

## WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI DACHU

**Dane:** rozpiętość dźwigara  $\overset{\sim}{L} := 946.0 \cdot \text{cm}$

wysokość dźwigara  $\overset{\sim}{H} := 166.8 \cdot \text{cm}$

rozpiętość łąt  $\overset{\sim}{l} := 120.0 \cdot \text{cm}$

ilość pól między płatwiami  $n := 4$

rozstaw płatwi (w poziomie)  $a := \frac{L}{n} \quad a = 236.5 \text{ cm}$

rzeczywisty rozstaw łąt  $a' := \sqrt{L^2 + H^2} \cdot \frac{1}{n} \quad a' = 240.148 \text{ cm}$

nachylenie połaci dachowej  $\alpha := \text{atan}\left(\frac{H}{L}\right) \quad \alpha = 10 \text{ deg} \quad \alpha = 17.453 \%$

Stal St3SX  $f_d := 215 \cdot \text{MPa} \quad E := 205000 \cdot \text{MPa} \quad \overset{\sim}{G} := 80000 \cdot \text{MPa}$

Zaprojektowano pokrycie dachowe z płyt warstwowych "Kigspan" grubości 11,5cm.

Mocowanie płyt do łąt stalowych za pomocą typowych blachowkrętów w systemie "Kingspan".

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

Pokrycie dachowe (wg PN-82/B-02001)

-obciążenie charakterystyczne  $g_K := 0.1166 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-obciążenie obliczeniowe  $g_O := 1.2 \cdot g_K \quad g_O = 0.14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Śnieg (wg PN-80/B-02010)

-obciążenie charakterystyczne  $Q_K := 0.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-współczynnik kształtu dachu  $\overset{\sim}{C} := 0.8$

-obciążenie charakterystyczne  $S_K := Q_K \cdot C \quad S_K = 0.72 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-obciążenie obliczeniowe  $S_O := 1.5 \cdot S_K \quad S_O = 1.08 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Wiatr (wg PN-77/B-02011)

-charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_K := 350 \cdot \text{Pa}$

-współczynnik ekspozycji  $C_e := 1.0$

-współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $C_z := 0.8$   $\alpha = 10 \text{ deg}$

-współczynnik ciśnienia wewnętrznego  $C_w := 0$

-współczynnik aerodynamiczny  $C_s := C_z - C_w$   $C = 0.8$

-współczynnik działania porywów wiatru  $\beta := 1.8$

-obciążenie charakterystyczne  $p_K := q_K \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$   $p_K = 0.504 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-obciążenie obliczeniowe  $p_o := 1.3 \cdot p_K$   $p_o = 0.655 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Obciążenie montażowe

-obciążenie charakterystyczne  $g_{Km} := 0.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-obciążenie obliczeniowe  $g_{om} := 1.4 \cdot g_{Km}$   $g_{om} = 0.14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

### Zestawienie obciążeń na połacie dachową:

-obciążenie prostopadłe do połaci (obliczeniowe)

$$q_x := g_o \cdot \cos(\alpha) + S_o \cdot \cos(\alpha)^2 + g_{om} \cdot \cos(\alpha) \quad q_x = 1.323 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

-obciążenie równoległe do połaci (obliczeniowe)

$$q_y := g_o \cdot \sin(\alpha) + S_o \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha) + g_{om} \cdot \sin(\alpha) \quad q_y = 0.233 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

-obciążenie prostopadłe do połaci (charakterystyczne)

$$q'_x := g_K \cdot \cos(\alpha) + S_K \cdot \cos(\alpha)^2 + g_{Km} \cdot \cos(\alpha) \quad q'_x = 0.912 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

-obciążenie prostopadłe do połaci (charakterystyczne)

$$q'_y := g_K \cdot \sin(\alpha) + S_K \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha) + g_{Km} \cdot \sin(\alpha) \quad q'_y = 0.161 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

## POZ.1. ŁATA DACHOWA.

### Zestawienie obciążeń:

obciążenie na 1m<sup>2</sup> powierzchni dachu

$$\text{-płyta warstwowa "Kingspan" 11,5cm} \quad g_1 := 0.1166 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \gamma_{f1} := 1.2$$

- charakterystyczne stałe

$$g_K := g_1 \quad g_K = 0.117 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- obliczeniowe stałe

$$g_o := g_1 \cdot \gamma_{f1} \quad g_o = 0.14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

-obciążenie obliczeniowe całkowite

$$q := \frac{g_o}{\cos(\alpha)} + S_o + g_{om} \quad q = 1.362 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

-obciążenie charakterystyczne

$$q' := \frac{g_K}{\cos(\alpha)} + S_K + g_{Km} \quad q' = 0.938 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

obciążenie na 1mb łąty

-obliczeniowe pionowe łąty

$$q_x := q \cdot a \cdot \cos(\alpha) \quad q_x = 3.172 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-obliczeniowe poziome łąty

$$q_y := q \cdot a \cdot \sin(\alpha) \quad q_y = 0.559 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-charakterystyczne pionowe łąty

$$q'_x := q' \cdot a \cdot \cos(\alpha) \quad q'_x = 2.186 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-charakterystyczne poziome łąty

$$q'_y := q' \cdot a \cdot \sin(\alpha) \quad q'_y = 0.385 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-obliczeniowe łąty

$$q := q \cdot a \quad q = 3.221 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

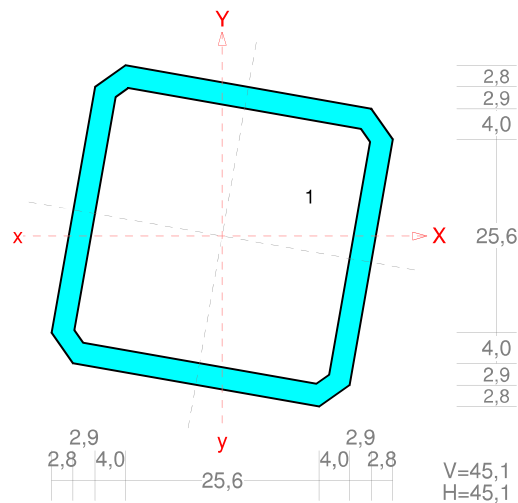
-charakterystyczne łąty

$$q' := q' \cdot a \quad q' = 2.219 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\gamma_f := \frac{q}{q'} \quad \gamma_f = 1.451$$

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "H 40x 40x 2.9"



Skala 1:1

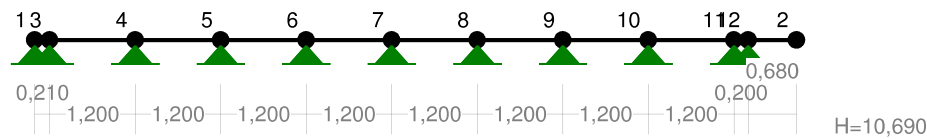
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	2,3	Yc=	2,3
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	9,7	Jy=	9,7
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	9,7	Iy=	9,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	1,5	iy=	1,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	4,3	Wy=	4,3
	Wx=	-4,3	Wy=	-4,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	4,2
Masa [kg/m]:			m=	3,3
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=			9,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	H 40x 40x 2.9	-10	0,00	0,00	0,0	0,0	4,2

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	7	5,010	0,000
2	10,690	0,000	8	6,210	0,000
3	0,210	0,000	9	7,410	0,000
4	1,410	0,000	10	8,610	0,000
5	2,610	0,000	11	9,810	0,000
6	3,810	0,000	12	10,010	0,000

PODPORY:

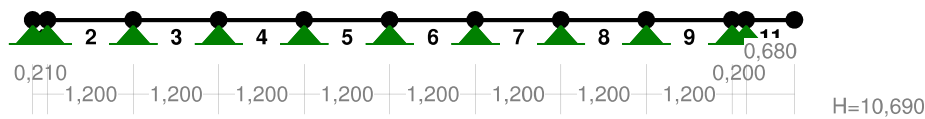
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [ m / k N ]	Dy: [ m / k N ]	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
4	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
5	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
7	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
8	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
9	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
10	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
11	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
12	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

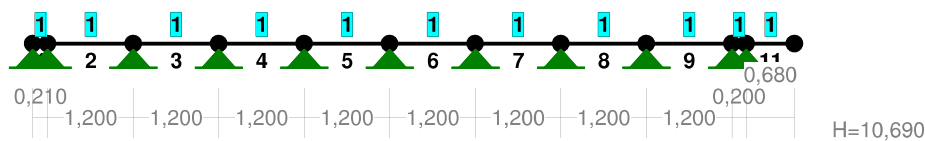
OSIADANIA:

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	00	1	3	0,210	0,000	0,210	1,000	1 H 40x 40x 2.9
2	00	3	4	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
3	00	4	5	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
4	00	5	6	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
5	00	6	7	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
6	00	7	8	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
7	00	8	9	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
8	00	9	10	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
9	00	10	11	1,200	0,000	1,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
10	00	11	12	0,200	0,000	0,200	1,000	1 H 40x 40x 2.9
11	00	12	2	0,680	0,000	0,680	1,000	1 H 40x 40x 2.9

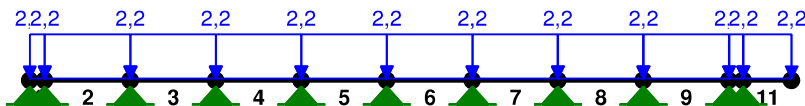
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	4,2	10	10	4	4	4,5	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



**OBCIĄŻENIA:**

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

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

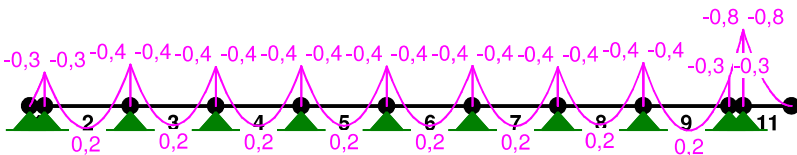
Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,45$	
1	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	0,21
2	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
3	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
4	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
5	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
6	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
7	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
8	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
9	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	1,20
10	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	0,20
11	Liniove	0,0	2,22	2,22	0,00	0,68

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

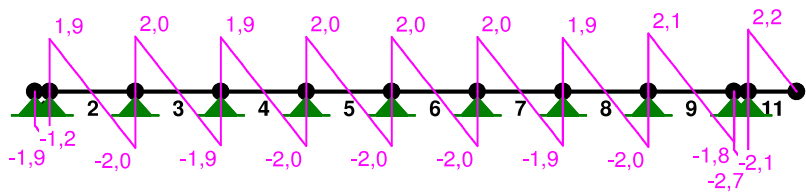
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\Psi d$ :	$\gamma f$ :
Cieężar wł.			1,10
A -""	Zmienne 1	1,00	1,45

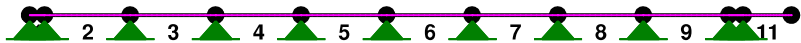
MOMENTY :



TNĄCE:



NORMALNE:



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	-1,2	0,0
	1,00	0,210	-0,3	-1,9	0,0
2	0,00	0,000	-0,3	1,9	0,0
	0,48	0,581	<b>0,2*</b>	-0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,4	-2,0	0,0
3	0,00	0,000	-0,4	2,0	0,0
	0,50	0,605	<b>0,2*</b>	0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,4	-1,9	0,0
4	0,00	0,000	-0,4	1,9	0,0
	0,50	0,600	<b>0,2*</b>	-0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,4	-2,0	0,0
5	0,00	0,000	-0,4	2,0	0,0
	0,50	0,600	<b>0,2*</b>	0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,4	-2,0	0,0
6	0,00	0,000	-0,4	2,0	0,0
	0,50	0,600	<b>0,2*</b>	-0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,4	-2,0	0,0
7	0,00	0,000	-0,4	2,0	0,0
	0,50	0,600	<b>0,2*</b>	0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,4	-1,9	0,0
8	0,00	0,000	-0,4	1,9	0,0
	0,49	0,591	<b>0,2*</b>	-0,0	0,0

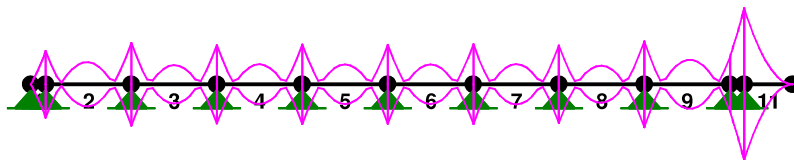


	1,00	1,200	-0,4	-2,0	0,0
9	0,00	0,000	-0,4	2,1	0,0
	0,54	0,642	<b>0,2*</b>	-0,0	0,0
	0,53	0,637	<b>0,2*</b>	0,0	0,0
	1,00	1,200	-0,3	-1,8	0,0
10	0,00	0,000	-0,3	-2,1	0,0
	1,00	0,200	-0,8	-2,7	0,0
11	0,00	0,000	-0,8	2,2	0,0
	1,00	0,680	-0,0	0,0	0,0

---

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

---

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		

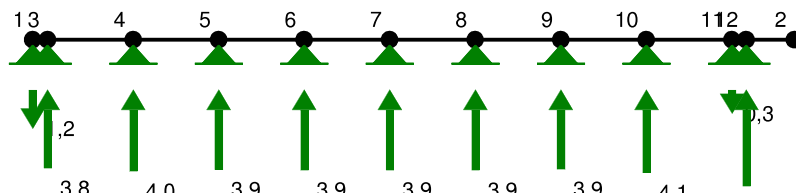
---

<b>2 Stal St3</b>					
1	0,00	0,000	-0,0	0,0	0,000
	1,00	0,210	76,7	-76,7	<b>0,357*</b>
2	0,00	0,000	76,7	-76,7	0,357
	1,00	1,200	95,2	-95,2	<b>0,443*</b>
3	0,00	0,000	95,2	-95,2	<b>0,443*</b>
	1,00	1,200	90,3	-90,3	0,420
4	0,00	0,000	90,3	-90,3	0,420
	1,00	1,200	91,6	-91,6	<b>0,426*</b>
5	0,00	0,000	91,6	-91,6	<b>0,426*</b>
	1,00	1,200	91,1	-91,1	0,424
6	0,00	0,000	91,1	-91,1	0,424
	1,00	1,200	91,9	-91,9	<b>0,427*</b>
7	0,00	0,000	91,9	-91,9	<b>0,427*</b>
	1,00	1,200	89,3	-89,3	0,415
8	0,00	0,000	89,3	-89,3	0,415
	1,00	1,200	98,9	-98,9	<b>0,460*</b>
9	0,00	0,000	98,9	-98,9	<b>0,460*</b>
	1,00	1,200	63,0	-63,0	0,293

10	0,00	0,000	63,0	-63,0	0,293
	1,00	0,200	175,9	-175,9	<b>0,818*</b>
11	0,00	0,000	175,9	-175,9	<b>0,818*</b>
	1,00	0,680	0,0	-0,0	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	-1,2	1,2	
3	0,0	3,8	3,8	
4	0,0	4,0	4,0	
5	0,0	3,9	3,9	
6	0,0	3,9	3,9	
7	0,0	3,9	3,9	
8	0,0	3,9	3,9	
9	0,0	3,9	3,9	
10	0,0	4,1	4,1	
11	0,0	-0,3	0,3	
12	0,0	5,0	5,0	

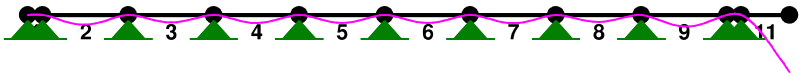
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00052 ( 0,030)
2	0,00000	-0,00639	0,00639	-0,01156 ( -0,662)
3	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00110 ( -0,063)
4	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00029 ( 0,017)
5	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00008 ( -0,004)
6	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00002 ( 0,001)
7	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00001 ( 0,000)
8	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00004 ( -0,002)
9	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00015 ( 0,009)
10	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00057 ( -0,033)
11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00212 ( 0,122)
12	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00293 ( -0,168)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F Ia [deg]:	F Ib [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	0,030	-0,063	0,0000	4911,6
2	-0,0000	0,0000	-0,063	0,017	0,0011	1094,0
3	-0,0000	0,0000	0,017	-0,004	0,0008	1441,3
4	-0,0000	0,0000	-0,004	0,001	0,0009	1329,3
5	-0,0000	-0,0000	0,001	0,000	0,0009	1353,8
6	-0,0000	0,0000	0,000	-0,002	0,0009	1361,1
7	-0,0000	0,0000	-0,002	0,009	0,0009	1308,6
8	-0,0000	0,0000	0,009	-0,033	0,0008	1537,8
9	-0,0000	-0,0000	-0,033	0,122	0,0013	929,0
10	0,0000	-0,0000	0,122	-0,168	0,0001	1584,1
11	-0,0000	-0,0064	-0,168	-0,662	0,0007	982,1

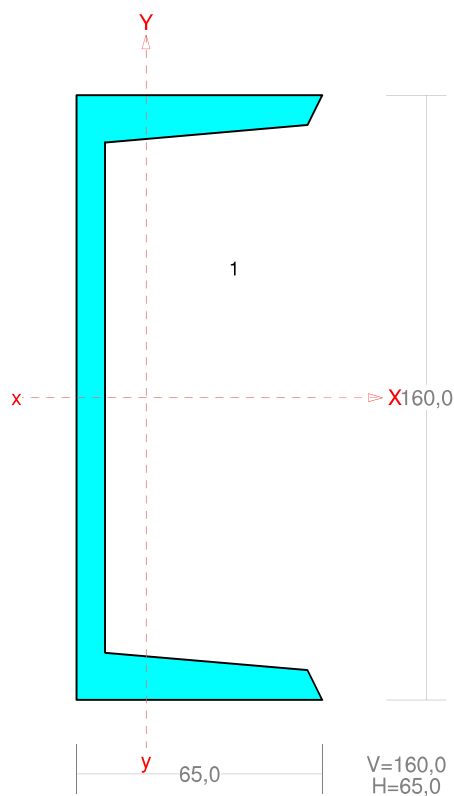
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Naprężenia zredukowane (1)	36,2%
	2	Naprężenia zredukowane (1)	45,0%
	3	Naprężenia zredukowane (1)	45,0%
	4	Naprężenia zredukowane (1)	43,3%
	5	Naprężenia zredukowane (1)	43,3%
	6	Naprężenia zredukowane (1)	43,4%
	7	Naprężenia zredukowane (1)	43,4%
	8	Naprężenia zredukowane (1)	46,7%
	9	Naprężenia zredukowane (1)	46,7%
	10	Naprężenia zredukowane (1)	83,1%
	11	Naprężenia zredukowane (1)	83,1%

## POZ.2. KROKIEW DACHOWA

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "U 160"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

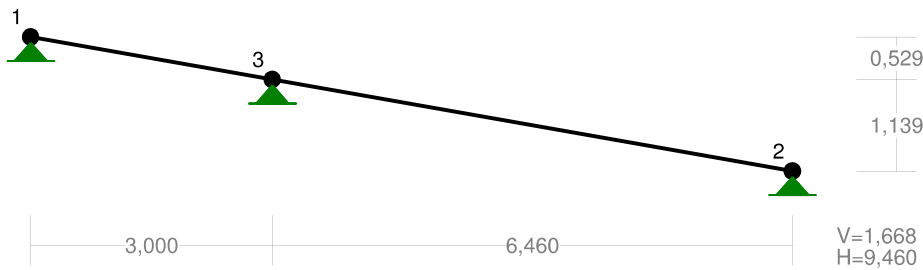
Material: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	1,8	Yc=	8,0		
			alfa=	0,0		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	925,0	Jy=	85,3		
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	925,0	Iy=	85,3		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,2	iy=	1,9		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	115,6	Wy=	18,3		
	Wx=	-115,6	Wy=	-46,4		
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	24,0		
Masa [kg/m]:			m=	18,8		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	925,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	U 160	0	0,00	0,00	0,0	0,0	24,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	1,668
2	9,460	0,000
3	3,000	1,139

PODPORY:

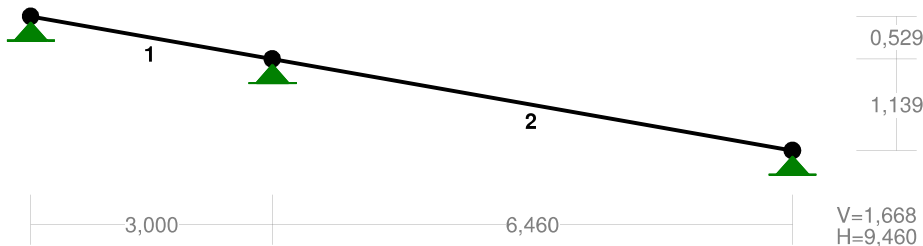
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	Dfi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

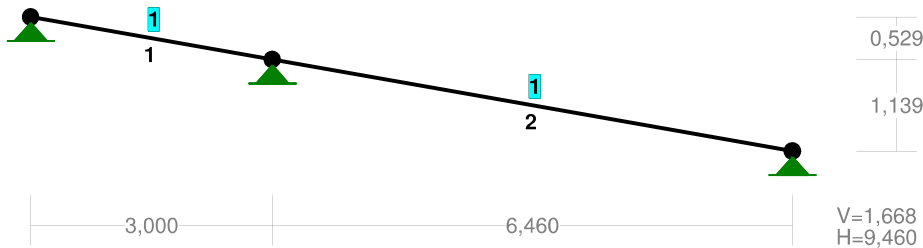
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	3	3,000	-0,529	3,046	1,000	1 U 160
2	00	3	2	6,460	-1,139	6,560	1,000	1 U 160

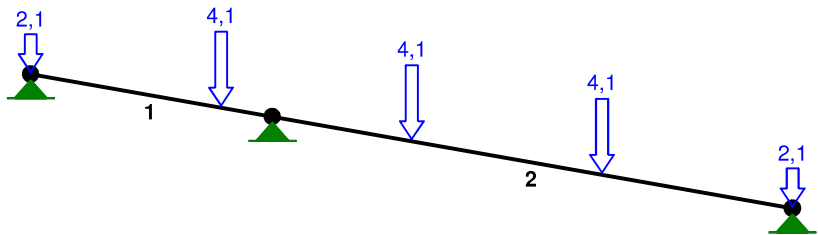
WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	24,0	925	85	116	116	16,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:						
([kN] , [kNm] , [kN/m] )						
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa:	A	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	4,10		2,40	
1	Skupione	0,0	2,10		0,00	
2	Skupione	0,0	4,10		1,76	
2	Skupione	0,0	4,10		4,16	
2	Skupione	0,0	2,10		6,56	

=====

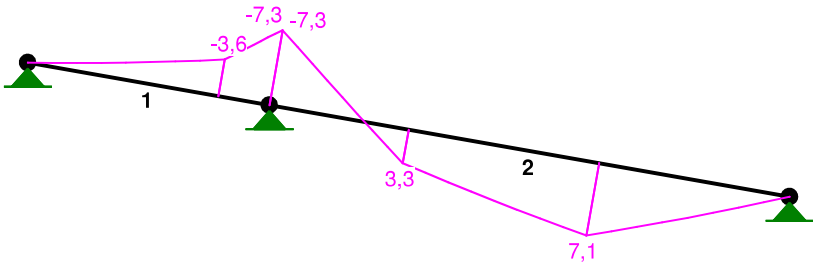
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

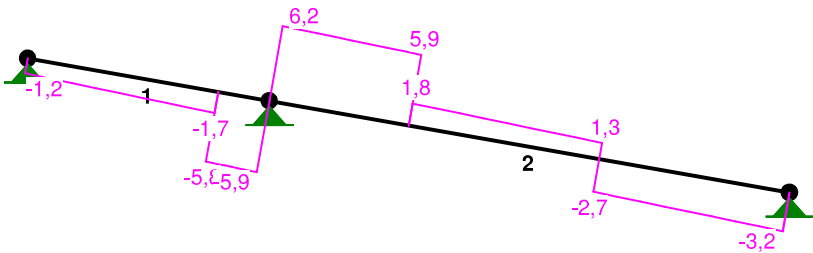
=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:						
Grupa:	Znaczenie:			$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :	
Ciężar wł.					1,10	
A -" "	Zmienne	1	1,00		1,00	

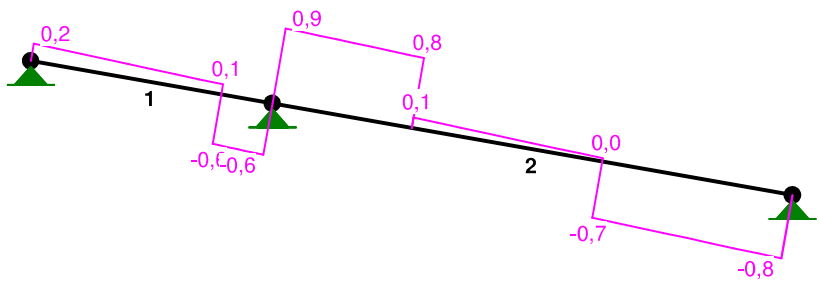
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

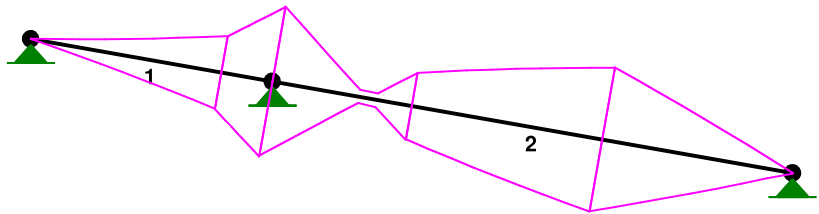


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,0	-1,2	0,2
	1,00	3,046	-7,3	-5,9	-0,6
2	0,00	0,000	-7,3	6,2	0,9
	0,63	4,158	<b>7,1*</b>	-2,7	-0,7
	0,63	4,158	<b>7,1*</b>	1,3	0,0
	1,00	6,560	0,0	-3,2	-0,8

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



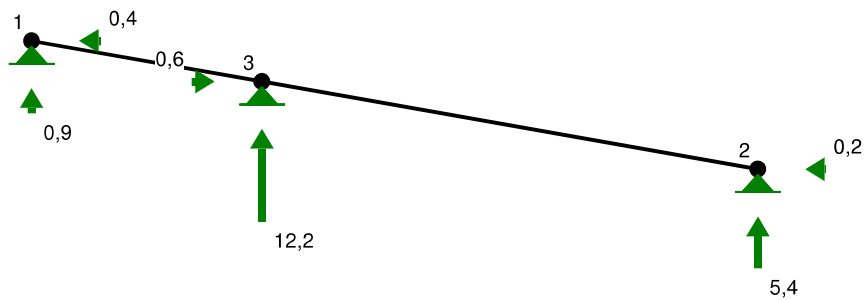
**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
<b>2 Stal St3</b>					
1	0,00	0,000	0,1	0,1	0,000
	1,00	3,046	63,3	-63,8	<b>0,297*</b>
2	0,00	0,000	63,9	-63,2	<b>0,297*</b>
	1,00	6,560	-0,3	-0,3	0,001

\* = Wartości ekstremalne



REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-0,4	0,9	1,0	
2	-0,2	5,4	5,4	
3	0,6	12,2	12,2	

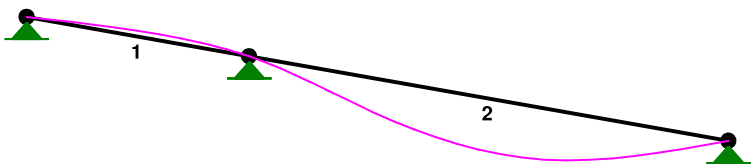
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00117 ( 0,067)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00662 ( 0,379)
3	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00282 (-0,162)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F <sub>Ia</sub> [deg]:	F <sub>Ib</sub> [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	0,067	-0,162	0,0014	2133,7
2	-0,0000	0,0000	-0,162	0,379	0,0127	515,7

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

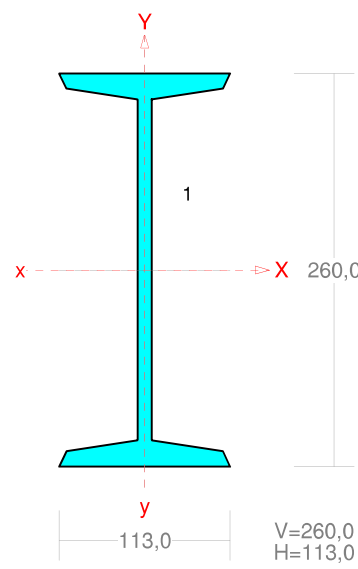
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność (Stateczność) przy zgi	34,9%
	2	Stan graniczny użytkowania	67,2%

# POZ.3. PŁATEW DACHOWA

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 260"



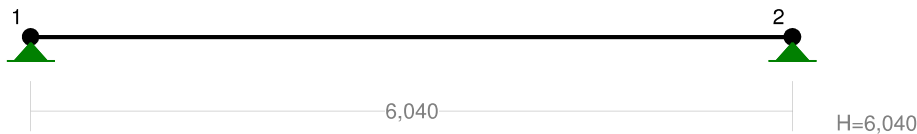
Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	5,6	Yc=	13,0		
			alfa=	0,0		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	5740,0	Jy=	288,0		
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	5740,0	Iy=	288,0		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	10,4	iy=	2,3		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	441,5	Wy=	51,0		
	Wx=	-441,5	Wy=	-51,0		
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	53,4		
Masa [kg/m]:			m=	41,9		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszc.ukł. [cm4]:			Jzg=	5740,0		
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	F: [cm2]
1	I 260	0	0,00	0,00	0,0	53,4

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	6,040	0,000

PODPORY:

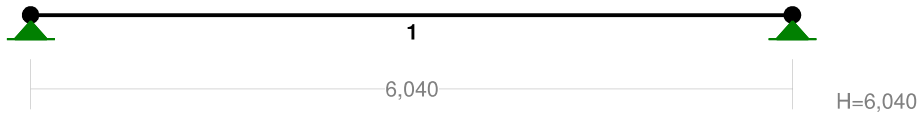
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*) : [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

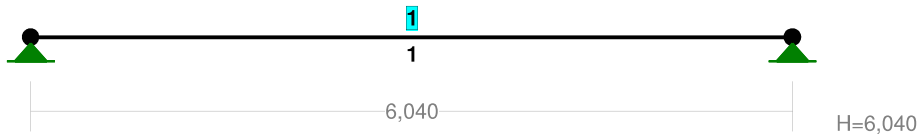
OSIADANIA:

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 - ciągną

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
-------	------	----	----	--------	--------	-------	---------	-----------

1	00	1	2	6,040	0,000	6,040	1,000	1 I 260
---	----	---	---	-------	-------	-------	-------	---------

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

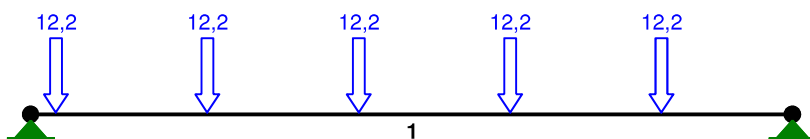
Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
-----	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------	-----------

1	53,4	5740	288	442	442	26,0	2 Stal St3
---	------	------	-----	-----	-----	------	------------

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
-----------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------

2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05
------------	--------	---------	----------

**OBCIĄŻENIA:****OBCIĄŻENIA:**

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

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

Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	12,20		0,20	
1	Skupione	0,0	12,20		1,40	
1	Skupione	0,0	12,20		2,60	
1	Skupione	0,0	12,20		3,80	
1	Skupione	0,0	12,20		5,00	

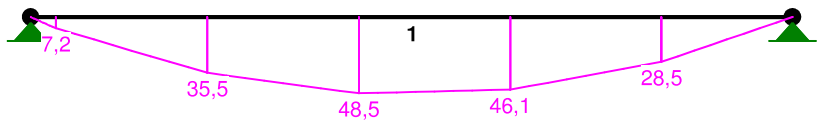
**W Y N I K I**  
**Teoria I-go rzędu**

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

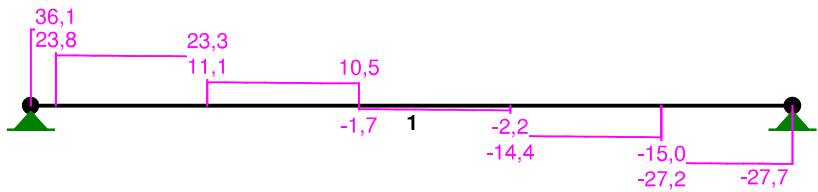
Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
--------	------------	------------	--------------

Ciężar wł.			1,10
A -"	Zmienne	1	1,00

MOMENTY:



TNĄCE:

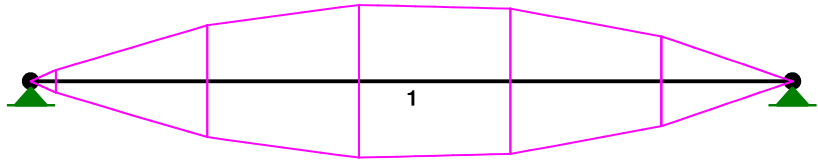


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	36,1	0,0
	0,43	2,600	<b>48,5*</b>	10,5	0,0
	1,00	6,040	0,0	-27,7	0,0

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

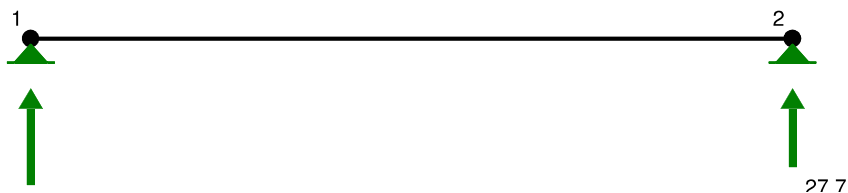


**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
<b>2 Stal St3</b>					
1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,43	2,600	-109,8	109,8	<b>0,511*</b>
	1,00	6,040	0,0	0,0	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



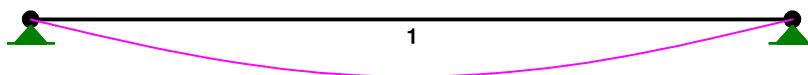
**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł :	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,0	36,1	36,1	
2	0,0	27,7	27,7	

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ( [deg] ):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00824 ( -0,472)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00820 ( 0,470)


PRZEMIESZCZENIA:



**DEFORMACJE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	-0,472	0,470	0,0155	388,8

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekój: Pręt:		Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Stan graniczny użytkowania	89, 7% 

# WYMIAROWANIE ŁAW FUNDAMENTOWYCH

**obciążenie dachem na 1mb**

$$P_d := \frac{12.2 \cdot \text{kN}}{1.2 \cdot \text{m}} \quad P_d = 10.167 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**obciążenie ścianami zewnętrznymi na 1mb**

$$P_z := 1.2(0.24 \cdot \text{m} \cdot 4.56 \cdot \text{m}) \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} + 1.1(0.24 \cdot \text{m} \cdot 0.24 \cdot \text{m}) \cdot 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad P_z = 10.777 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**obciążenie stropem na 1mb**

$$P_s := 1.1(0.16 \cdot \text{m} \cdot 4.73 \cdot \text{m}) \cdot 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} + 1.5 \cdot 4.73 \cdot \text{m} \cdot 2.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad P_s = 35.002 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**obciążenie ścianami fundamentowymi na 1mb**

$$P_f := 1.2(0.24 \cdot \text{m} \cdot 0.80 \cdot \text{m}) \cdot 22 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad P_f = 5.069 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**obciążenie gruntem na 1mb**

$$\underset{\text{www}}{G} := 1.1[0.80 \cdot \text{m} \cdot (0.50 - 0.24) \cdot \text{m}] \cdot 20 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad G = 4.576 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**ciężar własny ław na 1mb**

$$\underset{\text{www}}{G} := 1.1(0.50 \cdot \text{m} \cdot 0.40 \cdot \text{m}) \cdot 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad G = 5.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**obciążenie na grunt**

$$Q := P_d + P_z + P_s + P_f + G \quad Q = 66.514 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

**Przyjęcie wymiaru ławy**

$$\sigma_{\text{gr}} := 1.5 \cdot \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2}$$

$$b := \frac{Q}{\sigma_{\text{gr}}} \quad b = 44.343 \text{ cm} \quad \text{przyjęto: } \underset{\text{www}}{b} := 50 \cdot \text{cm}$$