

OBLICZENIA STATYCZNO –
WYTRZYMAŁOŚCIOWE
ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BOBROWICE

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. PODSTAWA OBLICZEŃ | 3 |
| 2. OBLICZENIA STATYCZNE..... | 3 |
| 2.1. WIĄZAR DACHOWY W1 | 3 |
| 2.1.1. OBCIĄŻENIA..... | 3 |
| 2.1.2. STATYKA | 4 |
| 2.1.3. WĘZŁY | 21 |
| 3. OBLICZENIA STATYCZNE W2..... | 30 |
| 3.1. WIĄZAR DACHOWY W2- OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE STROPODACHU | 30 |
| 3.1.1. OBCIĄŻENIA..... | 30 |
| 3.1.2. STATYKA | 31 |

1. PODSTAWA OBLICZEŃ

- Normy: PN-EN
- Wytyczne inwestora,
- Dokumentacja projektowo-techniczna:
- Literatura techniczna.

MATERIAŁY - Stal konstrukcyjna na kształtowniki: S235.
Beton C-20/25, stal na zbrojenie klasy A-III N,
Drewno C24

Obciążenia klimatyczne:

Wiatr- I strefa,

Śnieg – I strefa.

2. OBLICZENIA STATYCZNE

2.1. Wiązar dachowy W1

2.1.1. Obciążenia

Pas górny

Rozstaw wiązarów 0.9m.

Obciążenie stałe

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [KN/m] |
|----|-------------------------|-----------------------------|----------|
| 1) | Dachówka betonowa | $0.45 \cdot 0.9$ | 0.41 |
| 2) | Łaty, kontrłaty i folia | $0.25 \cdot 0.9$ | 0.23 |
| 3) | Wełna mineralna 15 cm | $0.75 \cdot 0.15 \cdot 0.9$ | 0.10 |
| 4) | Suma obciążeń stałych | | 0.74 |

Obciążenie klimatyczne- śnieg I strefa

Dla $\alpha = 18^\circ$, $C = 0.9$

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [kN/m] |
|----|------------------|---------------------------|----------|
| 1) | Śnieg I strefa | $0.7 \cdot 0.9 \cdot 0.8$ | 0.5 |

Obciążenie klimatyczne- wiatr I strefa

Dla $\alpha = 18^\circ$, $C_L = -0.9$, $C_p = -0.4$

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [kN/m] |
|----|---------------------|--------------------------------------|----------|
| 1) | Wiatr- strona lewa | $0.32 \cdot 1.8 \cdot 0.9 \cdot 0.9$ | 0.47 |
| 2) | Wiatr- strona prawa | $0.32 \cdot 1.8 \cdot 0.4 \cdot 0.9$ | 0.21 |

Pas dolny

Rozstaw wiązarów 0.9m.

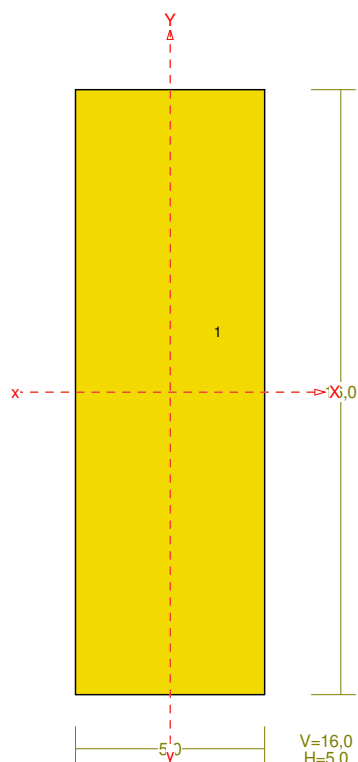
| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [kN/m] |
|----|-------------------------|-----------------------------|----------|
| 1) | Wełna mineralna 15 cm | $0.75 \cdot 0.15 \cdot 0.9$ | 0.10 |
| 2) | Ruszt drewniany i folia | $0.05 \cdot 0.9$ | 0.05 |
| 3) | Sufit podwieszony | $12 \cdot 0.0125 \cdot 0.9$ | 0.14 |
| 4) | Suma obciążeń stałych | | 0.29 |

2.1.2. Statyka

NAZWA:

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 16,0x5,0"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

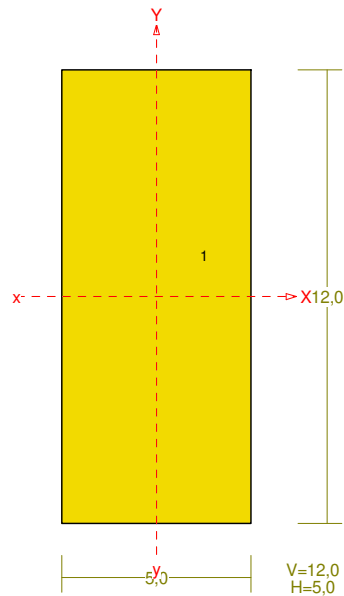
Materiał: 71 Drewno C24

| | | | | |
|--|-----|--------|-------|--------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]: | Xc= | 2,5 | Yc= | 8,0 |
| | | | alfa= | -0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 1706,7 | Jy= | 166,7 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 1706,7 | Iy= | 166,7 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 4,6 | iy= | 1,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 213,3 | Wy= | 66,7 |
| | Wx= | -213,3 | Wy= | -66,7 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 80,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 3,4 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 1706,7 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 16,0x5,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 80,0 |

PRZĘKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 12,0x5,0"



Skala 1:2

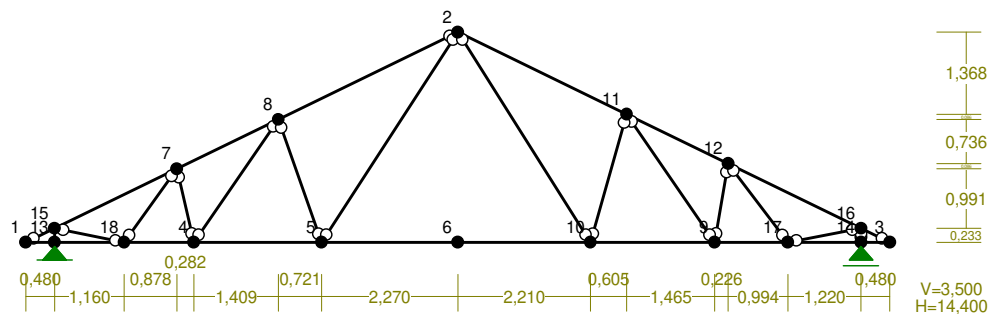
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

| | | | | |
|--|-----|--------|-------|-------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]: | Xc= | 2,5 | Yc= | 6,0 |
| | | | alfa= | -0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 720,0 | Jy= | 125,0 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 720,0 | Iy= | 125,0 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 3,5 | iy= | 1,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 120,0 | Wy= | 50,0 |
| | Wx= | -120,0 | Wy= | -50,0 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 60,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 2,5 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 720,0 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 12,0x5,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 60,0 |

WEZŁY:



WEZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: | Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|-----|--------|--------|
| 1 | 0,000 | 0,000 | 10 | 9,410 | 0,000 |
| 2 | 7,200 | 3,500 | 11 | 10,015 | 2,132 |
| 3 | 14,400 | 0,000 | 12 | 11,706 | 1,310 |
| 4 | 2,800 | 0,000 | 13 | 0,480 | 0,000 |
| 5 | 4,930 | 0,000 | 14 | 13,920 | 0,000 |
| 6 | 7,200 | 0,000 | 15 | 0,480 | 0,233 |
| 7 | 2,518 | 1,224 | 16 | 13,920 | 0,233 |
| 8 | 4,209 | 2,046 | 17 | 12,700 | 0,000 |
| 9 | 11,480 | 0,000 | 18 | 1,640 | 0,000 |

PODPORY:

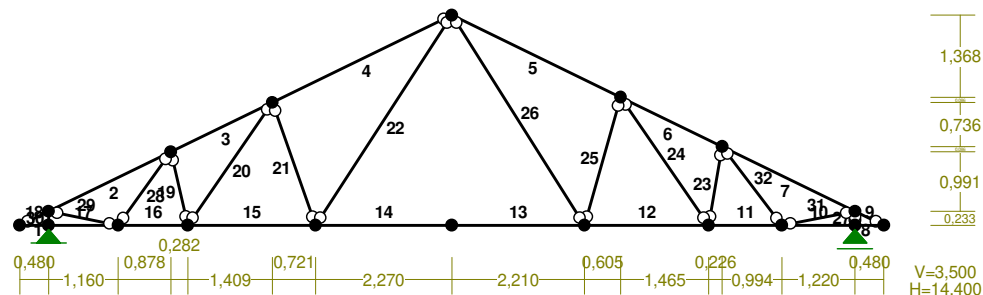
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) : [m / k N] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|--------|-----------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 13 | stała | 0,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | |
| 14 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |

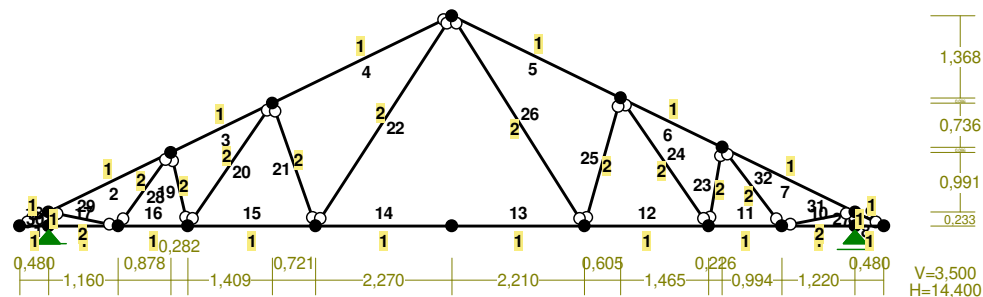
OSIADANIA:

| Węzeł: | Kąt: | Wx (Wo*) [m]: | Wy [m]: | Fio [grad]: |
|-----------------------|------|---------------|---------|-------------|
| B r a k O s i a d a ń | | | | |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-szttyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|--------------|
| 1 | 10 | 1 | 15 | 0,480 | 0,233 | 0,534 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 2 | 00 | 15 | 7 | 2,038 | 0,991 | 2,266 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 3 | 00 | 7 | 8 | 1,691 | 0,822 | 1,880 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 4 | 01 | 8 | 2 | 2,991 | 1,454 | 3,326 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 5 | 00 | 2 | 11 | 2,815 | -1,368 | 3,130 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 6 | 00 | 11 | 12 | 1,691 | -0,822 | 1,880 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 7 | 00 | 12 | 16 | 2,214 | -1,077 | 2,462 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 8 | 01 | 16 | 3 | 0,480 | -0,233 | 0,534 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 9 | 00 | 3 | 14 | -0,480 | 0,000 | 0,480 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 10 | 00 | 14 | 17 | -1,220 | 0,000 | 1,220 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|--------|-------|-------|--------------|
| 11 | 00 | 17 | 9 | -1,220 | 0,000 | 1,220 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 12 | 00 | 9 | 10 | -2,070 | 0,000 | 2,070 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 13 | 00 | 10 | 6 | -2,210 | 0,000 | 2,210 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 14 | 00 | 6 | 5 | -2,270 | 0,000 | 2,270 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 15 | 00 | 5 | 4 | -2,130 | 0,000 | 2,130 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 16 | 00 | 4 | 18 | -1,160 | 0,000 | 1,160 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 17 | 00 | 18 | 13 | -1,160 | 0,000 | 1,160 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 18 | 00 | 13 | 1 | -0,480 | 0,000 | 0,480 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 19 | 11 | 7 | 4 | 0,282 | -1,224 | 1,256 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 20 | 11 | 4 | 8 | 1,409 | 2,046 | 2,484 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 21 | 11 | 8 | 5 | 0,721 | -2,046 | 2,169 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 22 | 11 | 5 | 2 | 2,270 | 3,500 | 4,172 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 23 | 11 | 12 | 9 | -0,226 | -1,310 | 1,329 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 24 | 11 | 9 | 11 | -1,465 | 2,132 | 2,587 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 25 | 11 | 11 | 10 | -0,605 | -2,132 | 2,216 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 26 | 11 | 10 | 2 | -2,210 | 3,500 | 4,139 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 27 | 11 | 16 | 14 | 0,000 | -0,233 | 0,233 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 28 | 11 | 18 | 7 | 0,878 | 1,224 | 1,506 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 29 | 11 | 18 | 15 | -1,160 | 0,233 | 1,183 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 30 | 00 | 15 | 13 | 0,000 | -0,233 | 0,233 | 1,000 | 1 B 16,0x5,0 |
| 31 | 11 | 16 | 17 | -1,220 | -0,233 | 1,242 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |
| 32 | 11 | 17 | 12 | -0,994 | 1,310 | 1,644 | 1,000 | 2 B 12,0x5,0 |

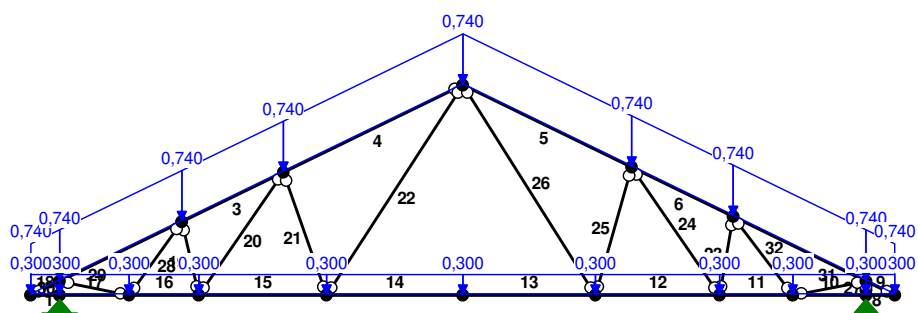
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Material: |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|-------|---------------|
| 1 | 80,0 | 1707 | 167 | 213 | 213 | 16,0 | 71 Drewno C24 |
| 2 | 60,0 | 720 | 125 | 120 | 120 | 12,0 | 71 Drewno C24 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

| Material: | Moduł E: [kN/mm2] | Napręż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|---------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| 71 Drewno C24 | 11 | 24,000 | 5,00E-06 |

OBCIĄŻENIA:

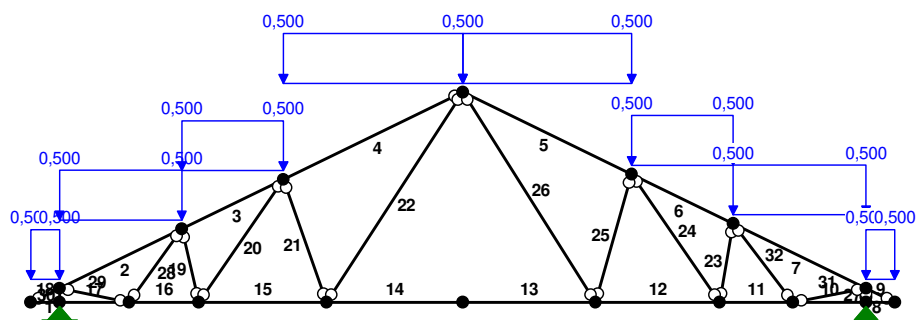


OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg) : | P2 (Td) : | a [m] : | b [m] : |
|--------|---------|------|-----------|-----------|-------------------|---------|
| ----- | | | | | | |
| Grupa: | A | " | | Zmienne | $\gamma_f = 1,35$ | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 0,53 |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 2,27 |
| 3 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 1,88 |
| 4 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 3,33 |
| 5 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 3,13 |
| 6 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 1,88 |
| 7 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 2,46 |
| 8 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 0,53 |
| 9 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 0,48 |
| 10 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,22 |
| 11 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,22 |
| 12 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,07 |
| 13 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,21 |
| 14 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,27 |
| 15 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,13 |
| 16 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,16 |
| 17 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,16 |
| 18 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 0,48 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a [m]: | b [m]: |
|--------|-----------|------|----------|----------|-------------------|--------|
| Grupa: | B | " | | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ | |
| 1 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 0,53 |
| 2 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 2,27 |
| 3 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 1,88 |
| 4 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 3,33 |
| 5 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 3,13 |
| 6 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 1,88 |
| 7 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 2,46 |
| 8 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 0,53 |

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | ψ_d : | γ_f : |
|------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł. | | | 1,10 |
| A -" | Zmienne 1 | 1,00 | 1,35 |
| B -" | Zmienne 1 | 1,00 | 1,50 |

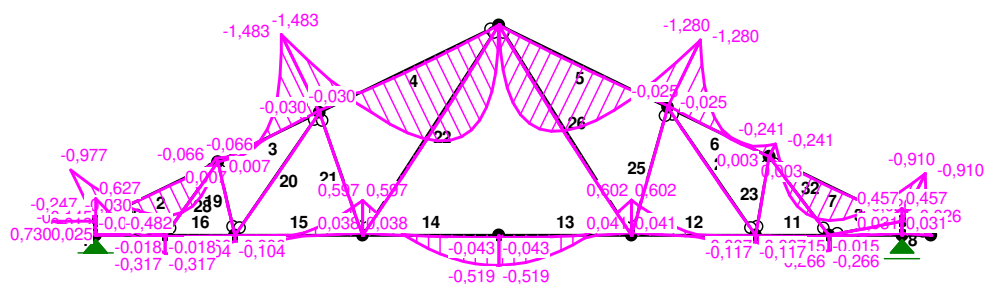
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

| Grupa obc.: | Relacje: |
|-------------|----------|
| Ciężar wł. | ZAWSZE |

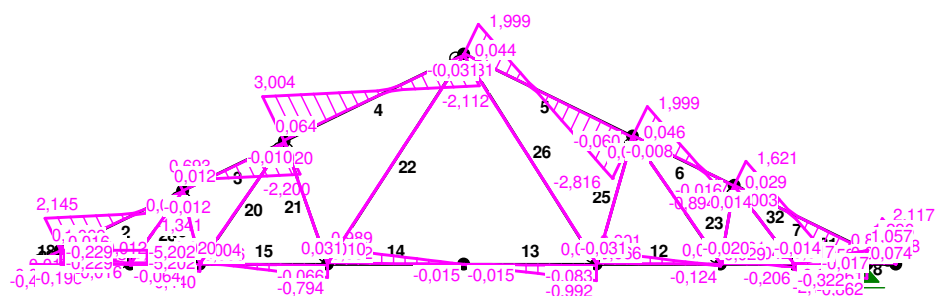
EWENTUALNIE
EWENTUALNIE

Nr: Specyfikacja:

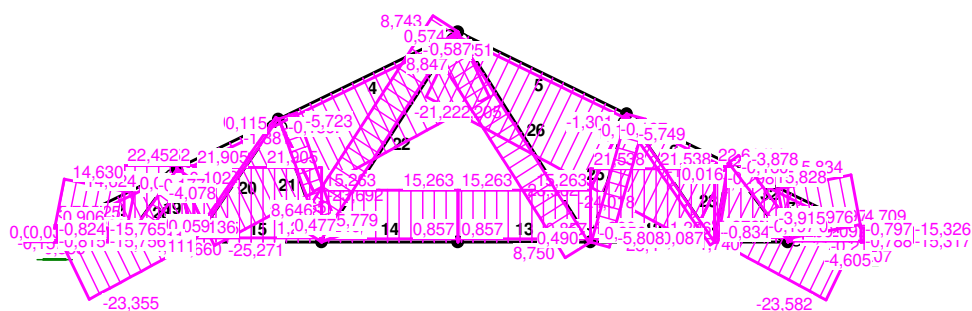
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Pręt: x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: | Kombinacja obciążeń: |
|-------------|---------|----------------|----------------|----------------------|
| 1 | 0,000 | 0,000* | -0,052 | -0,555 AB |
| | 0,033 | -0,000* | -0,001 | -0,035 AB |
| | 0,534 | -0,247* | -0,873 | -0,157 AB |
| | 0,534 | -0,247 | -0,873* | -0,157 AB |
| | 0,534 | -0,004 | -0,017 | -0,027* |
| | 0,000 | 0,000 | -0,052 | -0,555* AB |
| 2 | 1,416 | 0,518* | -0,034 | -22,296 AB |
| | 0,000 | -0,977* | 2,145 | -23,355 AB |
| | 0,000 | -0,977 | 2,145* | -23,355 AB |
| | 2,266 | 0,007 | -0,021 | -1,264* |
| | 0,000 | -0,977 | 2,145 | -23,355* AB |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|-----------------|----|
| 3 | 0,470 | 0,090* | -0,031 | -24,920 | AB |
| | 1,880 | -1,483* | -2,200 | -23,865 | AB |
| | 1,880 | -1,483 | -2,200* | -23,865 | AB |
| | 1,880 | -0,030 | -0,051 | -1,381* | |
| | 0,000 | -0,066 | 0,693 | -25,271* | AB |
| 4 | 1,871 | 1,445* | 0,126 | -22,293 | AB |
| | 0,000 | -1,483* | 3,004 | -23,692 | AB |
| | 0,000 | -1,483 | 3,004* | -23,692 | AB |
| | 3,326 | 0,000 | -0,046 | -1,249* | |
| | 0,000 | -1,483 | 3,004 | -23,692* | AB |
| 5 | 1,369 | 1,294* | -0,108 | -22,245 | AB |
| | 3,130 | -1,280* | -2,816 | -23,562 | AB |
| | 3,130 | -1,280 | -2,816* | -23,562 | AB |
| | 0,000 | -0,000 | 0,044 | -1,251* | |
| | 3,130 | -1,280 | -2,816 | -23,562* | AB |
| 6 | 1,293 | 0,025* | 0,012 | -17,161 | A |
| | 0,000 | -1,280* | 1,999 | -24,018 | AB |
| | 0,000 | -1,280 | 1,999* | -24,018 | AB |
| | 0,000 | -0,025 | 0,046 | -1,392* | |
| | 1,880 | -0,241 | -0,894 | -25,424* | AB |
| 7 | 1,077 | 0,613* | -0,035 | -22,546 | AB |
| | 2,462 | -0,910* | -2,165 | -23,582 | AB |
| | 2,462 | -0,910 | -2,165* | -23,582 | AB |
| | 0,000 | 0,003 | 0,029 | -1,281* | |
| | 2,462 | -0,910 | -2,165 | -23,582* | AB |
| 8 | 0,534 | 0,000* | 1,296 | -4,605 | AB |
| | 0,000 | -0,910* | 2,117 | -4,207 | AB |
| | 0,000 | -0,910 | 2,117* | -4,207 | AB |
| | 0,000 | -0,026 | 0,058 | -0,204* | |
| | 0,534 | 0,000 | 1,296 | -4,605* | AB |
| 9 | 0,480 | 0,457* | 1,057 | 4,709 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,845 | 4,709 | AB |
| | 0,480 | 0,457 | 1,057* | 4,709 | AB |
| | 0,480 | 0,457 | 1,057 | 4,709* | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,845 | 4,709* | AB |
| | 0,480 | 0,031 | 0,074 | 0,209* | |
| | 0,000 | -0,000 | 0,057 | 0,209* | |
| 10 | 0,000 | 0,457* | -0,862 | 4,709 | AB |
| | 1,220 | -0,266* | -0,322 | 4,709 | AB |
| | 0,000 | 0,457 | -0,862* | 4,709 | AB |
| | 0,000 | 0,457 | -0,862 | 4,709* | AB |
| | 1,220 | -0,266 | -0,322 | 4,709* | AB |
| | 0,000 | 0,031 | -0,061 | 0,209* | |
| | 1,220 | -0,015 | -0,015 | 0,209* | |
| 11 | 1,220 | -0,007* | 0,029 | 1,272 | |
| | 0,305 | -0,290* | -0,013 | 22,614 | AB |
| | 1,220 | -0,117 | 0,391* | 22,614 | AB |
| | 1,220 | -0,117 | 0,391 | 22,614* | AB |
| | 0,305 | -0,290 | -0,013 | 22,614* | AB |
| | 1,220 | -0,007 | 0,029 | 1,272* | |
| | 0,458 | -0,018 | 0,001 | 1,272* | |

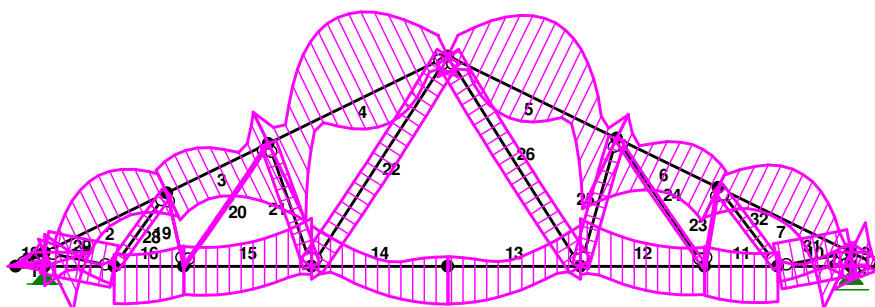
| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|----|
| 12 | 2,070 | 0,602* | 0,790 | 14,797 | A |
| | 0,259 | -0,132* | 0,000 | 21,538 | AB |
| | 2,070 | 0,593 | 0,801* | 21,538 | AB |
| | 2,070 | 0,593 | 0,801 | 21,538* | AB |
| | 0,259 | -0,132 | 0,000 | 21,538* | AB |
| | 2,070 | 0,050 | 0,066 | 1,206* | |
| | 0,259 | -0,008 | -0,001 | 1,206* | |
| 13 | 0,000 | 0,602* | -0,991 | 10,452 | A |
| | 2,210 | -0,519* | -0,015 | 15,263 | AB |
| | 0,000 | 0,593 | -0,992* | 15,263 | AB |
| | 0,000 | 0,593 | -0,992 | 15,263* | AB |
| | 2,210 | -0,519 | -0,015 | 15,263* | AB |
| | 0,000 | 0,050 | -0,083 | 0,857* | |
| | 2,210 | -0,043 | -0,001 | 0,857* | |
| 14 | 2,270 | 0,597* | 0,989 | 10,452 | A |
| | 0,000 | -0,519* | -0,015 | 15,263 | AB |
| | 2,270 | 0,597 | 0,989* | 10,452 | A |
| | 2,270 | 0,585 | 0,988 | 15,263* | AB |
| | 0,000 | -0,519 | -0,015 | 15,263* | AB |
| | 2,270 | 0,050 | 0,083 | 0,857* | |
| | 0,000 | -0,043 | -0,001 | 0,857* | |
| 15 | 0,000 | 0,597* | -0,787 | 15,030 | A |
| | 1,864 | -0,127* | 0,029 | 21,905 | AB |
| | 1,731 | -0,127* | -0,029 | 21,905 | AB |
| | 0,000 | 0,585 | -0,794* | 21,905 | AB |
| | 0,000 | 0,585 | -0,794 | 21,905* | AB |
| | 1,731 | -0,127 | -0,029 | 21,905* | AB |
| | 0,000 | 0,050 | -0,066 | 1,215* | |
| 16 | 1,731 | -0,008 | -0,002 | 1,215* | |
| | 0,000 | -0,006* | -0,031 | 1,259 | |
| | 1,015 | -0,322* | 0,009 | 22,452 | AB |
| | 0,000 | -0,104 | -0,440* | 22,452 | AB |
| | 0,000 | -0,104 | -0,440 | 22,452* | AB |
| | 1,015 | -0,322 | 0,009 | 22,452* | AB |
| | 0,000 | -0,006 | -0,031 | 1,259* | |
| 17 | 0,870 | -0,019 | 0,001 | 1,259* | |
| | 1,160 | 0,627* | 1,069 | 5,725 | AB |
| | 0,000 | -0,317* | 0,557 | 5,725 | AB |
| | 1,160 | 0,627 | 1,069* | 5,725 | AB |
| | 1,160 | 0,627 | 1,069 | 5,725* | AB |
| | 0,000 | -0,317 | 0,557 | 5,725* | AB |
| | 1,160 | 0,040 | 0,071 | 0,261* | |
| 18 | 0,000 | -0,018 | 0,028 | 0,261* | |
| | 0,000 | 0,145* | -0,408 | 0,522 | AB |
| | 0,480 | 0,000* | -0,196 | 0,522 | AB |
| | 0,000 | 0,145 | -0,408* | 0,522 | AB |
| | 0,000 | 0,145 | -0,408 | 0,522* | AB |
| | 0,480 | 0,000 | -0,196 | 0,522* | AB |
| | 0,000 | 0,012 | -0,034 | 0,032* | |
| 19 | 0,480 | 0,000 | -0,016 | 0,032* | |
| | 0,628 | 0,001* | -0,000 | -0,119 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,004 | -0,102 | AB |
| | 1,256 | -0,000* | -0,004 | -0,136 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,004* | -0,102 | AB |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|----|
| | 1,256 | -0,000 | -0,004* | -0,136 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,042* | |
| | 1,256 | -0,000 | -0,004 | -0,136* | AB |
| 20 | 1,242 | 0,012* | -0,000 | 0,916 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,020 | 0,888 | AB |
| | 2,484 | -0,000* | -0,020 | 0,945 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,020* | 0,888 | AB |
| | 2,484 | -0,000 | -0,020* | 0,945 | AB |
| | 2,484 | -0,000 | -0,020 | 0,945* | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,020 | 0,059* | |
| 21 | 1,085 | 0,005* | 0,000 | -5,751 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,010 | -5,723 | AB |
| | 2,169 | 0,000* | -0,010 | -5,779 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,010* | -5,723 | AB |
| | 2,169 | 0,000 | -0,010* | -5,779 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,010 | -0,189* | |
| | 2,169 | 0,000 | -0,010 | -5,779* | AB |
| 22 | 2,086 | 0,033* | -0,000 | 8,694 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,031 | 8,646 | AB |
| | 4,172 | -0,000* | -0,031 | 8,743 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,031* | 8,646 | AB |
| | 4,172 | -0,000 | -0,031* | 8,743 | AB |
| | 4,172 | -0,000 | -0,031 | 8,743* | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,031 | 0,477* | |
| 23 | 0,000 | 0,000* | -0,003 | -0,798 | AB |
| | 1,329 | -0,000* | 0,003 | -0,834 | AB |
| | 0,665 | -0,001* | -0,000 | -0,816 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,003* | -0,798 | AB |
| | 1,329 | -0,000 | 0,003* | -0,834 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,003 | 0,016* | |
| | 1,329 | -0,000 | 0,003 | -0,834* | AB |
| 24 | 0,000 | 0,000* | -0,020 | 1,625 | AB |
| | 2,587 | -0,000* | 0,020 | 1,684 | AB |
| | 1,293 | -0,013* | -0,000 | 1,655 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,020* | 1,625 | AB |
| | 2,587 | -0,000 | 0,020* | 1,684 | AB |
| | 2,587 | -0,000 | 0,020 | 1,684* | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,020 | 0,087* | |
| 25 | 0,000 | 0,000* | -0,008 | -5,749 | AB |
| | 2,216 | 0,000* | 0,008 | -5,808 | AB |
| | 1,108 | -0,005* | 0,000 | -5,779 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,008* | -5,749 | AB |
| | 2,216 | 0,000 | 0,008* | -5,808 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,008 | -0,197* | |
| | 2,216 | 0,000 | 0,008 | -5,808* | AB |
| 26 | 0,000 | 0,000* | -0,031 | 8,750 | AB |
| | 4,139 | -0,000* | 0,031 | 8,847 | AB |
| | 2,070 | -0,032* | -0,000 | 8,799 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,031* | 8,750 | AB |
| | 4,139 | -0,000 | 0,031* | 8,847 | AB |
| | 4,139 | -0,000 | 0,031 | 8,847* | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,031 | 0,490* | |
| 27 | 0,000 | 0,000* | 0,000 | -15,317 | AB |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|-----------------|----|
| | 0,233 | -0,000* | -0,000 | -15,326 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,000 | -15,317 | AB |
| | 0,233 | -0,000* | -0,000 | -15,326 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,000* | -15,317 | AB |
| | 0,233 | -0,000 | -0,000* | -15,326 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,788* | |
| | 0,233 | -0,000 | -0,000 | -15,326* | AB |
| 28 | 0,753 | 0,005* | 0,000 | -4,095 | AB |
| | 0,000 | 0,000* | 0,012 | -4,111 | AB |
| | 1,506 | 0,000* | -0,012 | -4,078 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | 0,012* | -4,111 | AB |
| | 1,506 | 0,000 | -0,012* | -4,078 | AB |
| | 1,506 | 0,000 | -0,012 | -0,177* | |
| | 0,000 | 0,000 | 0,012 | -4,111* | AB |
| 29 | 0,000 | 0,000* | -0,016 | 14,624 | AB |
| | 1,183 | -0,000* | 0,016 | 14,630 | AB |
| | 0,592 | -0,005* | -0,000 | 14,627 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,016* | 14,624 | AB |
| | 1,183 | -0,000 | 0,016* | 14,630 | AB |
| | 1,183 | -0,000 | 0,016 | 14,630* | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,016 | 0,899* | |
| 30 | 0,000 | 0,730* | -5,202 | -15,756 | AB |
| | 0,233 | -0,482* | -5,202 | -15,765 | AB |
| | 0,000 | 0,730 | -5,202* | -15,756 | AB |
| | 0,233 | -0,482 | -5,202* | -15,765 | AB |
| | 0,000 | 0,025 | -0,229 | -0,815* | |
| | 0,233 | -0,482 | -5,202 | -15,765* | AB |
| 31 | 0,000 | 0,000* | -0,017 | 15,834 | AB |
| | 1,242 | 0,000* | 0,017 | 15,828 | AB |
| | 0,621 | -0,005* | 0,000 | 15,831 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,017* | 15,834 | AB |
| | 1,242 | 0,000 | 0,017* | 15,828 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,017 | 15,834* | AB |
| | 1,242 | 0,000 | 0,017 | 0,970* | |
| 32 | 0,000 | 0,000* | -0,014 | -3,915 | AB |
| | 1,644 | -0,000* | 0,014 | -3,878 | AB |
| | 0,822 | -0,006* | -0,000 | -3,896 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,014* | -3,915 | AB |
| | 1,644 | -0,000 | 0,014* | -3,878 | AB |
| | 1,644 | -0,000 | 0,014 | -0,160* | |
| | 0,000 | 0,000 | -0,014 | -3,915* | AB |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Pręt: | x[m]: | SigmaG: | SigmaD: | Sigma: | Kombinacja obciążeń: |
|-------|-------|----------------|----------------|--------|----------------------|
| | | ----- | | [MPa] | |
| | | Ro | | | |
| 1 | 0,534 | 0,047* | | 1,137 | AB |
| | 0,000 | -0,003* | | -0,069 | AB |
| | 0,033 | | -0,000* | -0,004 | |
| | 0,534 | | -0,049* | -1,176 | AB |
| 2 | 0,000 | 0,069* | | 1,661 | AB |
| | 1,416 | -0,217* | | -5,216 | AB |
| | 1,416 | | -0,001* | -0,021 | B |
| | 0,000 | | -0,312* | -7,500 | AB |
| 3 | 1,880 | 0,165* | | 3,968 | AB |
| | 0,470 | -0,147* | | -3,536 | AB |
| | 0,353 | | -0,006* | -0,134 | |
| | 1,880 | | -0,414* | -9,934 | AB |
| 4 | 0,000 | 0,166* | | 3,989 | AB |
| | 1,871 | -0,398* | | -9,559 | AB |
| | 1,871 | | 0,166* | 3,986 | AB |
| | 0,000 | | -0,413* | -9,912 | AB |
| 5 | 3,130 | 0,127* | | 3,053 | AB |
| | 1,369 | -0,369* | | -8,849 | AB |
| | 1,369 | | 0,137* | 3,287 | AB |
| | 3,130 | | -0,373* | -8,944 | AB |
| 6 | 0,000 | 0,125* | | 2,996 | AB |
| | 1,293 | -0,134* | | -3,211 | AB |
| | 1,410 | | -0,006* | -0,146 | |
| | 0,000 | | -0,375* | -9,001 | AB |
| 7 | 2,462 | 0,055* | | 1,320 | AB |
| | 1,077 | -0,237* | | -5,694 | AB |

| | | | | | |
|----|-------|---------|---------|--------|----|
| | 1,077 | | 0,007* | 0,157 | B |
| | 2,462 | | -0,301* | -7,216 | AB |
| 8 | 0,000 | 0,156* | | 3,742 | AB |
| | 0,534 | -0,024* | | -0,576 | AB |
| | 0,534 | | -0,001* | -0,027 | |
| | 0,000 | | -0,200* | -4,794 | AB |
| 9 | 0,000 | 0,025* | | 0,589 | AB |
| | 0,480 | -0,065* | | -1,552 | AB |
| | 0,480 | | 0,114* | 2,729 | AB |
| | 0,000 | | 0,001* | 0,026 | |
| 10 | 1,220 | 0,076* | | 1,834 | AB |
| | 0,000 | -0,065* | | -1,552 | AB |
| | 0,000 | | 0,114* | 2,729 | AB |
| | 1,220 | | -0,027* | -0,657 | AB |
| 11 | 0,305 | 0,174* | | 4,187 | AB |
| | 1,220 | 0,008* | | 0,191 | |
| | 1,220 | | 0,095* | 2,276 | AB |
| | 0,458 | | 0,003* | 0,073 | |
| 12 | 0,259 | 0,138* | | 3,312 | AB |
| | 2,070 | -0,040* | | -0,972 | A |
| | 2,070 | | 0,228* | 5,472 | AB |
| | 0,259 | | 0,005* | 0,112 | |
| 13 | 2,210 | 0,181* | | 4,342 | AB |
| | 0,000 | -0,063* | | -1,515 | A |
| | 0,000 | | 0,195* | 4,688 | AB |
| | 2,210 | | -0,045* | -1,080 | A |
| 14 | 0,000 | 0,181* | | 4,342 | AB |
| | 2,270 | -0,062* | | -1,492 | A |
| | 2,270 | | 0,194* | 4,652 | AB |
| | 0,000 | | -0,045* | -1,080 | A |
| 15 | 1,731 | 0,139* | | 3,335 | AB |
| | 0,000 | -0,038* | | -0,920 | A |
| | 0,000 | | 0,228* | 5,482 | AB |
| | 1,731 | | 0,005* | 0,113 | |
| 16 | 1,015 | 0,180* | | 4,318 | AB |
| | 0,000 | 0,008* | | 0,186 | |
| | 0,000 | | 0,097* | 2,320 | AB |
| | 0,870 | | 0,003* | 0,066 | |
| 17 | 0,000 | 0,092* | | 2,199 | AB |
| | 1,160 | -0,093* | | -2,222 | AB |
| | 1,160 | | 0,152* | 3,653 | AB |
| | 0,000 | | -0,032* | -0,768 | AB |
| 18 | 0,480 | 0,003* | | 0,065 | AB |
| | 0,000 | -0,026* | | -0,614 | AB |
| | 0,000 | | 0,031* | 0,745 | AB |
| | 0,480 | | 0,000* | 0,004 | |
| 19 | 0,000 | 0,000* | | 0,007 | |
| | 0,707 | -0,001* | | -0,030 | AB |
| | 0,550 | | 0,001* | 0,015 | |

| | | | | | |
|----|-------|---------|---------|--------|----|
| | 1,256 | | -0,001* | -0,023 | AB |
| 20 | 2,484 | 0,007* | | 0,157 | AB |
| | 1,242 | -0,004* | | -0,087 | |
| | 1,242 | | 0,011* | 0,254 | AB |
| | 0,000 | | 0,000* | 0,010 | |
| 21 | 0,000 | -0,001* | | -0,031 | |
| | 1,085 | -0,042* | | -1,004 | AB |
| | 1,085 | | 0,000* | 0,009 | |
| | 2,169 | | -0,040* | -0,963 | AB |
| 22 | 4,172 | 0,061* | | 1,457 | AB |
| | 2,086 | -0,008* | | -0,186 | |
| | 2,086 | | 0,072* | 1,722 | AB |
| | 0,000 | | 0,003* | 0,080 | |
| 23 | 0,582 | 0,000* | | 0,009 | |
| | 1,329 | -0,006* | | -0,139 | AB |
| | 0,000 | | 0,000* | 0,003 | |
| | 0,748 | | -0,006* | -0,145 | AB |
| 24 | 1,293 | 0,016* | | 0,385 | AB |
| | 0,000 | 0,001* | | 0,014 | |
| | 2,587 | | 0,012* | 0,281 | AB |
| | 1,293 | | -0,004* | -0,090 | |
| 25 | 0,970 | 0,000* | | 0,001 | |
| | 2,216 | -0,040* | | -0,968 | AB |
| | 0,000 | | -0,001* | -0,033 | |
| | 1,247 | | -0,042* | -1,002 | AB |
| 26 | 2,070 | 0,072* | | 1,731 | AB |
| | 0,000 | 0,003* | | 0,082 | |
| | 4,139 | | 0,061* | 1,475 | AB |
| | 2,070 | | -0,007* | -0,174 | |
| 27 | 0,000 | -0,004* | | -0,098 | |
| | 0,233 | -0,080* | | -1,916 | AB |
| | 0,000 | | -0,004* | -0,098 | |
| | 0,233 | | -0,080* | -1,916 | AB |
| 28 | 1,506 | -0,001* | | -0,029 | |
| | 0,753 | -0,030* | | -0,721 | AB |
| | 0,753 | | 0,000* | 0,006 | |
| | 0,000 | | -0,029* | -0,685 | AB |
| 29 | 0,592 | 0,103* | | 2,477 | AB |
| | 0,000 | 0,006* | | 0,150 | |
| | 1,183 | | 0,102* | 2,438 | AB |
| | 0,592 | | 0,005* | 0,111 | |
| 30 | 0,233 | 0,012* | | 0,288 | AB |
| | 0,000 | -0,225* | | -5,393 | AB |
| | 0,000 | | 0,061* | 1,454 | AB |
| | 0,233 | | -0,176* | -4,229 | AB |
| 31 | 0,621 | 0,112* | | 2,682 | AB |
| | 1,242 | 0,007* | | 0,162 | |
| | 0,000 | | 0,110* | 2,639 | AB |
| | 0,621 | | 0,005* | 0,118 | |

| | | | | |
|----|-------|----------------|--------|----|
| 32 | 0,822 | 0,001* | 0,017 | |
| | 0,000 | -0,027* | -0,652 | AB |
| | 1,644 | -0,001* | -0,027 | |
| | 0,822 | -0,029* | -0,697 | AB |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

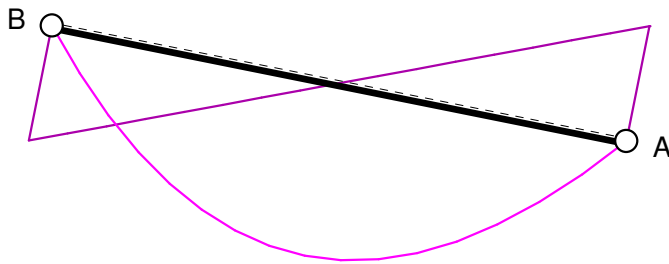
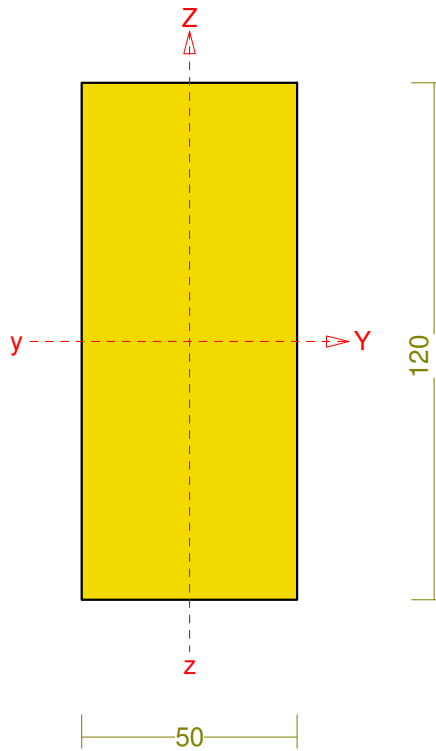
| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | R[kN]: | M[kNm]: | Kombinacja obciążeń: |
|--------|----------------|----------------|----------------|---------|----------------------|
| 13 | 0,000* | 17,242 | 17,242 | | AB |
| | 0,000* | 0,929 | 0,929 | | |
| | 0,000 | 17,242* | 17,242 | | AB |
| | 0,000 | 0,929* | 0,929 | | |
| | 0,000 | 17,242 | 17,242* | | AB |
| 14 | 0,000* | 17,245 | 17,245 | | AB |
| | -0,000* | 0,931 | 0,931 | | |
| | 0,000 | 17,245* | 17,245 | | AB |
| | -0,000 | 0,931* | 0,931 | | |
| | 0,000 | 17,245 | 17,245* | | AB |

* = Wartości ekstremalne

2.1.3. Węzły

Pręt nr 29

Zadanie: Jaku_Bobowice



.016

Sprawdzenie nośności pręta nr 29

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=1.18$ m; $x_b=0.00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 60.00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 14.630 / 60.00 \times 10 = \mathbf{2.44} < \mathbf{6.46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0.59$ m; $x_b=0.59$ m, przy obciążeniach „”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0.005 / 120.00 \times 10^3 = \mathbf{0.04} < \mathbf{11.08} = 1.000 \times 11.08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0.59$ m; $x_b=0.59$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.44}{6.46} + \frac{0.04}{11.08} + 0.7 \times \frac{0.00}{11.08} = \mathbf{0.381} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.44}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.04}{11.08} + \frac{0.00}{11.08} = \mathbf{0.380 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0.00$ m; $x_b=1.18$ m, przy obciążeniach „,,”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = \mathbf{0.00 < 1.15} = 1.000 \times 1.15 = k_v f_{v,d}$$

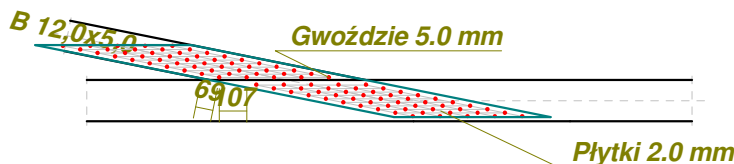
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0.00$ m; $x_b=1.18$ m, przy obciążeniach „,AB”.

$$u_{z,fin} = 0.3 + 4.0 = \mathbf{4.3 < 7.9} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA GWOŹDZIE W WĘZLE NR: 18

Zadanie: Jaku_Bobowice; pręt nr: 29



Przyjęto połączenie z zastosowaniem płytek stalowych na jednocięte gwoździe okrągłe długości $l = 100$ mm o średnicy $d = 5.0$ mm.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{max}}{\sum e_i^2} = \frac{0.000 \times 109.8}{3101069.3} \times 10^6 = 0.000 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0.000; \quad F_{y,M} = 0.000$$

$$F_Q = Q / n = 0.016 / 50 \times 10^3 = -0.322 \text{ N}$$

$$F_N = N / n = 14.624 / 50 \times 10^3 = 292.475 \text{ N}$$

Warunek nośności połączenia:

Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 2$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0.000 + 292.475)^2 + (0.000 + 0.322)^2} / 2 = \mathbf{146.238 < 817.3 = R_d}$$

Nośność płytek:

Naprężenia w płytkach stalowych o grubości $t = 2.0$ mm, z uwzględnieniem osłabienia otworami:

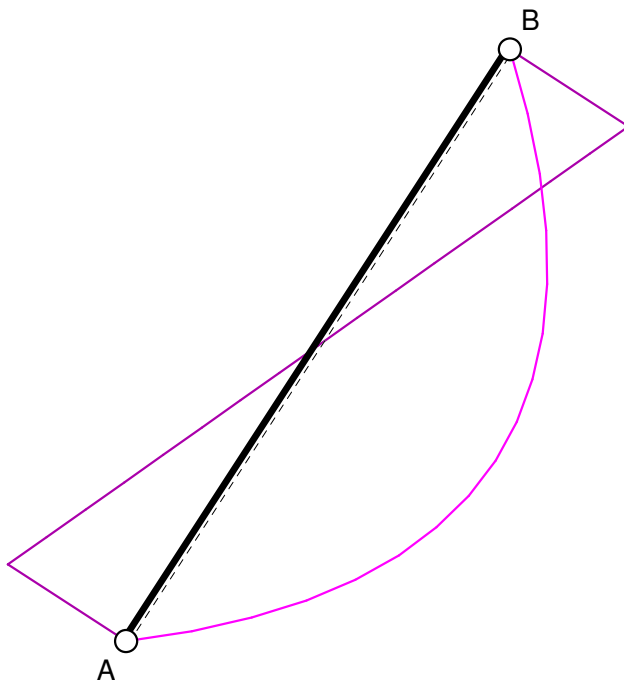
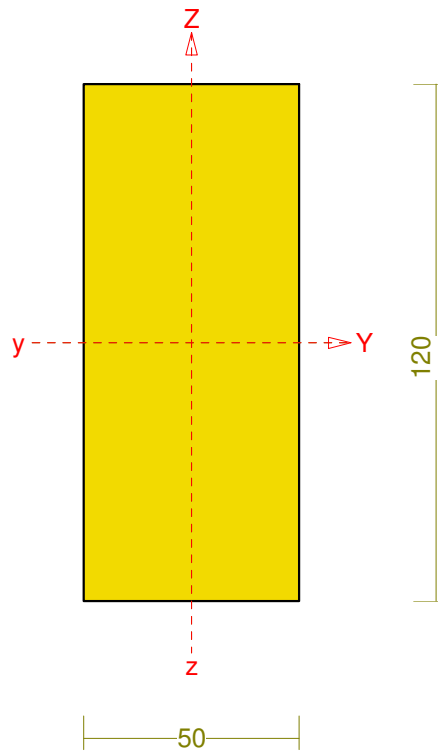
$$\sigma = M / W_p + N / F_p = 0.000 / 7.84 \times 10^3 + 14.624 / 3.60 \times 10 = 40.62 \text{ MPa}$$

$$\tau = Q / F_p = 0.016 / 3.60 \times 10 = \mathbf{0.04 < 124.7} = 0.58 f_d$$

$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{40.62^2 + 3 \times 0.04^2} = \mathbf{40.62 < 215} = f_d$$

Pręt nr 22

Zadanie: Jaku_Bobowice



Sprawdzenie nośności pręta nr 22

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4.17$ m; $x_b=0.00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 60.00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 8.743 / 60.00 \times 10 = \mathbf{1.46} < \mathbf{7.54} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2.09$ m; $x_b=2.09$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0.033 / 120.00 \times 10^3 = \mathbf{0.27} < \mathbf{12.92} = 1.000 \times 12.92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2.09$ m; $x_b=2.09$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1.45}{7.54} + \frac{0.27}{12.92} + 0.7 \times \frac{0.00}{12.92} = \mathbf{0.213} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1.45}{7.54} + 0.7 \times \frac{0.27}{12.92} + \frac{0.00}{12.92} = \mathbf{0.207} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4.17$ m; $x_b=0.00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.01^2 + 0.00^2} = \mathbf{0.01} < \mathbf{1.35} = 1.000 \times 1.35 = k_v f_{v,d}$$

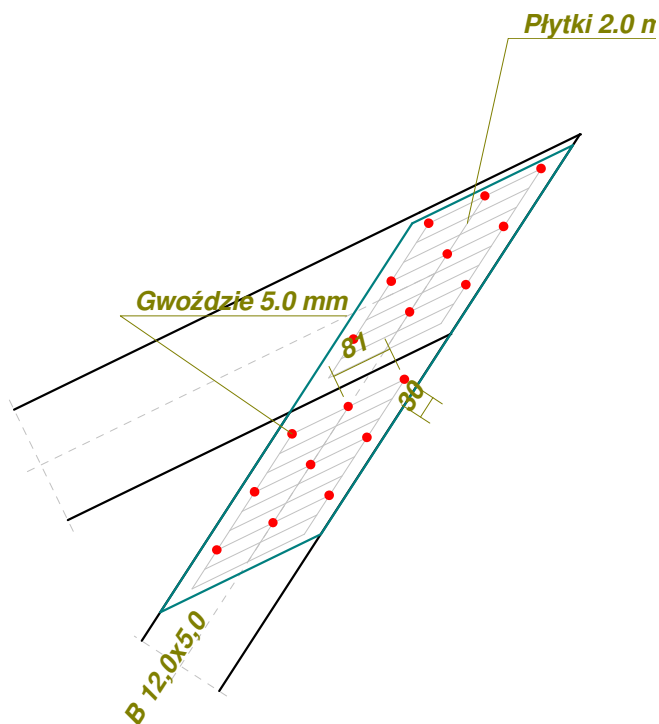
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2.09$ m; $x_b=2.09$ m, przy obciążeniach „AB”.

$$u_{z,fin} = -1.5 + -4.8 = \mathbf{6.3} < \mathbf{27.8} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA GWOŹDZIE W WĘZLE NR: 2

Zadanie: Jaku_Bobowice; pręt nr: 22



Przyjęto połączenie z zastosowaniem płytek stalowych na jednocięte gwoździe okrągłe długości $l = 100$ mm o średnicy $d = 5.0$ mm.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_i^2} = \frac{0.000 \times 165.0}{88250.4} \times 10^6 = 0.000 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0.000; \quad F_{y,M} = 0.000$$

$$F_Q = Q / n = 0.031 / 9 \times 10^3 = -3.496 \text{ N}$$

$$F_N = N / n = 8.743 / 9 \times 10^3 = 971.421 \text{ N}$$

Warunek nośności połączenia:

Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 2$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0.000 + 971.421)^2 + (0.000 + 3.496)^2} / 2 = 485.714 < 953.6 = R_d$$

Nośność płytek:

Napężenia w płytkach stalowych o grubości $t = 2.0$ mm, z uwzględnieniem osłabienia otworami:

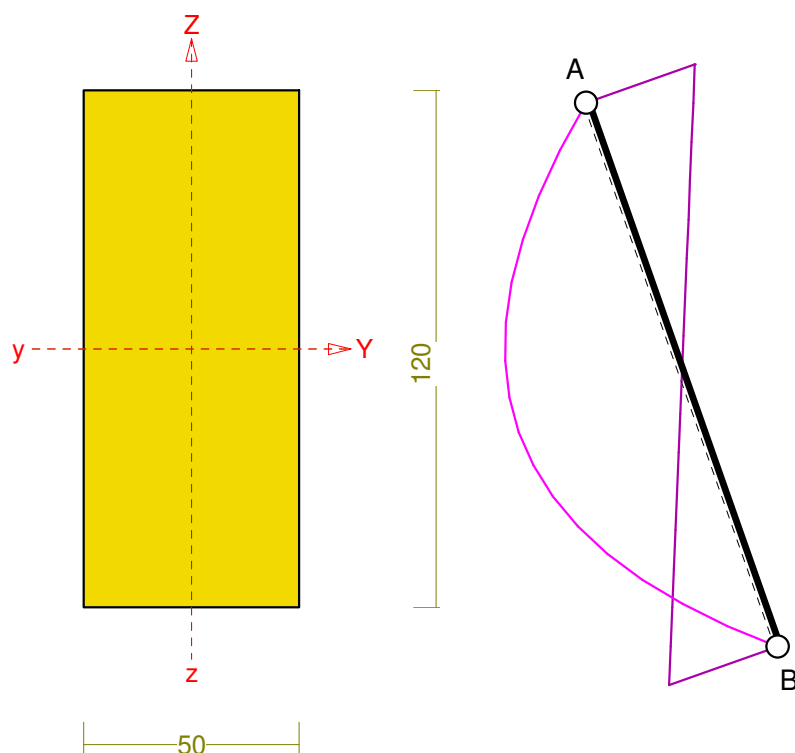
$$\sigma = M / W_p + N / F_p = 0.000 / 8.19 \times 10^3 + 8.743 / 4.08 \times 10 = 21.43 \text{ MPa}$$

$$\tau = Q / F_p = 0.031 / 4.08 \times 10 = 0.08 < 124.7 = 0.58 f_d$$

$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{21.43^2 + 3 \times 0.08^2} = 21.43 < 215 = f_d$$

Pręt nr 21

Zadanie: Jaku_Bobowice



Sprawdzenie nośności pręta nr 21

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2.17$ m; $x_b=0.00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5.779 / 60.00 \times 10 = \mathbf{0.96} < \mathbf{1.39} = 0.143 \times 9.69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1.76$ m; $x_b=0.41$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.96}{0.677 \times 9.69} + 0.7 \times \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.03}{11.08} = \mathbf{0.149} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.96}{0.143 \times 9.69} + \frac{0.00}{11.08} + 0.7 \times \frac{0.03}{11.08} = \mathbf{0.693} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1.08$ m; $x_b=1.08$ m, przy obciążeniach „B”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0.005 / 120.00 \times 10^3 = \mathbf{0.05} < \mathbf{11.08} = 1.000 \times 11.08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1.08$ m; $x_b=1.08$ m, przy obciążeniach „B”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.05}{11.08} + 0.7 \times \frac{0.00}{11.08} = \mathbf{0.004} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{0.05}{11.08} + \frac{0.00}{11.08} = \mathbf{0.003} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1.08$ m; $x_b=1.08$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.96^2}{9.69^2} + \frac{0.05}{11.08} + 0.7 \times \frac{0.00}{11.08} = \mathbf{0.014} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.96^2}{9.69^2} + 0.7 \times \frac{0.05}{11.08} + \frac{0.00}{11.08} = \mathbf{0.013} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0.00$ m; $x_b=2.17$ m, przy obciążeniach „B”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = \mathbf{0.00} < \mathbf{1.15} = 1.000 \times 1.15 = k_v f_{v,d}$$

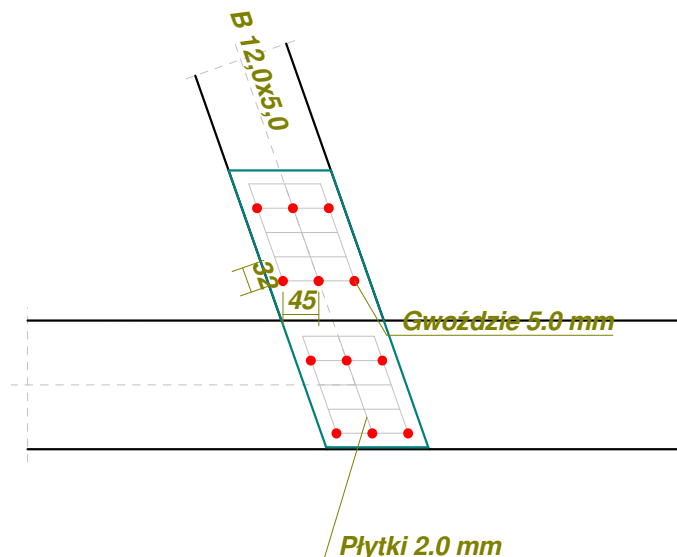
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2.17$ m; $x_b=0.00$ m, przy obciążeniach „AB”.

$$u_{z,fin} = -0.1 + -1.6 = \mathbf{1.7} < \mathbf{14.5} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA GWOŹDZIE W WĘZLE NR: 5

Zadanie: Jaku_Bobowice; pręt nr: 21



Przyjęto połączenie z zastosowaniem płytek stalowych na jednocięte gwoździe okrągłe długości $l = 100$ mm o średnicy $d = 5.0$ mm.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_i^2} = \frac{0.000 \times 53.5}{21756.2} \times 10^6 = 0.000 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0.000; \quad F_{y,M} = 0.000$$

$$F_Q = Q / n = 0.010 / 6 \times 10^3 = -1.666 \text{ N}$$

$$F_N = N / n = 5.779 / 6 \times 10^3 = -963.214 \text{ N}$$

Warunek nośności połączenia:

Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 2$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0.000 + -963.214)^2 + (0.000 + 1.666)^2} / 2 = \mathbf{481.608} < \mathbf{817.3} = R_d$$

Nośność płytek:

Napężenia w płytkach stalowych o grubości $t = 2.0$ mm, z uwzględnieniem osłabienia otworami:

$$\sigma = M / W_p + N / F_p = 0.000 / 8.19 \times 10^3 + 5.779 / 4.08 \times 10 = 14.16 \text{ MPa}$$

$$\tau = Q / F_p = 0.010 / 4.08 \times 10 = \mathbf{0.02} < \mathbf{124.7} = 0.58 f_d$$

$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{14.16^2 + 3 \times 0.02^2} = \mathbf{14.16} < \mathbf{215} = f_d$$

3. OBLICZENIA STATYCZNE W2

3.1. Wiązar dachowy W2- obciążenie użytkowe stropodachu

3.1.1. Obciążenia

Pas górny

Rozstaw wiązarów 0.9m.

Obciążenie stałe

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [KN/m] |
|----|-------------------------|-----------------------------|----------|
| 5) | Dachówka betonowa | $0.45 \cdot 0.9$ | 0.41 |
| 6) | Łaty, kontrłaty i folia | $0.25 \cdot 0.9$ | 0.23 |
| 7) | Wełna mineralna 15 cm | $0.75 \cdot 0.15 \cdot 0.9$ | 0.10 |
| 8) | Suma obciążeń stałych | | 0.74 |

Obciążenie klimatyczne- śnieg I strefa

Dla $\alpha = 18^\circ$, $C = 0.9$

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [KN/m] |
|----|------------------|---------------------------|----------|
| 2) | Śnieg I strefa | $0.7 \cdot 0.9 \cdot 0.8$ | 0.5 |

Obciążenie klimatyczne- wiatr I strefa

Dla $\alpha = 18^\circ$, $C_L = -0.9$, $C_p = -0.4$

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [KN/m] |
|----|---------------------|--------------------------------------|----------|
| 3) | Wiatr- strona lewa | $0.32 \cdot 1.8 \cdot 0.9 \cdot 0.9$ | 0.47 |
| 4) | Wiatr- strona prawa | $0.32 \cdot 1.8 \cdot 0.4 \cdot 0.9$ | 0.21 |

Pas dolny

Rozstaw wiązarów 0.9m.

| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [kN/m] |
|----|-------------------------|-----------------------------|----------|
| 5) | Wełna mineralna 15 cm | $0.75 \cdot 0.15 \cdot 0.9$ | 0.10 |
| 6) | Ruszt drewniany i folia | $0.05 \cdot 0.9$ | 0.05 |
| 7) | Sufit podwieszony | $12 \cdot 0.0125 \cdot 0.9$ | 0.14 |
| 8) | Suma obciążeń stałych | | 0.29 |

Obciążenie użytkowe

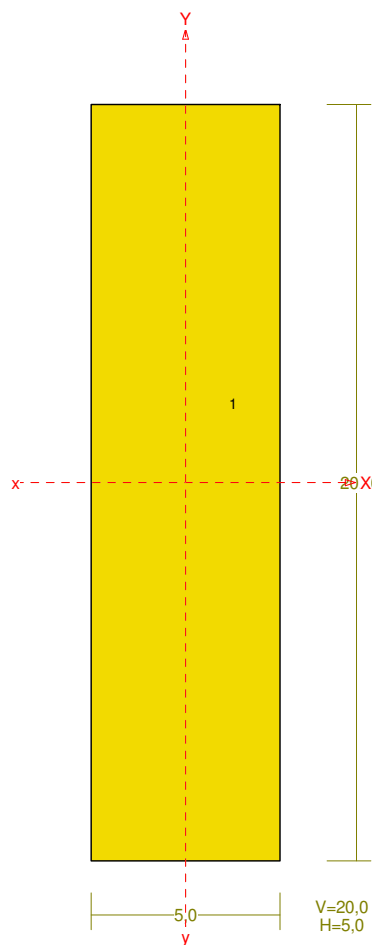
| LP | Wyszczególnienie | Obliczenia | q [kN/m] |
|----|-----------------------|-----------------|----------|
| 1) | Obciążenie użytkowe | $0.9 \cdot 1.5$ | 1.4 |
| 2) | Suma obciążeń stałych | | 1.4 |

3.1.2. Statyka

NAZWA: Jaku_Bobowice-tech

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 20,0x5,0"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZESKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

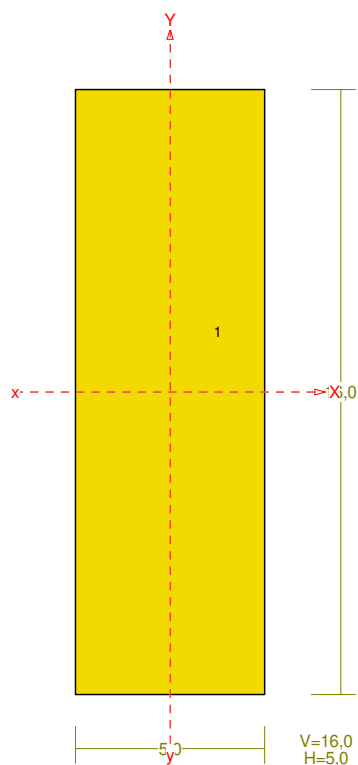
| | | | | |
|--|-----|--------|-------|--------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 2,5 | Yc= | 10,0 |
| | | | alfa= | -0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 3333,3 | Jy= | 208,3 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 3333,3 | Iy= | 208,3 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 5,8 | iy= | 1,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 333,3 | Wy= | 83,3 |
| | Wx= | -333,3 | Wy= | -83,3 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 100,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 4,2 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 3333,3 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: | Xs: | Ys: | Sx: | Sy: | F: |
|-----|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| | | [deg] | [cm] | [cm] | [cm3] | [cm3] | [cm2] |

| | | | | | | | |
|---|------------|---|------|------|-----|-----|-------|
| 1 | B 20,0x5,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
|---|------------|---|------|------|-----|-----|-------|

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 16,0x5,0"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

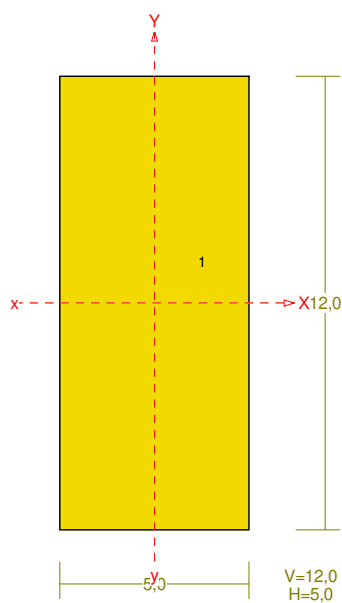
| | | | | |
|------------------------------|-----|--------|-------|-------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 2,5 | Yc= | 8,0 |
| | | | alfa= | -0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 1706,7 | Jy= | 166,7 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 1706,7 | Iy= | 166,7 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 4,6 | iy= | 1,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 213,3 | Wy= | 66,7 |
| | Wx= | -213,3 | Wy= | -66,7 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 80,0 |

Masa [kg/m]: m= 3,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm⁴]: Jzg= 1706,7

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm ³] | Sy: [cm ³] | F: [cm ²] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 | B 16,0x5,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 80,0 |

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "B 12,0x5,0"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

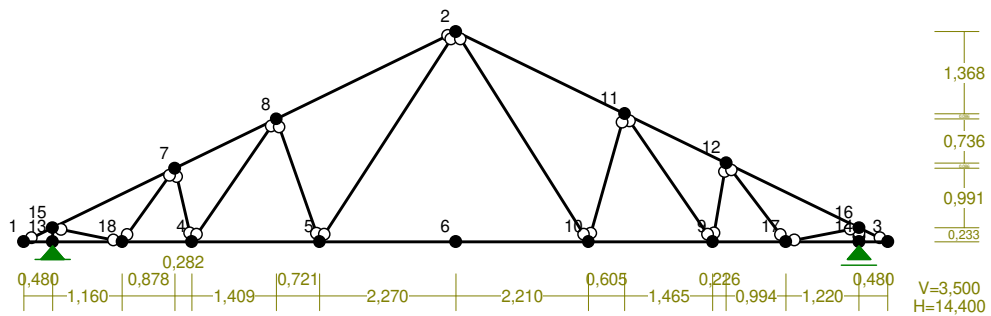
Materiał: 71 Drewno C24

| | | | | |
|--|-----|-------|-------|-------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 2,5 | Yc= | 6,0 |
| | | | alfa= | -0,0 |
| Momenty bezwładności [cm ⁴]: | Jx= | 720,0 | Jy= | 125,0 |

Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
 Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 720,0 Iy= 125,0
 Promienie bezwładności [cm]: ix= 3,5 iy= 1,4
 Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 120,0 Wy= 50,0
 Wx= -120,0 Wy= -50,0
 Powierzchnia przek. [cm2]: F= 60,0
 Masa [kg/m]: m= 2,5
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg= 720,0

| Nr. | Oznaczenie | Fi: | Xs: | Ys: | Sx: | Sy: | F: |
|-----|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| | | [deg] | [cm] | [cm] | [cm3] | [cm3] | [cm2] |
| 1 | B 12,0x5,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 60,0 |

WEZŁY:



WEZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: | Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|-----|--------|--------|
| 1 | 0,000 | 0,000 | 10 | 9,410 | 0,000 |
| 2 | 7,200 | 3,500 | 11 | 10,015 | 2,132 |
| 3 | 14,400 | 0,000 | 12 | 11,706 | 1,310 |
| 4 | 2,800 | 0,000 | 13 | 0,480 | 0,000 |
| 5 | 4,930 | 0,000 | 14 | 13,920 | 0,000 |
| 6 | 7,200 | 0,000 | 15 | 0,480 | 0,233 |
| 7 | 2,518 | 1,224 | 16 | 13,920 | 0,233 |

| | | | | | |
|---|--------|-------|----|--------|-------|
| 8 | 4,209 | 2,046 | 17 | 12,700 | 0,000 |
| 9 | 11,480 | 0,000 | 18 | 1,640 | 0,000 |

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx(Do*): [m / k N] | Dy: | Dfi: [rad/kNm] |
|--------|---------|------|-------------------------|-----|-------------------|
|--------|---------|------|-------------------------|-----|-------------------|

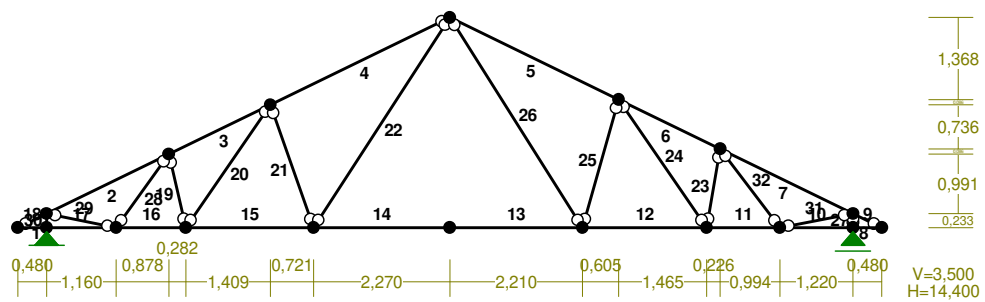
| | | | | | |
|----|-----------|-----|------------|-----------|--|
| 13 | stała | 0,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | |
| 14 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |

OSIADANIA:

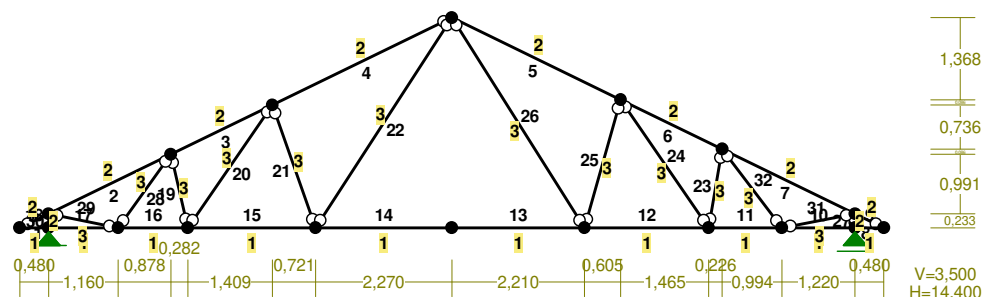
| Węzeł: | Kąt: | Wx (Wo*) [m]: | Wy[m]: | Fio[grad]: |
|--------|------|---------------|--------|------------|
|--------|------|---------------|--------|------------|

B r a k O s i a d a ń

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|--------------|
| 1 | 10 | 1 | 15 | 0,480 | 0,233 | 0,534 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 2 | 00 | 15 | 7 | 2,038 | 0,991 | 2,266 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 3 | 00 | 7 | 8 | 1,691 | 0,822 | 1,880 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 4 | 01 | 8 | 2 | 2,991 | 1,454 | 3,326 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 5 | 00 | 2 | 11 | 2,815 | -1,368 | 3,130 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 6 | 00 | 11 | 12 | 1,691 | -0,822 | 1,880 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 7 | 00 | 12 | 16 | 2,214 | -1,077 | 2,462 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 8 | 01 | 16 | 3 | 0,480 | -0,233 | 0,534 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 9 | 00 | 3 | 14 | -0,480 | 0,000 | 0,480 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 10 | 00 | 14 | 17 | -1,220 | 0,000 | 1,220 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 11 | 00 | 17 | 9 | -1,220 | 0,000 | 1,220 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 12 | 00 | 9 | 10 | -2,070 | 0,000 | 2,070 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 13 | 00 | 10 | 6 | -2,210 | 0,000 | 2,210 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 14 | 00 | 6 | 5 | -2,270 | 0,000 | 2,270 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 15 | 00 | 5 | 4 | -2,130 | 0,000 | 2,130 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 16 | 00 | 4 | 18 | -1,160 | 0,000 | 1,160 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 17 | 00 | 18 | 13 | -1,160 | 0,000 | 1,160 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 18 | 00 | 13 | 1 | -0,480 | 0,000 | 0,480 | 1,000 | 1 B 20,0x5,0 |
| 19 | 11 | 7 | 4 | 0,282 | -1,224 | 1,256 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 20 | 11 | 4 | 8 | 1,409 | 2,046 | 2,484 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 21 | 11 | 8 | 5 | 0,721 | -2,046 | 2,169 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 22 | 11 | 5 | 2 | 2,270 | 3,500 | 4,172 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 23 | 11 | 12 | 9 | -0,226 | -1,310 | 1,329 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|--------|-------|-------|--------------|
| 24 | 11 | 9 | 11 | -1,465 | 2,132 | 2,587 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 25 | 11 | 11 | 10 | -0,605 | -2,132 | 2,216 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 26 | 11 | 10 | 2 | -2,210 | 3,500 | 4,139 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 27 | 11 | 16 | 14 | 0,000 | -0,233 | 0,233 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 28 | 11 | 18 | 7 | 0,878 | 1,224 | 1,506 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 29 | 11 | 18 | 15 | -1,160 | 0,233 | 1,183 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 30 | 00 | 15 | 13 | 0,000 | -0,233 | 0,233 | 1,000 | 2 B 16,0x5,0 |
| 31 | 11 | 16 | 17 | -1,220 | -0,233 | 1,242 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |
| 32 | 11 | 17 | 12 | -0,994 | 1,310 | 1,644 | 1,000 | 3 B 12,0x5,0 |

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr. A[cm²] Ix[cm⁴] Iy[cm⁴] Wg[cm³] Wd[cm³] h[cm] Materiał:

| | | | | | | | |
|---|-------|------|-----|-----|-----|------|---------------|
| 1 | 100,0 | 3333 | 208 | 333 | 333 | 20,0 | 71 Drewno C24 |
| 2 | 80,0 | 1707 | 167 | 213 | 213 | 16,0 | 71 Drewno C24 |
| 3 | 60,0 | 720 | 125 | 120 | 120 | 12,0 | 71 Drewno C24 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał: Moduł E: Napręż.gr.: AlfaT:
[kN/mm²] [N/mm²] [1/K]

| | | | |
|---------------|----|--------|----------|
| 71 Drewno C24 | 11 | 24,000 | 5,00E-06 |
|---------------|----|--------|----------|

ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie: Materiał: Długość[m] Masa[t]

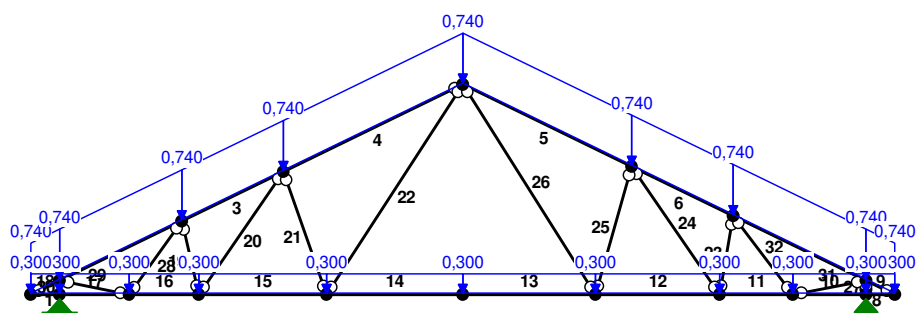
| | | | | |
|------------|------------|--|---------|-------|
| B 16,0x5,0 | Drewno C24 | 2x 0,53 + 1x 2,27 + 2x 1,88 + 1x 3,33 + 1x 3,13 + 1x 2,46 + 2x 0,23 | = 16,48 | 0,055 |
| B 20,0x5,0 | Drewno C24 | 2x 0,48 + 2x 1,22 + 1x 2,07 + 1x 2,21 + 1x 2,27 + 1x 2,13 + 2x 1,16 | = 14,40 | 0,060 |
| B 12,0x5,0 | Drewno C24 | 1x 1,26 + 1x 2,48 + 1x 2,17 + 1x 4,17 + 1x 1,33 + 1x 2,59 + | | |

$$\begin{aligned}
 &1 \times 2,22 + 1 \times 4,14 + \\
 &1 \times 1,51 + 1 \times 1,18 + \\
 &1 \times 1,24 + 1 \times 1,64 = 25,93 \quad 0,065
 \end{aligned}$$

MASA CAŁKOWITA USTROJU:

0,181

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

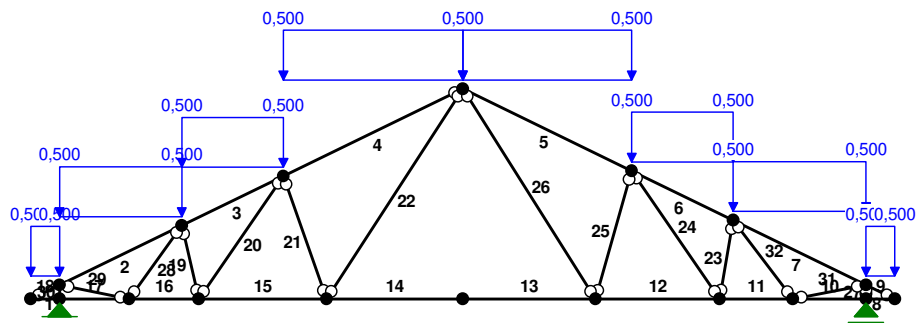
([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

| Grupa: A " | | Zmienne | | $\gamma_f = 1,35$ | | |
|------------|---------|---------|-------|-------------------|------|------|
| 1 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 0,53 |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 2,27 |
| 3 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 1,88 |
| 4 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 3,33 |
| 5 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 3,13 |
| 6 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 1,88 |
| 7 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 2,46 |
| 8 | Liniowe | 0,0 | 0,740 | 0,740 | 0,00 | 0,53 |
| 9 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 0,48 |
| 10 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,22 |
| 11 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,22 |
| 12 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,07 |
| 13 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,21 |
| 14 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,27 |

| | | | | | | |
|----|---------|-----|-------|-------|------|------|
| 15 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 2,13 |
| 16 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,16 |
| 17 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 1,16 |
| 18 | Liniowe | 0,0 | 0,300 | 0,300 | 0,00 | 0,48 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

| | | | | | | |
|--------|-----------|-----|-------|---------|-------------------|------|
| Grupa: | B | " | | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ | |
| 1 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 0,53 |
| 2 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 2,27 |
| 3 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 1,88 |
| 4 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 3,33 |
| 5 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 3,13 |
| 6 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 1,88 |
| 7 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 2,46 |
| 8 | Liniowe-Y | 0,0 | 0,500 | 0,500 | 0,00 | 0,53 |

OBCIĄŻENIA:

C -"" Zmienne 1 1,00 1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

Ciężar wł. ZAWSZE

A -"" EWENTUALNIE

B -"" EWENTUALNIE

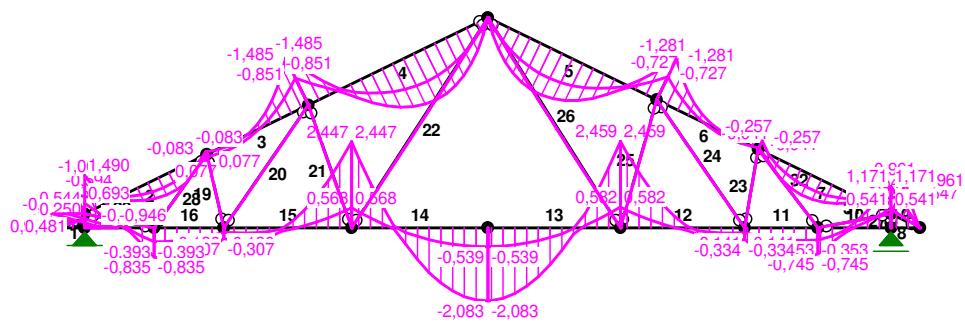
C -"" EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

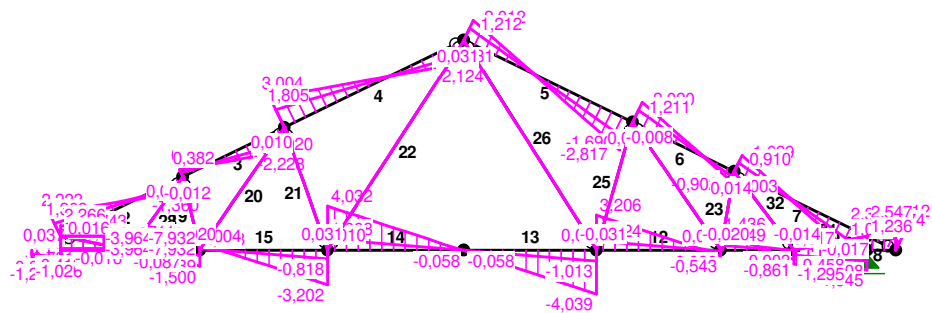
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
EWENTUALNIE: B+C

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|-----------------|-----|
| | 3,130 | -1,281* | -2,817 | -23,642 | AB |
| | 3,130 | -1,281 | -2,817* | -23,642 | AB |
| | 0,000 | -0,000 | 1,212 | -14,855* | A |
| | 3,130 | -1,238 | -2,803 | -36,486* | ABC |
| 6 | 1,293 | 0,099* | 0,036 | -30,448 | AC |
| | 0,000 | -1,281* | 1,991 | -24,066 | AB |
| | 0,000 | -1,238 | 2,020* | -37,289 | ABC |
| | 0,000 | -0,770 | 1,211 | -16,640* | A |
| | 1,880 | -0,158 | -0,872 | -38,695* | ABC |
| 7 | 1,077 | 0,638* | -0,089 | -34,188 | ABC |
| | 2,462 | -0,961* | -2,219 | -35,224 | ABC |
| | 2,462 | -0,961 | -2,219* | -35,224 | ABC |
| | 0,000 | -0,140 | 0,981 | -14,937* | A |
| | 2,462 | -0,961 | -2,219 | -35,224* | ABC |
| 8 | 0,534 | 0,000* | 1,390 | -8,201 | ABC |
| | 0,000 | -0,961* | 2,212 | -7,803 | ABC |
| | 0,000 | -0,961 | 2,212* | -7,803 | ABC |
| | 0,000 | -0,547 | 1,274 | -3,693* | A |
| | 0,534 | 0,000 | 1,390 | -8,201* | ABC |
| 9 | 0,480 | 1,171* | 2,547 | 7,985 | ABC |
| | 0,000 | -0,000* | 2,331 | 7,985 | ABC |
| | 0,480 | 1,171 | 2,547* | 7,985 | ABC |
| | 0,480 | 1,171 | 2,547 | 7,985* | ABC |
| | 0,000 | -0,000 | 2,331 | 7,985* | ABC |
| | 0,480 | 0,541 | 1,236 | 3,879* | A |
| | 0,000 | -0,000 | 1,019 | 3,879* | A |
| 10 | 0,000 | 1,171* | -1,845 | 7,985 | ABC |
| | 1,220 | -0,745* | -1,295 | 7,985 | ABC |
| | 0,000 | 1,171 | -1,845* | 7,985 | ABC |
| | 0,000 | 1,171 | -1,845 | 7,985* | ABC |
| | 1,220 | -0,745 | -1,295 | 7,985* | ABC |
| | 0,000 | 0,541 | -1,008 | 3,879* | A |
| | 1,220 | -0,353 | -0,458 | 3,879* | A |
| 11 | 1,220 | -0,141* | 0,449 | 15,547 | A |
| | 0,457 | -0,905* | 0,062 | 34,371 | ABC |
| | 1,220 | -0,334 | 1,436* | 34,371 | ABC |
| | 1,220 | -0,334 | 1,436 | 34,371* | ABC |
| | 0,457 | -0,905 | 0,062 | 34,371* | ABC |
| | 1,220 | -0,141 | 0,449 | 15,547* | A |
| | 0,229 | -0,364 | 0,001 | 15,547* | A |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|-----|
| 12 | 2,070 | 2,459* | 3,186 | 26,496 | AC |
| | 0,259 | -0,409* | -0,056 | 33,231 | ABC |
| | 2,070 | 2,444 | 3,206* | 33,231 | ABC |
| | 2,070 | 2,444 | 3,206 | 33,231* | ABC |
| | 0,259 | -0,409 | -0,056 | 33,231* | ABC |
| | 2,070 | 0,597 | 0,824 | 14,867* | A |
| | 0,259 | -0,155 | 0,007 | 14,867* | A |
| 13 | 0,000 | 2,459* | -4,037 | 18,503 | AC |
| | 2,210 | -2,083* | -0,058 | 23,312 | ABC |
| | 0,000 | 2,444 | -4,039* | 23,312 | ABC |
| | 0,000 | 2,444 | -4,039 | 23,312* | ABC |
| | 2,210 | -2,083 | -0,058 | 23,312* | ABC |
| | 0,000 | 0,597 | -1,013 | 10,503* | A |
| | 2,210 | -0,539 | -0,016 | 10,503* | A |
| 14 | 2,270 | 2,447* | 4,032 | 18,503 | AC |
| | 0,000 | -2,083* | -0,058 | 23,312 | ABC |
| | 2,270 | 2,447 | 4,032* | 18,503 | AC |
| | 2,270 | 2,427 | 4,031 | 23,312* | ABC |
| | 0,000 | -2,083 | -0,058 | 23,312* | ABC |
| | 2,270 | 0,589 | 1,009 | 10,503* | A |
| | 0,000 | -0,539 | -0,016 | 10,503* | A |
| 15 | 0,000 | 2,447* | -3,186 | 26,813 | AC |
| | 1,731 | -0,417* | -0,084 | 33,681 | ABC |
| | 0,000 | 2,427 | -3,202* | 33,681 | ABC |
| | 0,000 | 2,427 | -3,202 | 33,681* | ABC |
| | 1,731 | -0,417 | -0,084 | 33,681* | ABC |
| | 0,000 | 0,589 | -0,818 | 15,098* | A |
| | 1,864 | -0,152 | 0,023 | 15,098* | A |
| 16 | 0,000 | -0,130* | -0,489 | 15,431 | A |
| | 0,797 | -0,931* | -0,064 | 34,158 | ABC |
| | 0,000 | -0,307 | -1,500* | 34,158 | ABC |
| | 0,000 | -0,307 | -1,500 | 34,158* | ABC |
| | 0,797 | -0,931 | -0,064 | 34,158* | ABC |
| | 0,000 | -0,130 | -0,489 | 15,431* | A |
| | 1,087 | -0,394 | 0,002 | 15,431* | A |
| 17 | 1,160 | 1,490* | 2,266 | 9,785 | ABC |
| | 0,000 | -0,835* | 1,743 | 9,785 | ABC |
| | 1,160 | 1,490 | 2,266* | 9,785 | ABC |
| | 1,160 | 1,490 | 2,266 | 9,785* | ABC |
| | 0,000 | -0,835 | 1,743 | 9,785* | ABC |

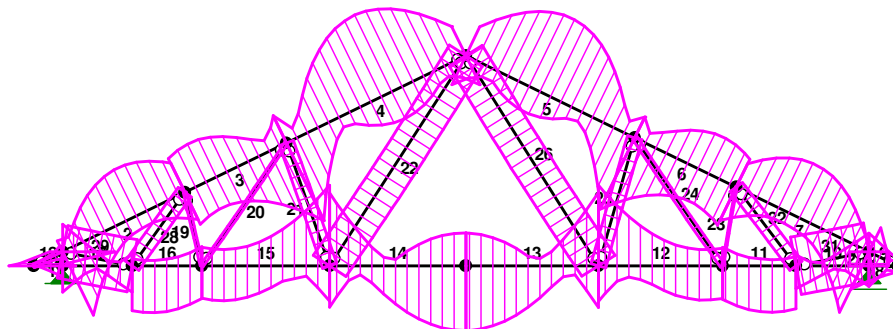
| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|-----|
| | 1,160 | 0,693 | 1,198 | 4,729* | A |
| | 0,000 | -0,393 | 0,675 | 4,729* | A |
| 18 | 0,000 | 0,544* | -1,242 | 1,853 | ABC |
| | 0,480 | -0,000* | -1,026 | 1,853 | ABC |
| | 0,000 | 0,544 | -1,242* | 1,853 | ABC |
| | 0,000 | 0,544 | -1,242 | 1,853* | ABC |
| | 0,480 | -0,000 | -1,026 | 1,853* | ABC |
| | 0,000 | 0,250 | -0,629 | 0,765* | A |
| | 0,480 | -0,000 | -0,413 | 0,765* | A |
| 19 | 0,628 | 0,001* | -0,000 | 1,235 | AC |
| | 0,000 | 0,000* | 0,004 | 1,252 | AC |
| | 1,256 | -0,000* | -0,004 | 1,218 | AC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,004* | 1,252 | AC |
| | 1,256 | -0,000 | -0,004* | 1,218 | AC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 1,252* | AC |
| | 1,256 | -0,000 | -0,004 | 0,052* | AB |
| 20 | 1,242 | 0,012* | -0,000 | 1,296 | ABC |
| | 0,000 | 0,000* | 0,020 | 1,267 | ABC |
| | 2,484 | -0,000* | -0,020 | 1,324 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,020* | 1,267 | ABC |
| | 2,484 | -0,000 | -0,020* | 1,324 | ABC |
| | 2,484 | -0,000 | -0,020 | 1,324* | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,020 | 0,619* | A |
| 21 | 1,085 | 0,005* | 0,000 | -5,955 | ABC |
| | 0,000 | 0,000* | 0,010 | -5,927 | ABC |
| | 2,169 | 0,000* | -0,010 | -5,983 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,010* | -5,927 | ABC |
| | 2,169 | 0,000 | -0,010* | -5,983 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,010 | -3,524* | A |
| | 2,169 | 0,000 | -0,010 | -5,983* | ABC |
| 22 | 2,086 | 0,033* | -0,000 | 15,419 | ABC |
| | 0,000 | 0,000* | 0,031 | 15,371 | ABC |
| | 4,172 | -0,000* | -0,031 | 15,468 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,031* | 15,371 | ABC |
| | 4,172 | -0,000 | -0,031* | 15,468 | ABC |
| | 4,172 | -0,000 | -0,031 | 15,468* | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,031 | 6,226* | A |
| 23 | 0,000 | 0,000* | -0,003 | 0,645 | AC |
| | 1,329 | -0,000* | 0,003 | -0,664 | AB |
| | 0,665 | -0,001* | -0,000 | -0,645 | AB |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|-----------------|-----|
| | 0,000 | 0,000 | -0,003* | 0,645 | AC |
| | 1,329 | -0,000 | 0,003* | -0,664 | AB |
| | 0,000 | 0,000 | -0,003 | 0,645* | AC |
| | 1,329 | -0,000 | 0,003 | -0,664* | AB |
| 24 | 0,000 | 0,000* | -0,020 | 2,068 | ABC |
| | 2,587 | 0,000* | 0,020 | 2,128 | ABC |
| | 1,293 | -0,013* | 0,000 | 2,098 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,020* | 2,068 | ABC |
| | 2,587 | 0,000 | 0,020* | 2,128 | ABC |
| | 2,587 | 0,000 | 0,020 | 2,128* | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,020 | 1,080* | A |
| 25 | 0,000 | 0,000* | -0,008 | -5,978 | ABC |
| | 2,216 | 0,000* | 0,008 | -6,037 | ABC |
| | 1,108 | -0,005* | 0,000 | -6,008 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,008* | -5,978 | ABC |
| | 2,216 | 0,000 | 0,008* | -6,037 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,008 | -3,546* | A |
| | 2,216 | 0,000 | 0,008 | -6,037* | ABC |
| 26 | 0,000 | 0,000* | -0,031 | 15,459 | ABC |
| | 4,139 | -0,000* | 0,031 | 15,556 | ABC |
| | 2,070 | -0,032* | -0,000 | 15,508 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,031* | 15,459 | ABC |
| | 4,139 | -0,000 | 0,031* | 15,556 | ABC |
| | 4,139 | -0,000 | 0,031 | 15,556* | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,031 | 6,296* | A |
| 27 | 0,000 | 0,000* | 0,000 | -20,343 | ABC |
| | 0,233 | 0,000* | 0,000 | -20,351 | ABC |
| | 0,000 | 0,000* | 0,000 | -20,343 | ABC |
| | 0,233 | 0,000* | 0,000 | -20,351 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,000* | -20,343 | ABC |
| | 0,233 | 0,000 | 0,000* | -20,351 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -9,659* | A |
| | 0,233 | 0,000 | 0,000 | -20,351* | ABC |
| 28 | 0,753 | 0,005* | -0,000 | -6,467 | ABC |
| | 0,000 | 0,000* | 0,012 | -6,484 | ABC |
| | 1,506 | -0,000* | -0,012 | -6,450 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | 0,012* | -6,484 | ABC |
| | 1,506 | -0,000 | -0,012* | -6,450 | ABC |
| | 1,506 | -0,000 | -0,012 | -2,944* | A |
| | 0,000 | 0,000 | 0,012 | -6,484* | ABC |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|-----------------|-----|
| 29 | 0,000 | 0,000* | -0,016 | 21,012 | ABC |
| | 1,183 | -0,000* | 0,016 | 21,018 | ABC |
| | 0,592 | -0,005* | -0,000 | 21,015 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,016* | 21,012 | ABC |
| | 1,183 | -0,000 | 0,016* | 21,018 | ABC |
| | 1,183 | -0,000 | 0,016 | 21,018* | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,016 | 9,152* | A |
| 30 | 0,000 | 0,903* | -7,932 | -21,291 | ABC |
| | 0,233 | -0,946* | -7,932 | -21,299 | ABC |
| | 0,000 | 0,903 | -7,932* | -21,291 | ABC |
| | 0,233 | -0,946 | -7,932* | -21,299 | ABC |
| | 0,000 | 0,481 | -3,964 | -10,073* | A |
| | 0,233 | -0,946 | -7,932 | -21,299* | ABC |
| 31 | 0,000 | 0,000* | -0,017 | 23,133 | ABC |
| | 1,242 | -0,000* | 0,017 | 23,127 | ABC |
| | 0,621 | -0,005* | -0,000 | 23,130 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,017* | 23,133 | ABC |
| | 1,242 | -0,000 | 0,017* | 23,127 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,017 | 23,133* | ABC |
| | 1,242 | -0,000 | 0,017 | 10,159* | A |
| 32 | 0,000 | 0,000* | -0,014 | -6,084 | ABC |
| | 1,644 | -0,000* | 0,014 | -6,047 | ABC |
| | 0,822 | -0,006* | -0,000 | -6,066 | ABC |
| | 0,000 | 0,000 | -0,014* | -6,084 | ABC |
| | 1,644 | -0,000 | 0,014* | -6,047 | ABC |
| | 1,644 | -0,000 | 0,014 | -2,771* | A |
| | 0,000 | 0,000 | -0,014 | -6,084* | ABC |

* = Wartości ekstremalne

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Pręt: | x[m]: | SigmaG: | SigmaD: | Sigma: | Kombinacja obciążeń: |
|-------|-------|---------|---------|--------|----------------------|
| | | | | [MPa] | |

Ro

| | | | | | |
|---|-------|----------------|----------------|---------|-----|
| 1 | 0,534 | 0,034* | | 0,821 | AB |
| | 0,067 | -0,012* | | -0,278 | ABC |
| | 0,067 | | -0,004* | -0,103 | A |
| | 0,534 | | -0,043* | -1,032 | AB |
| 2 | 0,000 | 0,066* | | 1,577 | AB |
| | 1,416 | -0,282* | | -6,779 | ABC |
| | 1,416 | | -0,014* | -0,325 | AB |
| | 0,000 | | -0,389* | -9,333 | ABC |
| 3 | 1,880 | 0,165* | | 3,971 | AB |
| | 0,470 | -0,232* | | -5,573 | ABC |
| | 0,470 | | -0,078* | -1,861 | A |
| | 1,880 | | -0,475* | -11,411 | ABC |
| 4 | 0,000 | 0,166* | | 3,989 | AB |
| | 1,871 | -0,469* | | -11,268 | ABC |
| | 1,871 | | 0,166* | 3,972 | AB |
| | 0,000 | | -0,473* | -11,351 | ABC |
| 5 | 3,130 | 0,127* | | 3,051 | AB |
| | 1,369 | -0,440* | | -10,550 | ABC |
| | 1,369 | | 0,136* | 3,274 | AB |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|---------|-----|
| | 3,130 | | -0,432* | -10,364 | ABC |
| 6 | 0,000 | 0,125* | | 2,998 | AB |
| | 1,293 | -0,217* | | -5,197 | ABC |
| | 1,293 | | -0,086* | -2,073 | A |
| | 0,000 | | -0,436* | -10,464 | ABC |
| 7 | 2,462 | 0,051* | | 1,229 | AB |
| | 1,077 | -0,303* | | -7,263 | ABC |
| | 1,077 | | 0,004* | 0,103 | AB |
| | 2,462 | | -0,371* | -8,907 | ABC |
| 8 | 0,000 | 0,147* | | 3,529 | ABC |
| | 0,534 | -0,043* | | -1,025 | ABC |
| | 0,534 | | -0,020* | -0,492 | A |
| | 0,000 | | -0,228* | -5,480 | ABC |
| 9 | 0,000 | 0,033* | | 0,799 | ABC |
| | 0,480 | -0,113* | | -2,713 | ABC |
| | 0,480 | | 0,180* | 4,310 | ABC |
| | 0,000 | | 0,016* | 0,388 | A |
| 10 | 1,220 | 0,126* | | 3,034 | ABC |
| | 0,000 | -0,113* | | -2,713 | ABC |
| | 0,000 | | 0,180* | 4,310 | ABC |
| | 1,220 | | -0,060* | -1,437 | ABC |
| 11 | 0,457 | 0,256* | | 6,153 | ABC |
| | 1,220 | 0,082* | | 1,978 | A |
| | 1,220 | | 0,101* | 2,435 | ABC |
| | 0,457 | | 0,017* | 0,415 | AC |
| 12 | 0,259 | 0,190* | | 4,550 | ABC |
| | 2,070 | -0,197* | | -4,728 | AC |
| | 2,070 | | 0,444* | 10,654 | ABC |
| | 0,259 | | 0,043* | 1,023 | A |
| 13 | 2,210 | 0,357* | | 8,579 | ABC |
| | 0,000 | -0,230* | | -5,527 | AC |
| | 0,000 | | 0,403* | 9,663 | ABC |
| | 2,210 | | -0,181* | -4,345 | AC |
| 14 | 0,000 | 0,357* | | 8,579 | ABC |
| | 2,270 | -0,229* | | -5,490 | AC |
| | 2,270 | | 0,400* | 9,611 | ABC |
| | 0,000 | | -0,181* | -4,345 | AC |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|--------|-----|
| 15 | 1,731 | 0,192* | | 4,618 | ABC |
| | 0,000 | -0,194* | | -4,659 | AC |
| | 0,000 | | 0,444* | 10,648 | ABC |
| | 1,864 | | 0,044* | 1,054 | A |
| 16 | 0,797 | 0,259* | | 6,208 | ABC |
| | 0,000 | 0,081* | | 1,932 | A |
| | 0,000 | | 0,104* | 2,495 | ABC |
| | 1,087 | | 0,015* | 0,360 | A |
| 17 | 0,000 | 0,145* | | 3,485 | ABC |
| | 1,160 | -0,145* | | -3,491 | ABC |
| | 1,160 | | 0,227* | 5,448 | ABC |
| | 0,000 | | -0,064* | -1,528 | ABC |
| 18 | 0,480 | 0,008* | | 0,185 | ABC |
| | 0,000 | -0,060* | | -1,447 | ABC |
| | 0,000 | | 0,076* | 1,818 | ABC |
| | 0,480 | | 0,003* | 0,076 | A |
| 19 | 0,000 | 0,009* | | 0,209 | AC |
| | 0,707 | 0,000* | | 0,001 | AB |
| | 0,550 | | 0,009* | 0,216 | AC |
| | 1,256 | | 0,000* | 0,009 | AB |
| 20 | 2,484 | 0,009* | | 0,221 | ABC |
| | 1,242 | 0,000* | | 0,007 | A |
| | 1,242 | | 0,013* | 0,317 | ABC |
| | 0,000 | | 0,004* | 0,103 | A |
| 21 | 0,000 | -0,024* | | -0,587 | A |
| | 1,085 | -0,043* | | -1,038 | ABC |
| | 1,085 | | -0,023* | -0,547 | A |
| | 2,169 | | -0,042* | -0,997 | ABC |
| 22 | 4,172 | 0,107* | | 2,578 | ABC |
| | 2,086 | 0,032* | | 0,772 | A |
| | 2,086 | | 0,118* | 2,843 | ABC |
| | 0,000 | | 0,043* | 1,038 | A |
| 23 | 0,582 | 0,005* | | 0,113 | AC |
| | 1,329 | -0,005* | | -0,111 | AB |
| | 0,000 | | 0,004* | 0,108 | AC |
| | 0,748 | | -0,005* | -0,116 | AB |

| | | | | | |
|----|-------|----------------|----------------|--------|-----|
| 24 | 1,293 | 0,019* | | 0,459 | ABC |
| | 0,000 | 0,007* | | 0,180 | A |
| | 2,587 | | 0,015* | 0,355 | ABC |
| | 1,293 | | 0,003* | 0,075 | A |
| 25 | 0,970 | -0,023* | | -0,557 | A |
| | 2,216 | -0,042* | | -1,006 | ABC |
| | 0,000 | | -0,025* | -0,591 | A |
| | 1,247 | | -0,043* | -1,040 | ABC |
| 26 | 2,070 | 0,119* | | 2,849 | ABC |
| | 0,000 | 0,044* | | 1,049 | A |
| | 4,139 | | 0,108* | 2,593 | ABC |
| | 2,070 | | 0,033* | 0,793 | A |
| 27 | 0,000 | -0,050* | | -1,207 | A |
| | 0,233 | -0,106* | | -2,544 | ABC |
| | 0,000 | | -0,050* | -1,207 | A |
| | 0,233 | | -0,106* | -2,544 | ABC |
| 28 | 1,506 | -0,020* | | -0,491 | A |
| | 0,753 | -0,047* | | -1,116 | ABC |
| | 0,753 | | -0,019* | -0,455 | A |
| | 0,000 | | -0,045* | -1,081 | ABC |
| 29 | 0,592 | 0,148* | | 3,542 | ABC |
| | 0,000 | 0,064* | | 1,525 | A |
| | 1,183 | | 0,146* | 3,503 | ABC |
| | 0,592 | | 0,062* | 1,486 | A |
| 30 | 0,233 | 0,074* | | 1,770 | ABC |
| | 0,000 | -0,287* | | -6,892 | ABC |
| | 0,000 | | 0,070* | 1,670 | AB |
| | 0,233 | | -0,296* | -7,095 | ABC |
| 31 | 0,621 | 0,162* | | 3,899 | ABC |
| | 1,242 | 0,071* | | 1,693 | A |
| | 0,000 | | 0,161* | 3,856 | ABC |
| | 0,621 | | 0,069* | 1,650 | A |
| 32 | 0,822 | -0,017* | | -0,418 | A |
| | 0,000 | -0,042* | | -1,014 | ABC |
| | 1,644 | | -0,019* | -0,462 | A |
| | 0,822 | | -0,044* | -1,058 | ABC |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

13 **-0,000*** 24,808 24,808 ABC
 -0,000* 11,909 11,909 A
 -0,000 **24,808*** 24,808 ABC
 -0,000 **11,909*** 11,909 A
 -0,000 24,808 **24,808*** ABC

14 **0,000*** 24,744 24,744 ABC
 0,000* 11,912 11,912 A
 0,000 **24,744*** 24,744 ABC
 0,000 **11,912*** 11,912 A
 0,000 24,744 **24,744*** ABC

* = Wartości ekstremalne