * N_{rc}) = 0.07 < 1.00$  (39);  $N/(f_{iy} * N_{rc}) + B_y * M_{y\max}/(f_{iL} * M_{ry}) = 0.07 + 0.85 = 0.92 < 1.00$  -

$\Delta y = 1.00$  (58)

$V_z/V_{rz} = 0.11 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 5 Słup2,3\_5

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 5.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 (1+2)\*1.10+5\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00$  MPa  $E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 300

$h = 30.0$  cm

$b = 15.0$  cm

$t_w = 0.7$  cm

$t_f = 1.1$  cm

$A_y = 32.100$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 8360.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_y} = 557.333$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 21.300$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 604.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_z} = 80.533$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 53.800$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 20.700$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 94.35$  kN

$M_y = 50.36$  kN\*m

$N_{rc} = 1156.70$  kN

$M_{ry} = 119.83$  kN\*m

$M_{ry_v} = 119.83$  kN\*m

$V_z = 10.07$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y * M_{y_{max}} = 50.36$  kN\*m

$V_{rz} = 265.61$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 5.00$  m

$L_{wy} = 3.50$  m

$\lambda_y = 28.08$

$\lambda_{y_1} = 0.33$

$N_{cr_y} = 13807.78$  kN

$\phi_y = 0.99$



względem osi Z:

$L_z = 5.00$  m

$L_{wz} = 3.50$  m

$\lambda_z = 104.46$

$\lambda_{z_1} = 1.24$

$N_{cr_z} = 997.60$  kN

$\phi_z = 0.51$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\phi_y N_{cr_y}) = 0.16 < 1.00$  (39);  $N/(\phi_y N_{cr_y}) + B_y * M_{y_{max}}/(\phi_z L * M_{ry}) = 0.08 + 0.42 = 0.50 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$V_z/V_{rz} = 0.04 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 6 słup zew\_6

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.40 L = 1.20 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB1 (1+2)\*1.10+5\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 300

$h = 30.0$  cm

$b = 15.0$  cm

$t_w = 0.7$  cm

$t_f = 1.1$  cm

$A_y = 32.100$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 8360.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 557.333$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 19.781$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 604.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 80.533$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 53.800$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 17.185$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 80.83$  kN

$M_y = 99.97$  kN\*m

$N_{rc} = 1156.70$  kN

$M_{ry} = 119.83$  kN\*m

$M_{ry_v} = 119.83$  kN\*m

$V_z = 23.05$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y * M_{y_{max}} = 99.97$  kN\*m

$V_{rz} = 246.66$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 3.00$  m

$L_{wy} = 2.10$  m

$\lambda_y = 12.32$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$\lambda_{by} = 0.15$

$N_{cr_y} = 96660.30$  kN

$\eta_y = 1.00$

$N_{cr_x} = 22921.20$  kN

$N_{cr_{zx}} = 19598.35$  kN



względem osi Z:

$L_z = 3.00$  m

$L_{wz} = 0.90$  m

$\lambda_z = 27.36$

$\lambda_{bx} = 0.26$

$\lambda_{bz_x} = 0.28$

$\lambda_{bz} = 0.32$

$N_{cr_z} = 19606.87$  kN

$\eta_z = 0.95$

$\eta_x = 0.97$

$\eta_{zx} = 0.96$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N / (\min(\eta_x, \eta_y, \eta_z, \eta_{zx}) * N_{cr}) = 0.07 < 1.00$  (39);  $N / (\eta_y * N_{cr}) + B_y * M_{y_{max}} / (\eta_z * M_{ry}) = 0.07 + 0.83 = 0.90 < 1.00$  -

$\Delta \eta_y = 1.00$  (58)

$V_z / V_{rz} = 0.09 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 7

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB5 (1+2)\*1.10+5\*1.50+4\*1.30

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 220

$h = 55.0$  cm

$b = 11.0$  cm

$t_w = 0.6$  cm

$t_f = 0.9$  cm

$A_y = 20.240$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 22891.746$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_y} = 796.277$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 31.364$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 307.592$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_z} = 55.926$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 62.447$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 7.768$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 21.97$  kN

$M_y = -86.94$  kN\*m

$N_{rc} = 1342.61$  kN

$M_{ry} = 171.20$  kN\*m

$M_{ry_v} = 171.20$  kN\*m

$V_z = 52.14$  kN

KLASA PRZEKROJU = 3  $B_y * M_{y_{max}} = -86.94$  kN\*m

$V_{rz} = 391.11$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_{a_L} = 0.60$

$N_w = 3083.38$  kN

$f_i L = 0.97$

$L_d = 3.01$  m

$N_z = 3025136.90$  kN

$M_{cr} = 342.91$  kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 6.03$  m

$\lambda_y = 0.29$

$L_{wy} = 3.01$  m

$N_{cr_y} = 15582.89$  kN

$\lambda_y = 24.17$

$f_i y = 0.99$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$N_{cr_x} = 1687068.66$  kN

$N_{cr_{zx}} = 1686958.07$  kN



względem osi Z:

$L_z = 6.03$  m

$\lambda_z = 0.02$

$L_{wz} = 0.04$  m

$N_{cr_z} = 3025136.90$  kN

$\lambda_z = 1.73$

$f_i z = 1.00$

$\lambda_x = 0.03$

$f_i x = 1.00$

$\lambda_{zx} = 0.03$

$f_i zx = 1.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N / (f_i * N_{cr}) + B_y * M_{y_{max}} / (f_i L * M_{ry}) = 0.02 + 0.52 = 0.54 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$V_z / V_{rz} = 0.13 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 8 Rygiel\_8

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 (1+2)\*1.10+5\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 220

$h = 55.0$  cm

$b = 11.0$  cm

$t_w = 0.6$  cm

$t_f = 0.9$  cm

$A_y = 20.240$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 22891.746$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_y} = 796.277$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 31.364$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 307.592$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_z} = 55.926$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 62.447$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 7.768$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 19.42$  kN

$M_y = -78.40$  kN\*m

$N_{rc} = 1342.61$  kN

$M_{ry} = 171.20$  kN\*m

$M_{ry_v} = 171.20$  kN\*m

$V_z = 46.16$  kN

KLASA PRZEKROJU = 3  $B_y * M_{y_{max}} = -78.40$  kN\*m

$V_{rz} = 391.11$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_a_L = 0.60$

$N_w = 3083.38$  kN

$f_i L = 0.97$

$L_d = 3.01$  m

$N_z = 3025136.90$  kN

$M_{cr} = 342.91$  kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 6.03$  m

$\lambda_y = 0.29$

$L_{wy} = 3.01$  m

$N_{cr_y} = 15582.89$  kN

$\lambda_y = 24.17$

$f_i y = 0.99$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$N_{cr_x} = 1687068.66$  kN

$N_{cr_{zx}} = 1686958.07$  kN



względem osi Z:

$L_z = 6.03$  m

$\lambda_z = 0.02$

$L_{wz} = 0.04$  m

$N_{cr_z} = 3025136.90$  kN

$\lambda_z = 1.73$

$f_i z = 1.00$

$\lambda_x = 0.03$

$f_i x = 1.00$

$\lambda_{zx} = 0.03$

$f_i zx = 1.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i * N_{cr}) + B_y * M_{y_{max}}/(f_i L * M_{ry}) = 0.01 + 0.47 = 0.49 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$V_z/V_{rz} = 0.12 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 9

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 6.03 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB1 (1+2)\*1.10+5\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 300

$h = 30.0$  cm

$b = 15.0$  cm

$t_w = 0.7$  cm

$t_f = 1.1$  cm

$A_y = 32.100$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 8360.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_y} = 557.333$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 21.300$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 604.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_z} = 80.533$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 53.800$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 23.206$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 22.94$  kN

$M_y = 83.55$  kN\*m

$N_{rc} = 1156.70$  kN

$M_{ry} = 119.83$  kN\*m

$M_{ry_v} = 119.83$  kN\*m

$V_z = -2.29$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y * M_{y_{max}} = 83.55$  kN\*m

$V_{rz} = 265.61$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_{a_L} = 0.00$

$N_w = 2778.38$  kN

$f_i L = 1.00$

$L_d = 6.03$  m

$N_z = 15457707.66$  kN

$M_{cr} = 38239048.45$  kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 6.03$  m

$\lambda_{y} = 0.23$

$L_{wy} = 3.01$  m

$N_{cr_y} = 32751.22$  kN

$\lambda_{y} = 19.76$

$f_i y = 1.00$



względem osi Z:

$L_z = 6.03$  m

$\lambda_{z} = 0.01$

$L_{wz} = 0.03$  m

$N_{cr_z} = 15457707.66$  kN

$\lambda_{z} = 0.91$

$f_i z = 1.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i N_{rc}) = 0.02 < 1.00$  (39);  $N/(f_i y N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}}/(f_i L * M_{ry}) = 0.02 + 0.70 = 0.72 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

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

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 10 Rygiel\_10

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 6.03 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB1 (1+2)\*1.10+5\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S-215

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 300

$h = 30.0$  cm

$b = 15.0$  cm

$t_w = 0.7$  cm

$t_f = 1.1$  cm

$A_y = 32.100$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 8360.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_y} = 557.333$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 21.300$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 604.000$  cm<sup>4</sup>

$W_{el_z} = 80.533$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 53.800$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 23.206$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 22.94$  kN

$M_y = 83.55$  kN\*m

$N_{rc} = 1156.70$  kN

$M_{ry} = 119.83$  kN\*m

$M_{ry_v} = 119.83$  kN\*m

$V_z = -2.29$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y * M_{y_{max}} = 83.55$  kN\*m

$V_{rz} = 265.61$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_{a_L} = 0.00$

$N_w = 2778.38$  kN

$f_i L = 1.00$

$L_d = 6.03$  m

$N_z = 15457707.66$  kN

$M_{cr} = 38239048.45$  kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 6.03$  m

$\lambda_y = 0.23$

$L_{wy} = 3.01$  m

$N_{cr_y} = 32751.22$  kN

$\lambda_y = 19.76$

$f_i y = 1.00$



względem osi Z:

$L_z = 6.03$  m

$\lambda_z = 0.01$

$L_{wz} = 0.03$  m

$N_{cr_z} = 15457707.66$  kN

$\lambda_z = 0.91$

$f_i z = 1.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N / (f_i N_{rc}) = 0.02 < 1.00$  (39);  $N / (f_i y N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}} / (f_i L * M_{ry}) = 0.02 + 0.70 = 0.72 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

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

**Profil poprawny !!!**