

PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

OBIEKT: PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU SZKOŁY
NA CENTRUM OPIEKUŃCZO-MIESZKALNE W SOKOŁACH, GM. STAWISKI
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTR. TECHNICZNĄ,
SOKOŁY 46, OBRĘB SOKOŁY, NR EWID. 916

POZ.1.0. DACH

POZ.1.1. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ NA 1m² POŁACI DACHOWEJ

A. STAŁE	WARTOŚĆ CHARAKTE- RYSTYCZNA [kN/m ²]
– PANELE FOTOWOLTAICZNE 0,2	= 0,200 kN/m ²
–BLACHODACHÓWKA 0,07	= 0,070 kN/m ²
– ŁATY DREWNIANE 4 x 5cm CO 25cm 0,04 x 0,05 x 6,0 / 0,25	= 0,048 kN/m ²
– KONTRŁATY 2,5 x 8cm W ROZSTAWIE CO 90 cm 0,08 x 0,025 x 6,0 / 0,90	= 0,013 kN/m ²
– PAPA 0,005 x 11	= 0,055 kN/m ²
– DESKOWANIE PEŁNE GR. 2,5cm 0,025 x 6	= 0,150 kN/m ²
– KROKWIE 8 x 18cm W ROZSTAWIE CO 90cm 0,08 x 0,18 x 6,0 / 0,90	= 0,096 kN/m ²
RAZEM:	0,63 kN/m²
DO DALSZYCH OBLICZEŃ PRZYJĘTO:	0,70 kN/m²

B. ZMIENNE

– ŚNIEG WG PN-EN 1991-1-3:2003

KĄT NACHYLENIA POŁACI DACHOWEJ [ALFA] =
STREFA ŚNIEGOWA -

25
4

μ₁ = 0,80
0,5μ₁ = 0,40

			WARTOŚĆ CHARAKTE- RYSTYCZNA [kN/m ²]
1,60	x	0,80	= 1,280 kN/m ²
1,60	x	0,40	= 0,640 kN/m ²

KĄT NACHYLENIA POŁĄCZ. DACHOWEJ [ALFA] =
STREFA WIATROWA -

25 °

1

DŁUGOŚĆ	b=	38,09 m
WYSOKOŚĆ	h=	7,32 m
SZEROKOŚĆ	d=	12,98 m

WYSOKOŚĆ ODNIESIENIA:

$$Z_e = 7,32 \text{ m}$$

WSPÓŁCZYNNIK EKSPOZYCJI:

$$c_e(z) = 1,752$$

WARTOŚĆ SZCZYTOWA CIŚNIENIA PRĘDKOŚCI:

$$q_p(z_e) = 0,53 \text{ kN/m}^2$$

-- OBCIĄŻENIE WIATREM 1m2 POŁĄCZI DACHOWEJ

e=	14,64 m	e/2=	7,32 m
		e/4=	3,66 m
		e/10=	1,464 m

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 25^\circ > 5^\circ$ więc współczynniki
Kierunkowe przyjęto jak dla dachu dwuspadowego

pole F: partie	$c_{pe,10} =$	0,533	$w_{eF,p} =$	0,283 kN/m ²
pole G: partie	$c_{pe,10} =$	0,533	$w_{eG,p} =$	0,283 kN/m ²
pole H: partie	$c_{pe,10} =$	0,333	$w_{eH,p} =$	0,177 kN/m ²
pole I:	$c_{pe,10} =$	-0,4	$w_{eI,s} =$	-0,212 kN/m ²
pole J:	$c_{pe,10} =$	-0,667	$w_{eI,s} =$	-0,353 kN/m ²

I VARIANT

		WARTOŚĆ CHARAKTE- RYSTYCZNA [kN/m ²]
PARCIE		
pole F	=	0,283 kN/m ²
pole G	=	0,283 kN/m ²
pole H	=	0,177 kN/m ²
SSANIE		
pole I:	=	-0,212 kN/m ²
pole J:	=	-0,353 kN/m ²

II WARIANT

PARCIE		WARTOŚĆ CHARAKTE- RYSTYCZNA [kN/m ²]
pole F	=	0,28 kN/m ²
pole G	=	0,28 kN/m ²
pole H	=	0,18 kN/m ²
SSANIE		
pole I, J:	=	0,00 kN/m ²

POZ.1.2. OBCIĄŻENIA LINIOWE DZIAŁAJĄCE NA WIĄZAR

-- OBCIĄŻENIE KROKWI OD OBC. STAŁYCH			
0,700	x	0,9	= 0,63 kN/m
-- OBCIĄŻENIE OD ŚNIEGU			
1,280	x	0,9	= 1,15 kN/m
0,640	x	0,9	= 0,58 kN/m
-- OBCIĄŻENIE KROKWI OD WIATRU I WARIANT			
-- POŁĄC NAWIETRZNA			
F, G 0,283	x	0,9	= 0,25 kN/m
H 0,177	x	0,9	= 0,16 kN/m
-- POŁĄC ZAWIETRZNA			
I -0,212	x	0,9	= -0,19 kN/m
J -0,353	x	0,9	= -0,32 kN/m
-- OBCIĄŻENIE KROKWI OD WIATRU II WARIANT			
-- POŁĄC NAWIETRZNA			
F, G 0,283	x	0,9	= 0,25 kN/m
H 0,177	x	0,9	= 0,16 kN/m
-- POŁĄC ZAWIETRZNA			
I, J 0,000	x	0,9	= 0,00 kN/m

W CELU WYZNACZENIA OBLICZENIOWEJ WARTOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WYKORZYSTANO WZORY 6.10a ORAZ 6.10b PODANE W ZAŁĄCZNIKU KRAJOWYM NORMY PN-EN 1990.

$$\begin{aligned} \mathbf{K1:} \quad P_{d,1} &= \gamma_{G,sup} \times g + \gamma_{Q,1} \times \psi_{0,1} \times s + \gamma_{Q,1} \times \psi_{0,1} \times w \\ &= 1,35 \times g + 1,5 \times 0,5 \times s + 1,5 \times 0,6 \times w \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{K2:} \quad P_{d,2} &= \zeta \times \gamma_{G,sup} \times g + \gamma_{Q,1} \times s + \gamma_{Q,1} \times \psi_{0,1} \times w \\ &= 0,85 \times 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times 0,6 \times w \end{aligned}$$

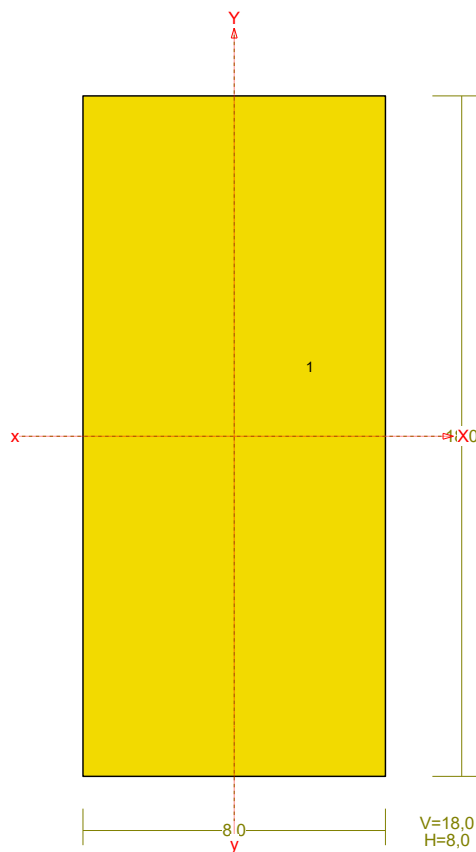
JAKO BARDZIEJ NIEKORZYSTNĄ PRZYJĘTO KOMBINACJĘ **K2**.

GEOMETRIA WIĄZARA, SCHEMAT STATYCZNY, PRZEKROJE, SIŁY PRZEKROJOWE, NAPRĘŻENIA, WEDŁUG ZAŁĄCZNIKA NA KOLEJNYCH STRONACH

WIAZAR A-A

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 18,0x8,0"



Skala 1:2

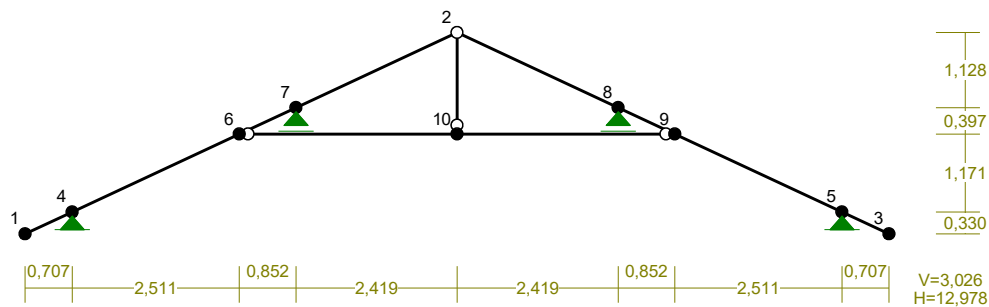
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	4,0	Yc=	9,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	3888,0	Jy=	768,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	3888,0	Iy=	768,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,2	iy=	2,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	432,0	Wy=	192,0
	Wx=	-432,0	Wy=	-192,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	144,0
Masa [kg/m]:			m=	6,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	3888,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 18,0x8,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	144,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	6	3,218	1,501
2	6,489	3,026	7	4,070	1,898
3	12,978	0,000	8	8,908	1,898
4	0,707	0,330	9	9,760	1,501
5	12,271	0,330	10	6,489	1,501

PODPORY:

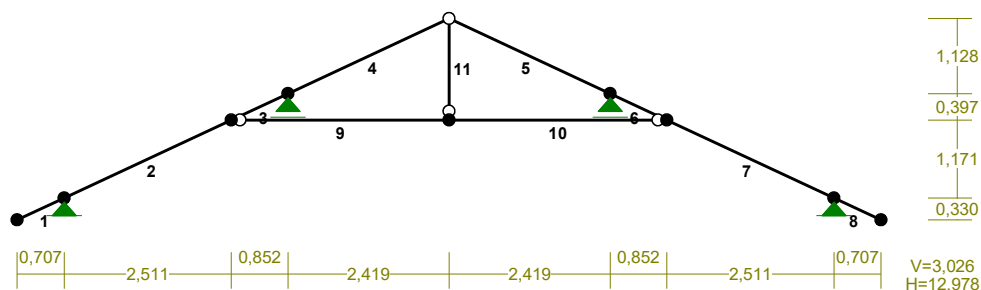
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
4	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
5	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
7	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
8	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

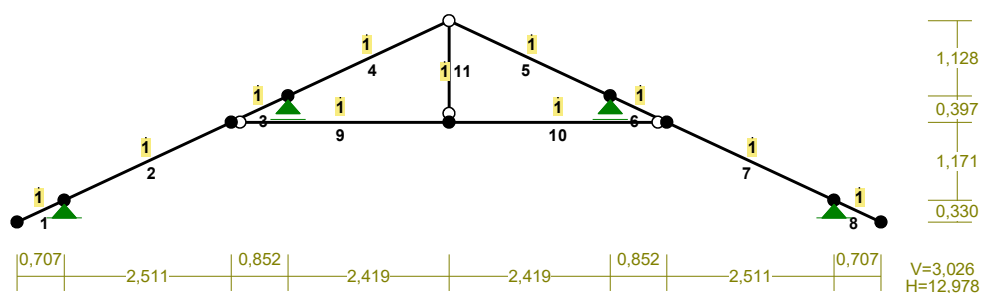
OSIADANIA:

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	00	1	4	0,707	0,330	0,780	1,000	1 B 18,0x8,0
2	00	4	6	2,511	1,171	2,771	1,000	1 B 18,0x8,0
3	00	6	7	0,852	0,397	0,940	1,000	1 B 18,0x8,0
4	01	7	2	2,419	1,128	2,669	1,000	1 B 18,0x8,0
5	10	2	8	2,419	-1,128	2,669	1,000	1 B 18,0x8,0
6	00	8	9	0,852	-0,397	0,940	1,000	1 B 18,0x8,0
7	00	9	5	2,511	-1,171	2,771	1,000	1 B 18,0x8,0
8	00	5	3	0,707	-0,330	0,780	1,000	1 B 18,0x8,0
9	10	6	10	3,271	0,000	3,271	1,000	1 B 18,0x8,0
10	01	10	9	3,271	0,000	3,271	1,000	1 B 18,0x8,0
11	11	10	2	0,000	1,525	1,525	1,000	1 B 18,0x8,0

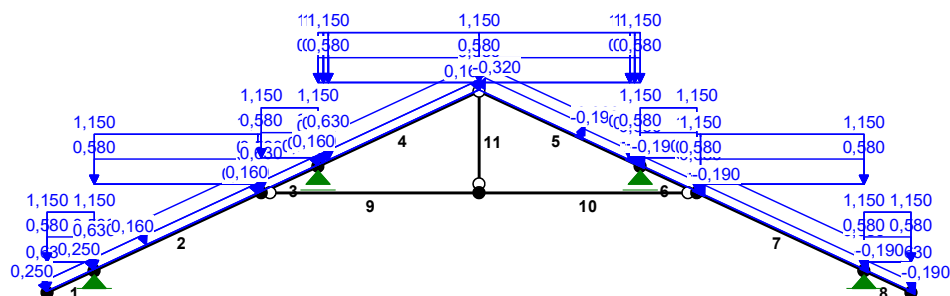
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	144,0	3888	768	432	432	18,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	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 "STAŁE"			Stałe		$\gamma_f = 1,15/1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	0,78
2	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	2,71
2	Liniowe	0,0	0,630	0,630	2,71	2,77
3	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	0,94
4	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	0,09
4	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,09	0,17
4	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,17	2,67
5	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	2,50
5	Liniowe	0,0	0,630	0,630	2,50	2,58
5	Liniowe	0,0	0,630	0,630	2,58	2,67
6	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	0,94
7	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	0,06
7	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,06	2,77
8	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	0,78

Grupa: B "ŚNIEG 100-100%"			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,78
2	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	2,71
2	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	2,71	2,77
3	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,94
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,09
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,09	0,17
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,17	2,67
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	2,50
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	2,50	2,58
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	2,58	2,67
6	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,94
7	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,06
7	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,06	2,77
8	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,78

Grupa: C "ŚNIEG 100-50%"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,78
2	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	2,71
2	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	2,71	2,77
3	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,94
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,09
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,09	0,17
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,17	2,67
5	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	2,50
5	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	2,50	2,58
5	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	2,58	2,67
6	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	0,94
7	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	0,06
7	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,06	2,77
8	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	0,78

Grupa: D "ŚNIEG 50-100%"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	0,78
2	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	2,71
2	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	2,71	2,77
3	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	0,94
4	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,00	0,09
4	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,09	0,17
4	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,580	0,17	2,67
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	2,50
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	2,50	2,58
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	2,58	2,67
6	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,94
7	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,06
7	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,06	2,77
8	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	0,78

Grupa: E "WIATR W1"				Zmienne	$\gamma_f = 0,90$	
1	Liniowe	25,0	0,250	0,250	0,00	0,78
2	Liniowe	25,0	0,250	0,250	0,00	0,88
2	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,88	2,71
2	Liniowe	25,0	0,160	0,160	2,71	2,77
3	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,00	0,94
4	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,00	0,09
4	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,09	0,17
4	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,17	2,67
5	Liniowe	-25,0	-0,320	-0,320	0,00	1,66
5	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	1,66	2,50
5	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	2,50	2,58
5	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	2,58	2,67
6	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	0,00	0,94
7	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	0,00	0,06
7	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	0,06	2,77
8	Liniowe	-25,0	-0,190	-0,190	0,00	0,78

Grupa: F "WIATR W2"				Zmienne	$\gamma_f = 0,90$	
1	Liniowe	25,0	0,250	0,250	0,00	0,78
2	Liniowe	25,0	0,250	0,250	0,00	0,88
2	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,88	2,71
2	Liniowe	25,0	0,160	0,160	2,71	2,77
3	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,00	0,94
4	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,00	0,09
4	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,09	0,17
4	Liniowe	25,0	0,160	0,160	0,17	2,67

=====

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 :
A -"STAŁE"	Stałe		1,15/1,00
B -"ŚNIEG 100-100%"	Zmienne	1	1,00
C -"ŚNIEG 100-50%"	Zmienne	1	1,00
D -"ŚNIEG 50-100%"	Zmienne	1	1,00
E -"WIATR W1"	Zmienne	1	1,00
F -"WIATR W2"	Zmienne	1	1,00

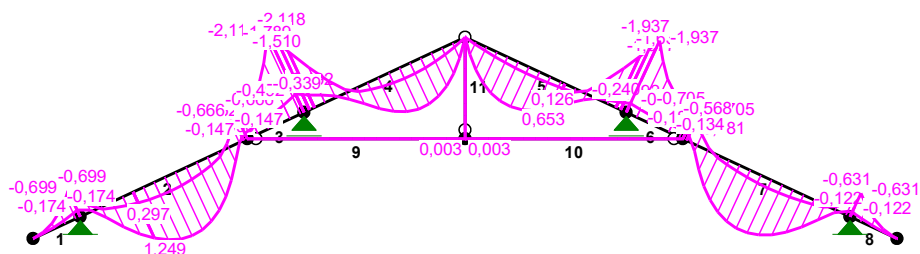
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"STAŁE"	EWENTUALNIE
B -"ŚNIEG 100-100%"	EWENTUALNIE
C -"ŚNIEG 100-50%"	EWENTUALNIE
D -"ŚNIEG 50-100%"	EWENTUALNIE
E -"WIATR W1"	EWENTUALNIE
F -"WIATR W2"	EWENTUALNIE

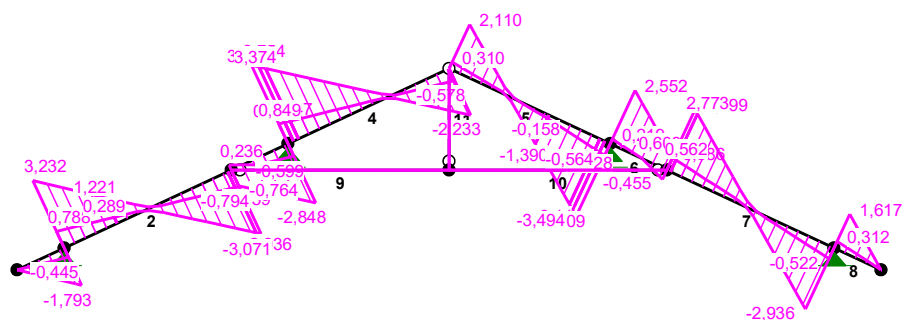
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B/C/D+E/F

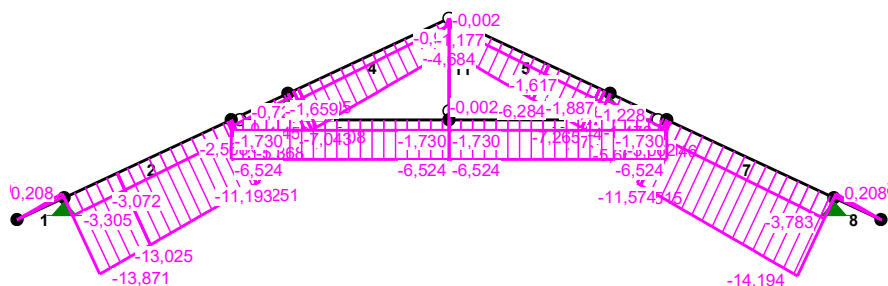
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNAĆE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:		M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	-0,000*	0,000	0,000	aB
	0,780	-0,699*	-1,793	0,755	ACE
	0,780	-0,699	-1,793*	0,755	ACE
	0,780	-0,699	-1,793	0,755*	ABE
	0,000	-0,000	0,000	0,000*	aB
2	1,448	1,585*	-0,050	-9,795	ACE
	0,000	-0,699*	3,143	-13,871	ABF
	0,000	-0,699	3,232*	-11,195	ACE
	2,771	-0,147	-0,967	-2,568*	aE
	0,000	-0,699	3,143	-13,871*	ABF
3	0,000	-0,147*	-0,224	-0,974	aE
	0,940	-2,118*	-2,848	-2,854	ACE
	0,940	-2,118	-2,848*	-2,854	ACE
	0,940	-0,674	-0,896	-0,724*	aE
	0,000	-0,659	-0,226	-5,368*	AB

4	1,732	1,119*	-0,155	-5,533	ABF
	0,000	-2,118*	3,754	-5,932	ACE
	0,000	-2,118	3,754*	-5,932	ACE
	2,669	-0,000	-0,702	-0,994*	aE
	0,000	-1,940	3,687	-7,208*	ABF
5	1,034	1,074*	-0,035	-5,684	ABF
	2,669	-1,937*	-3,494	-6,176	AD
	2,669	-1,937	-3,494*	-6,176	AD
	0,000	0,000	0,310	-1,177*	aE
	2,669	-1,753	-3,425	-7,265*	ABF
6	0,529	-0,181*	0,007	-1,663	aE
	0,000	-1,937*	2,552	-3,357	AD
	0,000	-1,937	2,552*	-3,357	AD
	0,000	-0,492	0,599	-1,228*	a
	0,940	-0,689	0,007	-5,662*	ABE
7	1,416	1,444*	-0,127	-10,363	AD
	0,000	-0,705*	2,899	-11,515	ABF
	2,771	-0,631	-2,936*	-11,674	AD
	0,000	-0,181	0,794	-3,046*	a
	2,771	-0,631	-2,846	-14,194*	ABF
8	0,780	-0,000*	0,000	0,000	aD
	0,000	-0,631*	1,617	0,755	AD
	0,000	-0,631	1,617*	0,755	AD
	0,000	-0,631	1,617	0,755*	AD
	0,780	-0,000	-0,000	0,000*	aDF
9	3,271	0,003*	0,001	-6,281	AB
	3,271	-0,000*	-0,000	-1,758	aE
	3,271	0,003	0,001*	-6,281	AB
	0,000	0,000	0,001*	-6,281	AB
	0,000	0,000	0,000	-1,730*	a
	0,000	0,000	0,001	-6,524*	ABF
	3,271	0,002	0,001	-6,524*	ABF
10	0,000	0,003*	-0,001	-6,281	AB
	0,000	-0,000*	0,000	-1,758	aE
	0,000	0,003	-0,001*	-6,281	AB
	3,271	0,000	-0,001*	-6,281	AB
	0,000	0,001	-0,000	-1,730*	a
	0,000	0,002	-0,001	-6,524*	ABF
	3,271	-0,000	-0,001	-6,524*	ABF
11	0,000	0,000*	0,000	-0,002	AB
	0,000	0,000*	0,000	-0,002	AB
	0,000	0,000	0,000*	-0,002	AB
	0,000	0,000	0,000	0,000*	aE
	0,000	0,000	0,000	-0,002*	AB

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

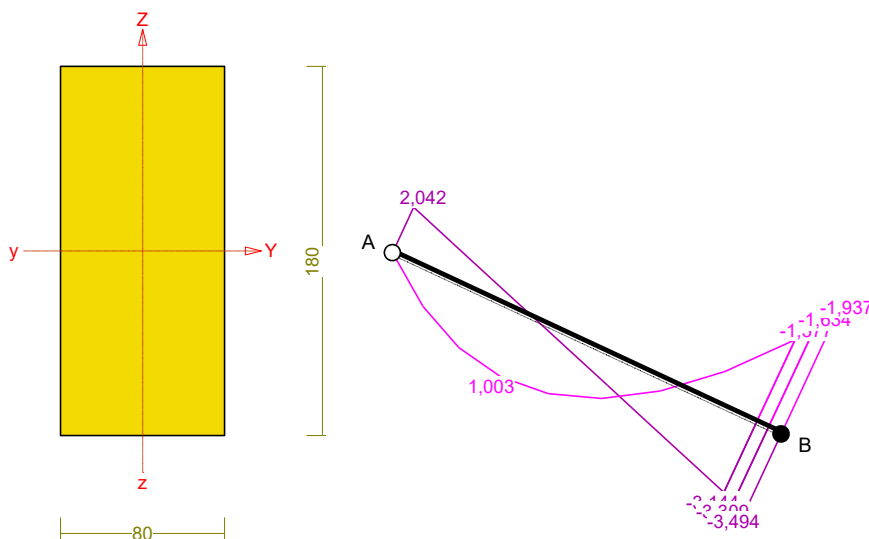
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
4	11,242*	10,186	15,171		AB
	2,463*	3,030	3,905		aE
	11,169	10,656*	15,436		ABF
	3,096	2,805*	4,177		a
	11,169	10,656	15,436*		ABF

5	-3,096*	2,805	4,177	a
	-11,701*	9,959	15,366	ABE
	-11,661	10,363*	15,600	ABF
	-3,555	2,578*	4,391	aE
	-11,661	10,363	15,600*	ABF
7	-0,000*	7,286	7,286	ACE
	-0,000*	1,706	1,706	a
	-0,000*	1,962	1,962	A
	-0,000	7,286*	7,286	ACE
	-0,000	1,706*	1,706	a
	-0,000	7,286	7,286*	ACE
8	0,000*	6,672	6,672	AD
	0,000*	0,864	0,864	aE
	0,000*	1,962	1,962	A
	0,000	6,672*	6,672	AD
	0,000	0,864*	0,864	aE
	0,000	6,672	6,672*	AD

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 5



Sprawdzenie nośności pręta nr 5

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABF”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 7,265 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,50} < \mathbf{8,94} = 0,923 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,43}{0,923 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{4,48}{11,08} = \mathbf{0,453} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,43}{1,032 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,48}{11,08} = \mathbf{0,326} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AD”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,937 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{4,48} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „aDE”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,73}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,337} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,73}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,236} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,43^2}{9,69^2} + \frac{4,48}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,407} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,43^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{4,48}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,285} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AD”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,36^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,36} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_{fv} f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

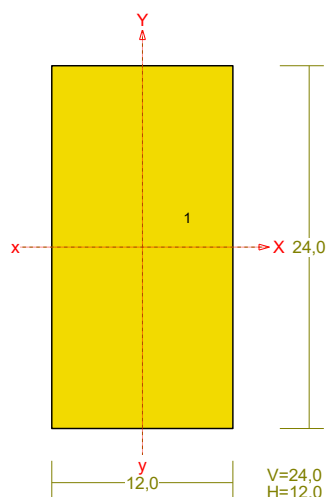
Wyniki dla $x_a=2,67$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „aDE”.

$$u_{z,fin} = 0,1 + 0,1 = \mathbf{0,1}$$

PŁATEW

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 24,0x12,0"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	6,0	Yc=	12,0		
			alfa=	-0,0		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	13824,0	Jy=	3456,0		
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	13824,0	Iy=	3456,0		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,9	iy=	3,5		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	1152,0	Wy=	576,0		
	Wx=	-1152,0	Wy=	-576,0		
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	288,0		
Masa [kg/m]:			m=	12,1		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	13824,0				

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 24,0x12,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	288,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,280	0,000

PODPORY:

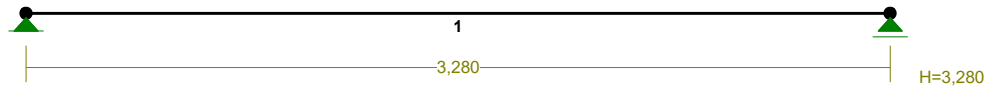
P o d a t n o ś c i

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

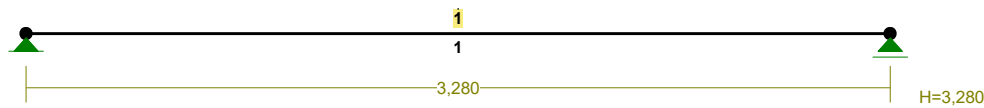
OSIADANIA:

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

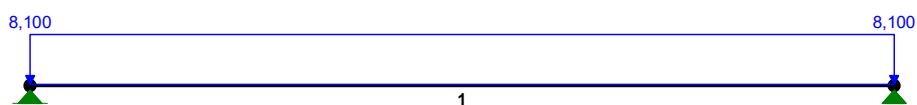
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,280	0,000	3,280	1,000	1 B 24,0x12,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	288,0	13824	3456	1152	1152	24,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

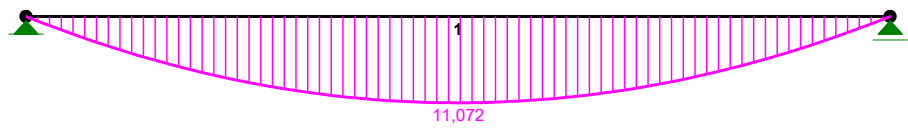
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	γf= 1,00	
1	Linowe	0,0	8,100	8,100	0,00	3,28

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

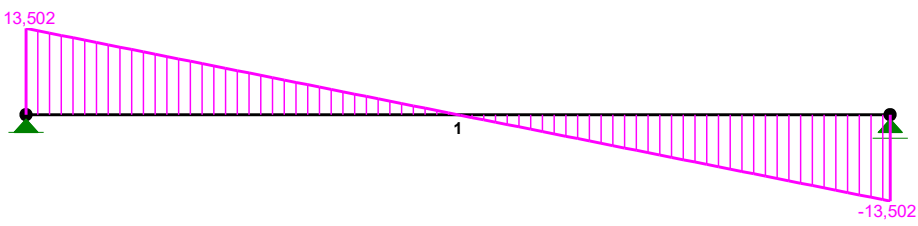
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne 1	1,00	1,00

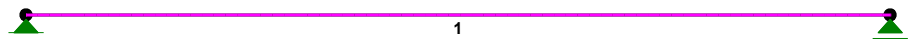
MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :

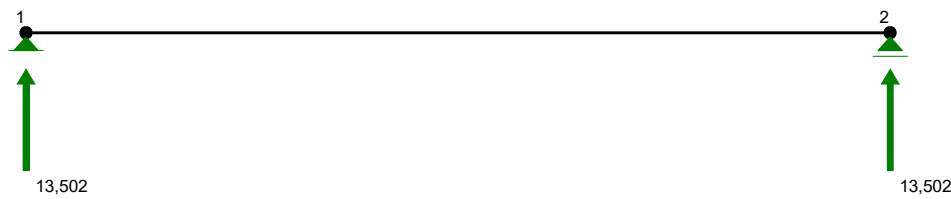


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	13,502	0,000
	0,50	1,640	11,072*	-0,000	0,000
	1,00	3,280	-0,000	-13,502	0,000

* = Wartości ekstremalne

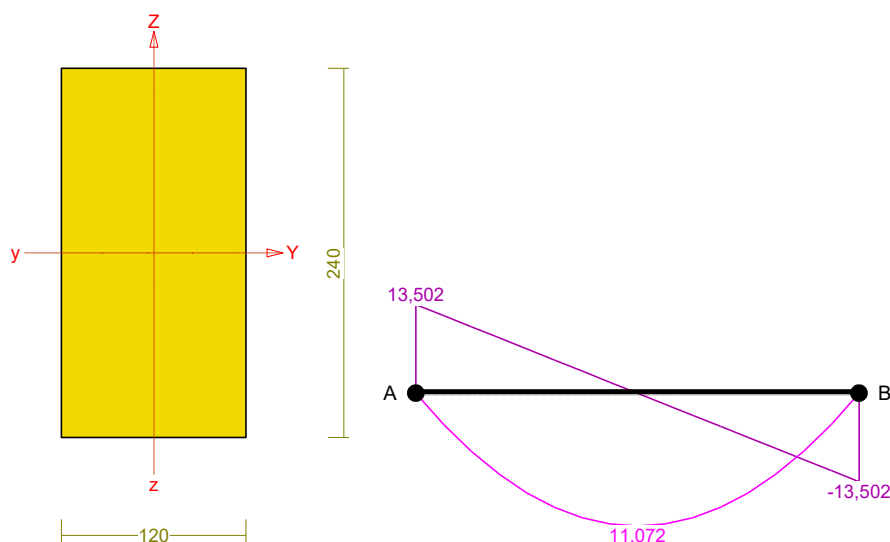
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	13,502	13,502	
2	0,000	13,502	13,502	

Pręt nr 1**Sprawdzenie nośności pręta nr 1****Nośność na zginanie:**Wyniki dla $x_a=1,64$ m; $x_b=1,64$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 11,072 / 1152,00 \times 10^3 = \mathbf{9,61} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,64$ m; $x_b=1,64$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,61}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,868} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,61}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,607} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,28$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,70^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,70} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

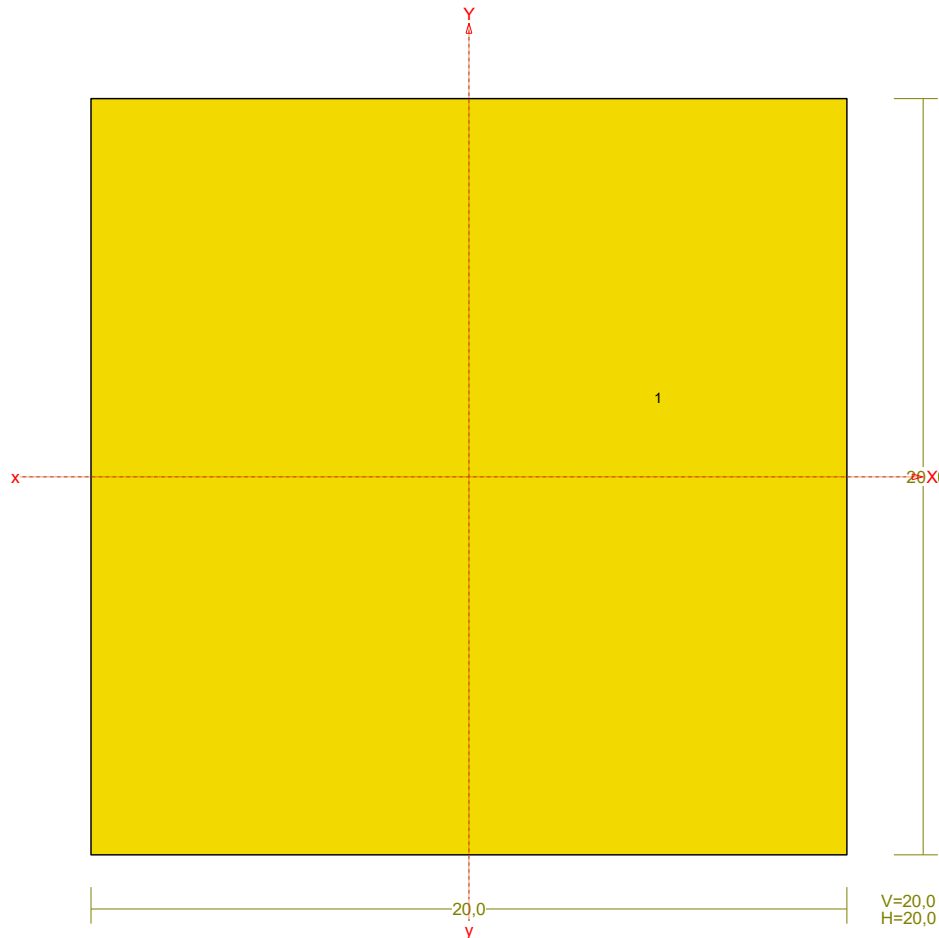
Stan graniczny użytkowania:Wyniki dla $x_a=1,64$ m; $x_b=1,64$ m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -0,2 + -14,2 = \mathbf{14,4} < \mathbf{21,9} = u_{net,fin}$$

KROKIEW NAROŻNA/KOSZOWA

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 20,0x20,0"



Skala 1:2

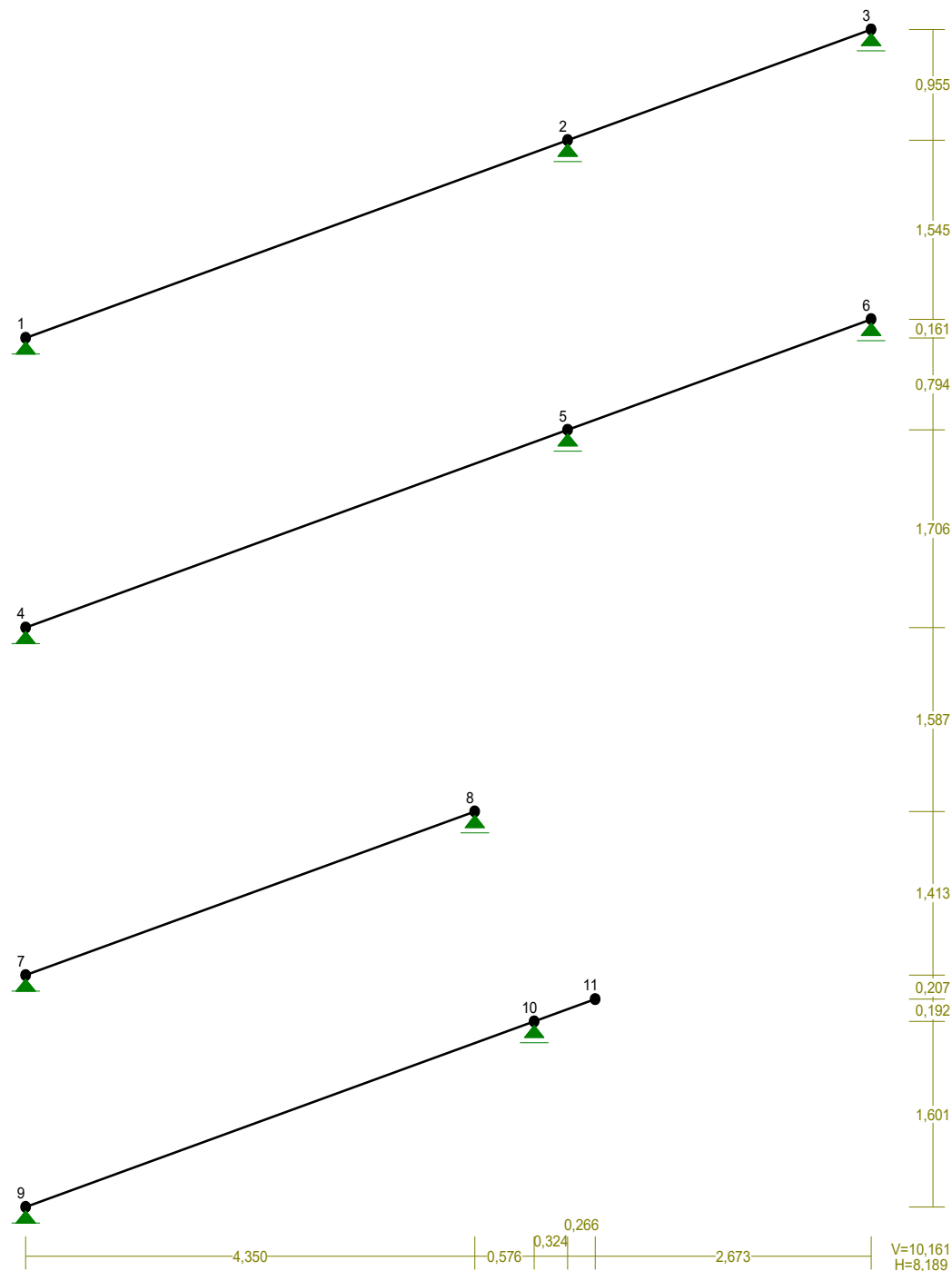
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	10,0	Yc=	10,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	13333,3	Jy=	13333,3
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	13333,3	Iy=	13333,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	5,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	1333,3	Wy=	1333,3
	Wx=	-1333,3	Wy=	-1333,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	400,0
Masa [kg/m]:			m=	16,8
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	13333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 20,0x20,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	400,0

WĘZŁY :



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	7,500	7	0,000	2,000
2	5,250	9,206	8	4,350	3,413
3	8,189	10,161	9	0,000	0,000
4	0,000	5,000	10	4,926	1,601
5	5,250	6,706	11	5,516	1,793
6	8,189	7,661			

PODPORY:

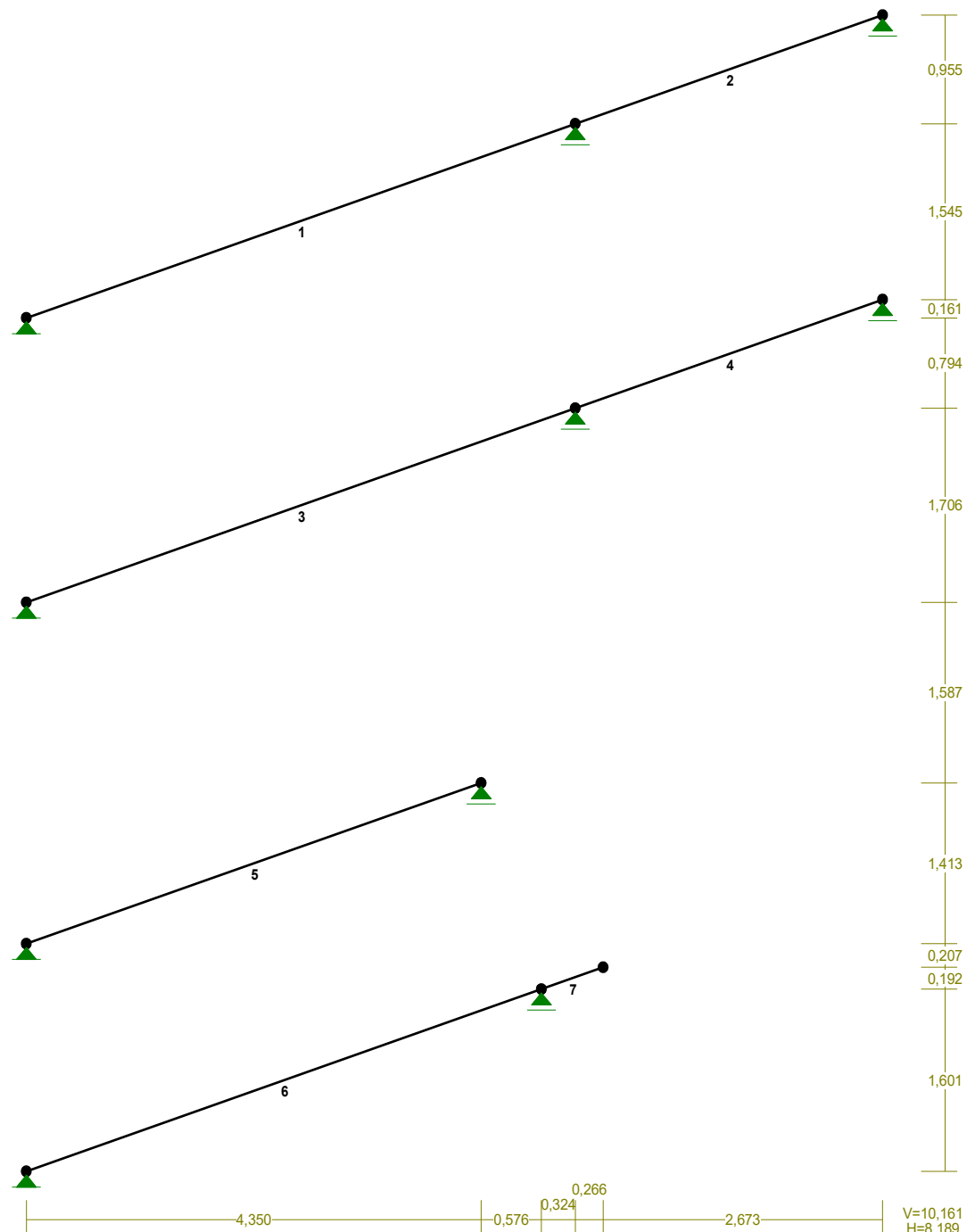
P o d a t n o ś c i

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

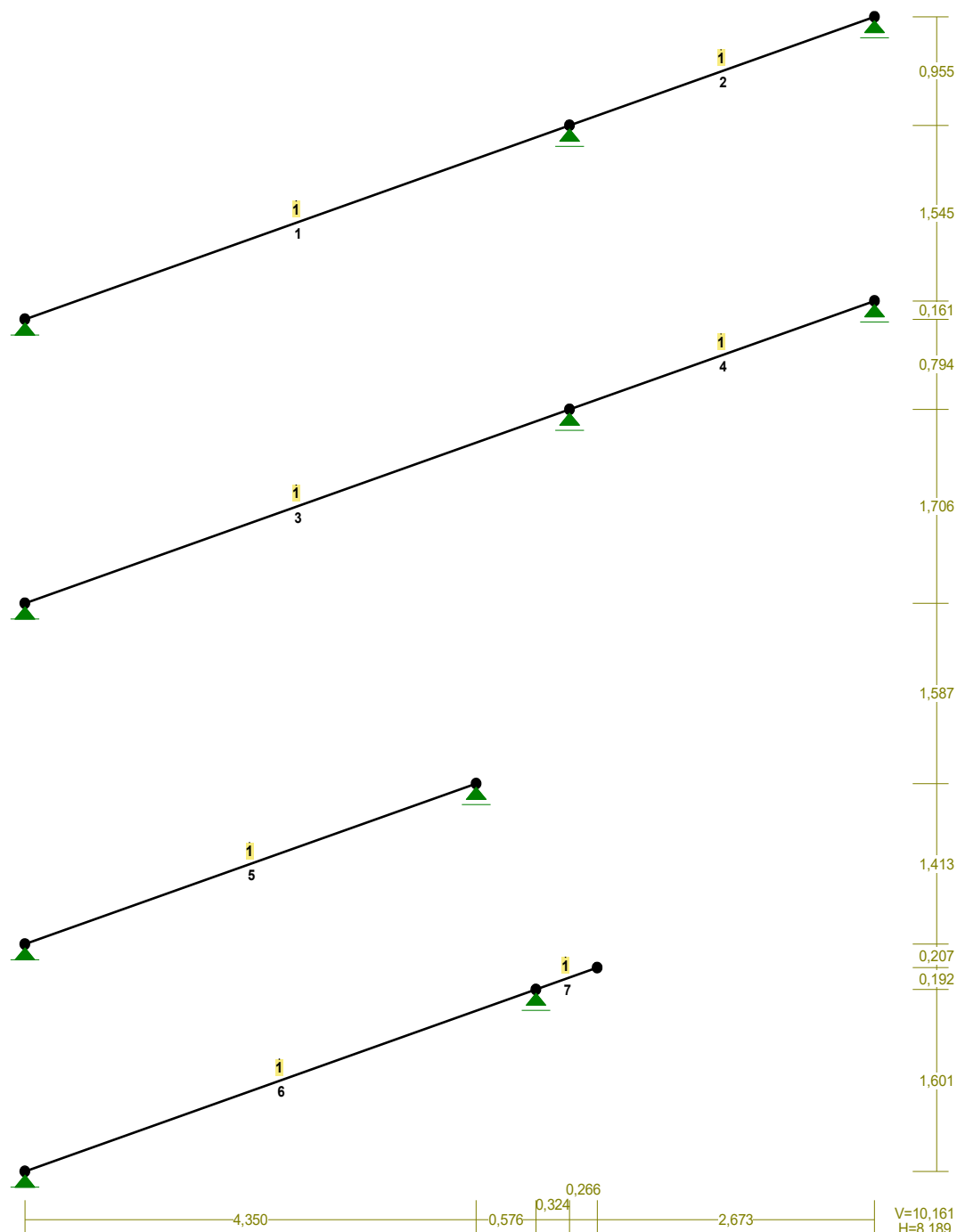
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	F _{Io} [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRETY :



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	2	5,250	1,706	5,520	1,000	1 B 20,0x20,0
2	00	2	3	2,939	0,955	3,090	1,000	1 B 20,0x20,0
3	00	4	5	5,250	1,706	5,520	1,000	1 B 20,0x20,0
4	00	5	6	2,939	0,955	3,090	1,000	1 B 20,0x20,0
5	00	7	8	4,350	1,413	4,574	1,000	1 B 20,0x20,0
6	00	9	10	4,926	1,601	5,180	1,000	1 B 20,0x20,0
7	00	10	11	0,590	0,192	0,620	1,000	1 B 20,0x20,0

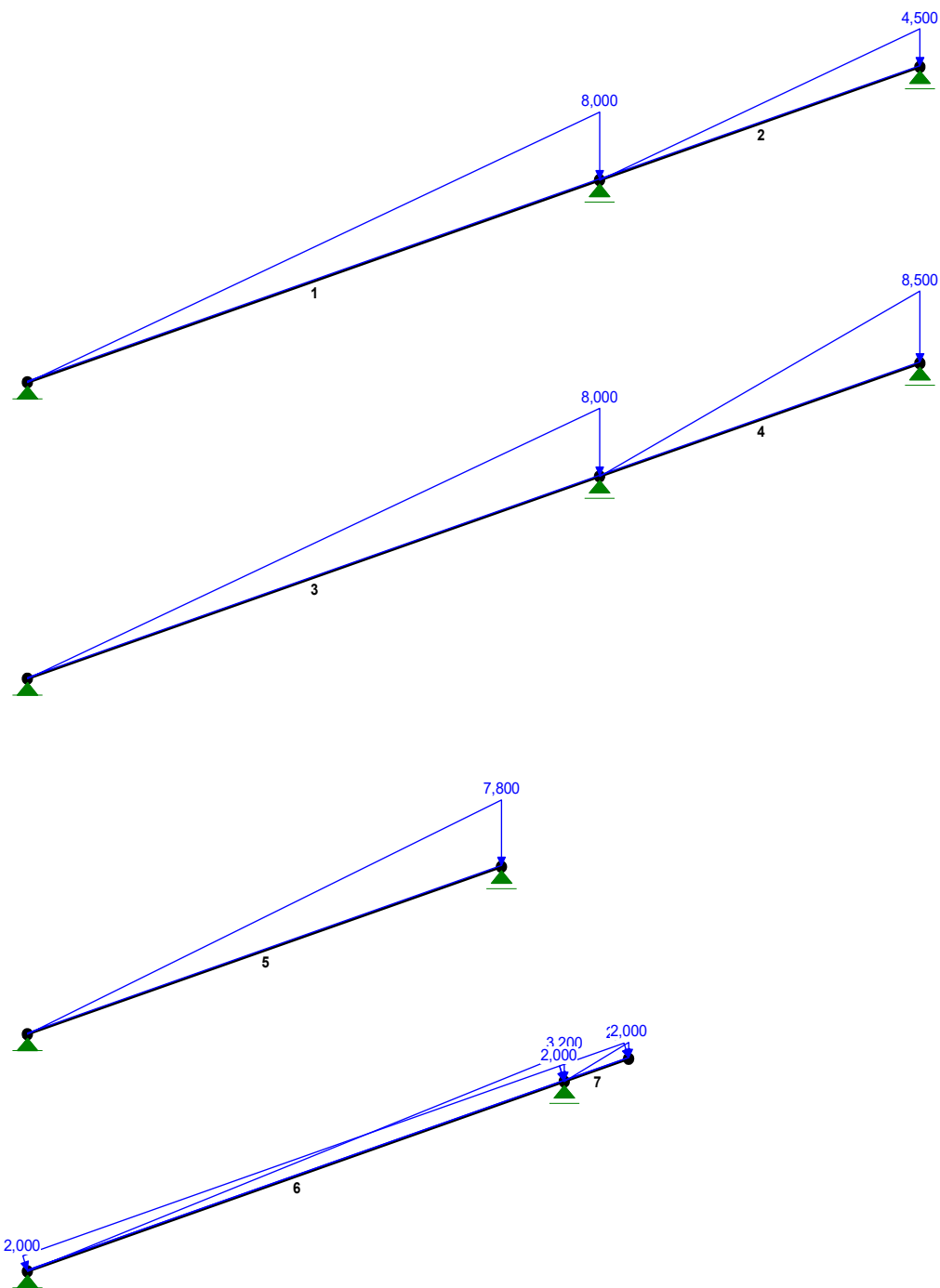
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	400,0	13333	13333	1333	1333	20,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	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	$\gamma_f = 1,00$	
1	Linowe	0,0	0,000	8,000	0,00	5,52
2	Linowe	0,0	0,000	4,500	0,00	3,09
3	Linowe	0,0	0,000	8,000	0,00	5,52
4	Linowe	0,0	0,000	8,500	0,00	3,09
5	Linowe	0,0	0,000	7,800	0,00	4,57
6	Linowe	0,0	0,000	3,200	0,00	5,18
6	Linowe	18,0	2,000	2,000	0,00	5,18
7	Linowe	18,0	2,000	2,000	0,00	0,62
7	Linowe	0,0	0,000	2,000	0,00	0,62

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

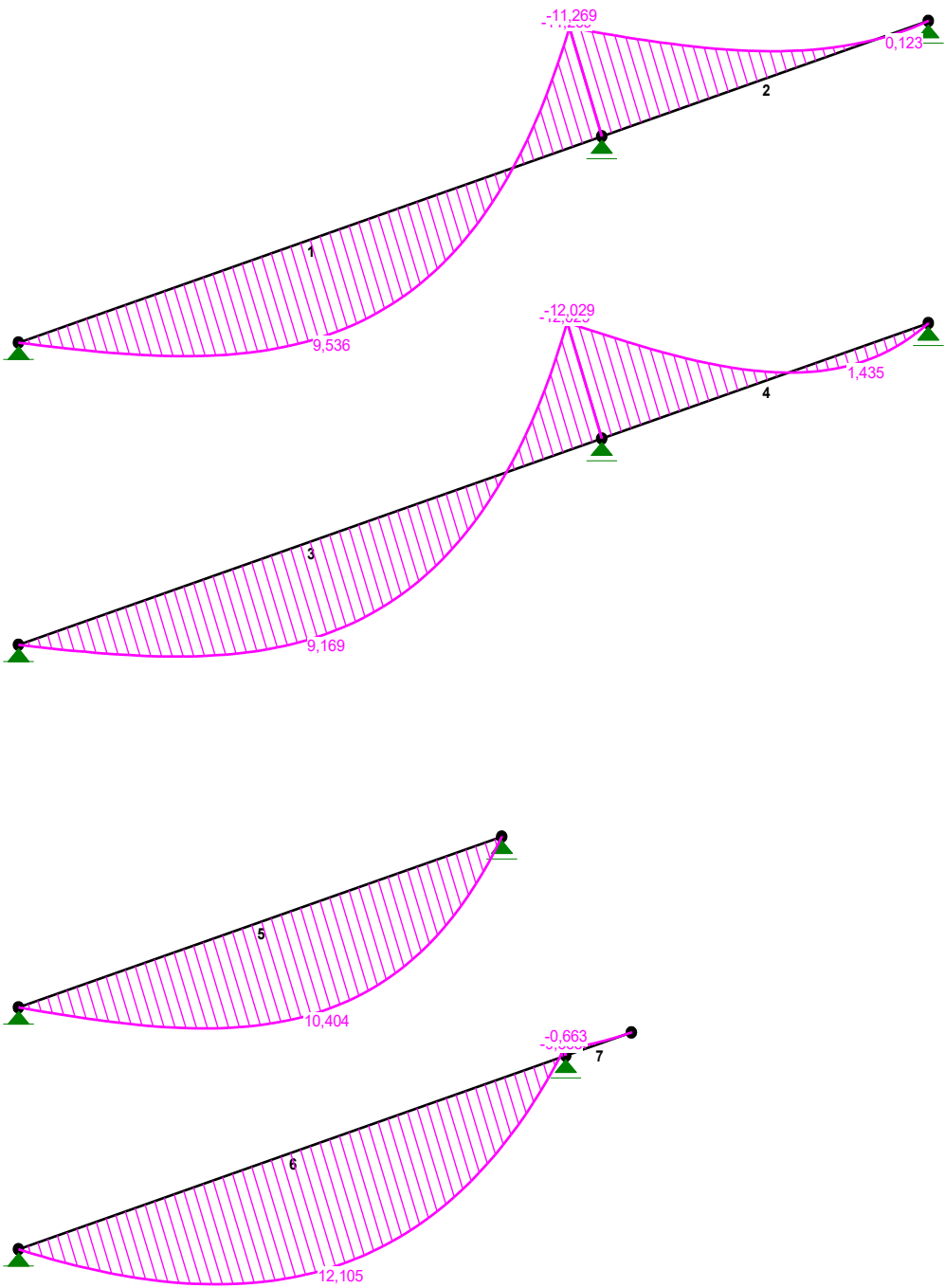
Teoria I-go rzędu

=====

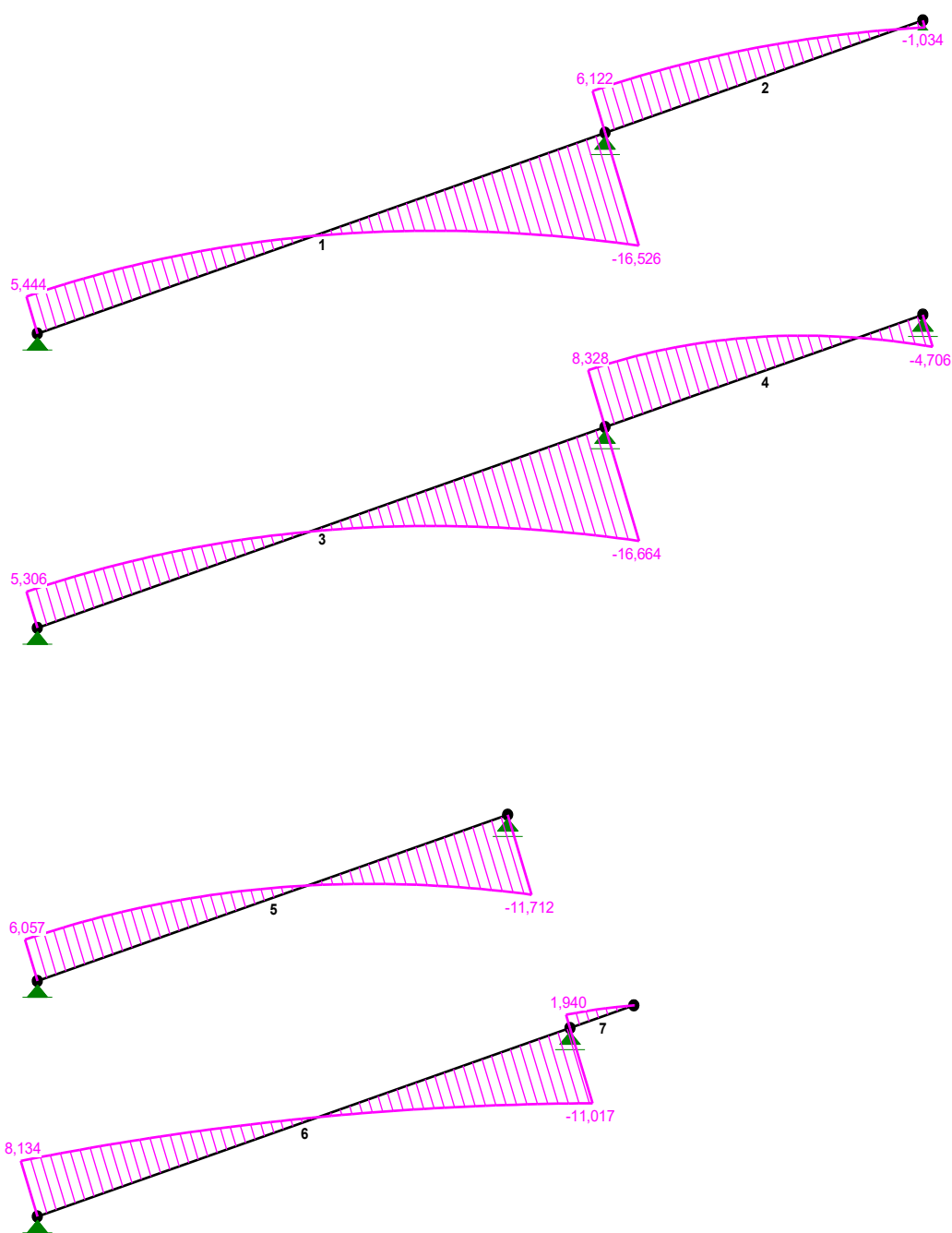
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

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

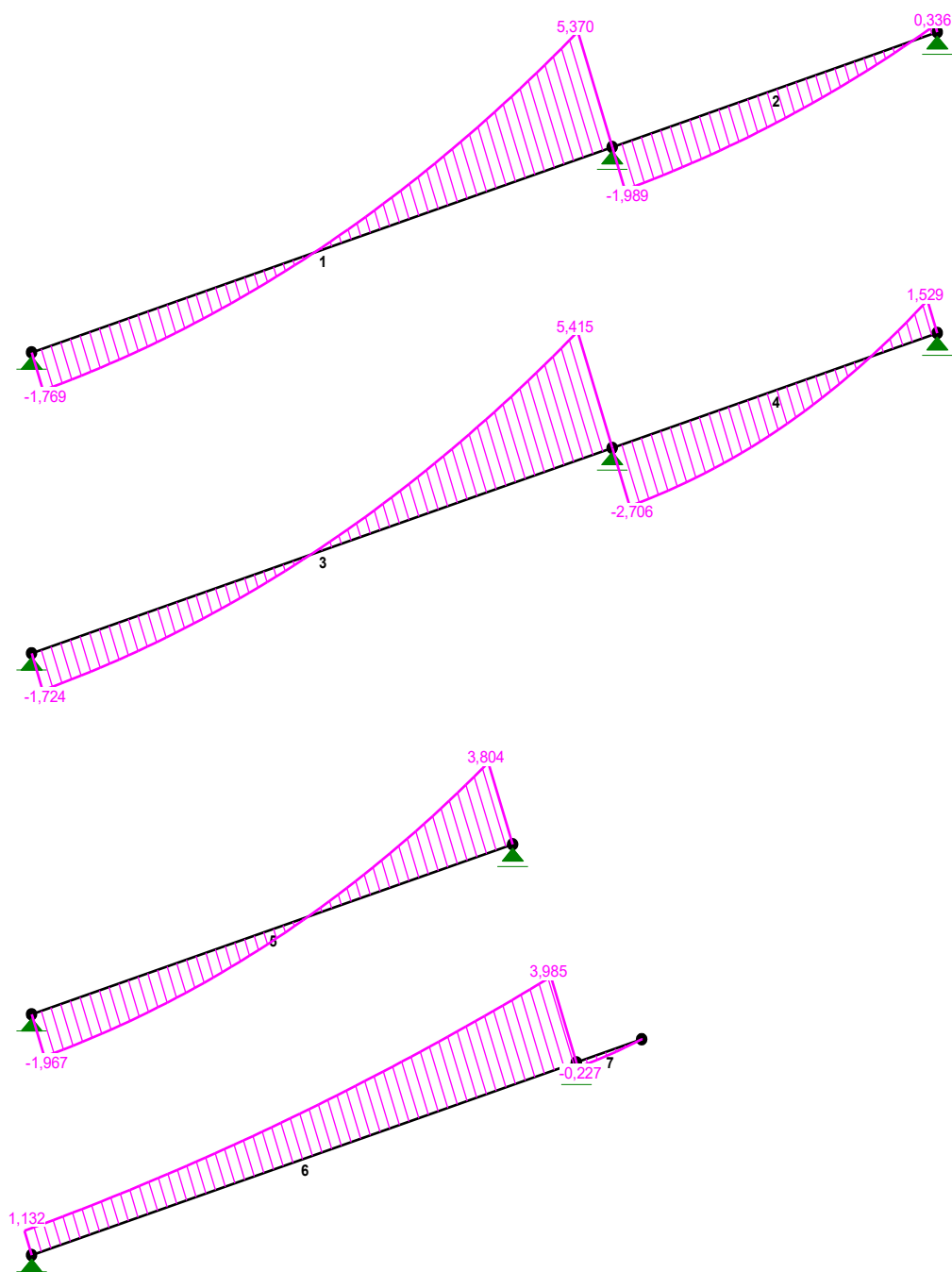
MOMENTY :



TNAÇE :



NORMALNE :



SIŁY PRZEKROJOWE:

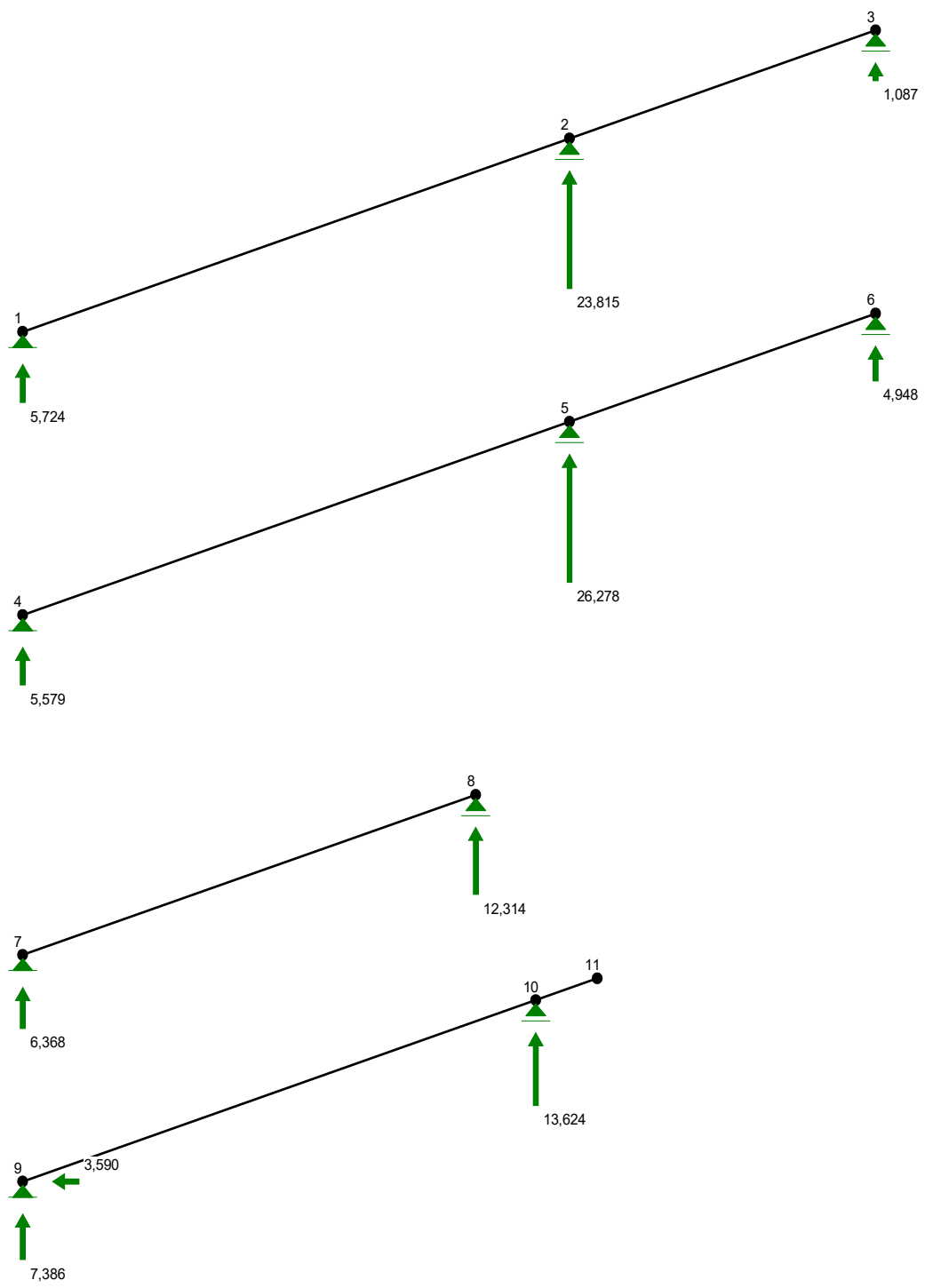
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	5,444	-1,769
	0,49	2,695	9,536*	-0,037	0,012
	1,00	5,520	-11,269	-16,526	5,370
2	0,00	0,000	-11,269	6,122	-1,989
	0,92	2,849	0,123*	0,002	-0,001
	1,00	3,090	0,000	-1,034	0,336
3	0,00	0,000	0,000	5,306	-1,724
	0,48	2,652	9,169*	-0,008	0,003
	1,00	5,520	-12,029	-16,664	5,415
4	0,00	0,000	-12,029	8,328	-2,706
	0,80	2,463	1,435*	-0,037	0,012
	1,00	3,090	-0,000	-4,706	1,529
5	0,00	0,000	-0,000	6,057	-1,967
	0,57	2,626	10,404*	0,002	-0,000
	1,00	4,574	0,000	-11,712	3,804
6	0,00	0,000	0,000	8,134	1,132
	0,53	2,731	12,106*	-0,001	1,998
	1,00	5,180	-0,663	-11,017	3,985
7	0,00	0,000	-0,663	1,940	-0,227
	1,00	0,620	-0,000	0,000	-0,000

* = Wartości ekstremalne

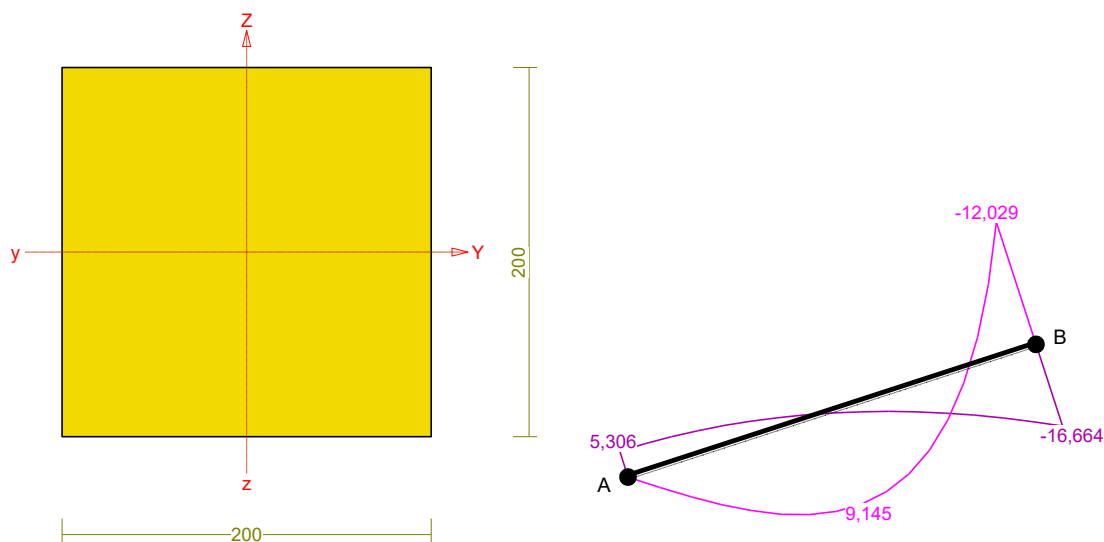
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	5,724	5,724	
2	-0,000	23,815	23,815	
3	-0,000	1,087	1,087	
4	0,000	5,579	5,579	
5	-0,000	26,278	26,278	
6	-0,000	4,948	4,948	
7	-0,000	6,368	6,368	
8	0,000	12,314	12,314	
9	-3,590	7,386	8,212	
10	0,000	13,624	13,624	

Pręt nr 3**Sprawdzenie nośności pręta nr 3****Nośność na rozciąganie:**Wyniki dla $x_a=5,52$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 400,00$ cm².

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 5,415 / 400,00 \times 10 = \mathbf{0,14} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=5,52$ m, przy obciążeniach „A”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1,724 / 400,00 \times 10 = \mathbf{0,04} < \mathbf{3,27} = 0,337 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,42$ m; $x_b=3,11$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{0,502 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,80}{11,08} = \mathbf{0,615} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{0,337 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,80}{11,08} = \mathbf{0,432} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=5,52$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 12,029 / 1333,33 \times 10^3 = \mathbf{9,02} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=5,52$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{6,46} + \frac{9,02}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,835} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{6,46} + 0,7 \times \frac{9,02}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,591} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,42$ m; $x_b=3,11$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{9,69^2} + \frac{6,80}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,614} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,80}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,430} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=5,52$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,62^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,62} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_{fv} f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,76$ m; $x_b=2,76$ m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -1,2 + -26,2 = \mathbf{27,4} < \mathbf{36,8} = u_{net,fin}$$

POZ.2.0. STROP NAD PARTEREM

POZ.2.1. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ NA 1m2 STROPU

A. STAŁE

-- WYKOŃCZENIE

$$0,44 \times 1,35 = 0,594 \text{ kN/m}^2$$

-- SZLICHTA BETONOWA GR. 7 cm

$$0,07 \times 21 \times 1,35 = 1,985 \text{ kN/m}^2$$

-- IZOLACJA GR. 5 cm

$$0,05 \times 0,45 \times 1,35 = 0,030 \text{ kN/m}^2$$

-- PŁYTA ŻELBETOWA GR. 15 cm

$$0,15 \times 25 \times 1,35 = 5,063 \text{ kN/m}^2$$

-- TYNK OD SPOD GR 1,5cm

$$0,015 \times 19 \times 1,35 = 0,385 \text{ kN/m}^2$$

RAZEM: **8,056 kN/m²**

RAZEM BEZ PŁYTY: **2,99 kN/m²**

PRZYJĘTO: **3,10 kN/m²**

B. ZMIENNE

-- OBCIĄŻENIE ZMIENNE UŻYTKOWE

$$0,5 \times 1,5 = 0,750 \text{ kN/m}^2$$

RAZEM: **0,75 kN/m²**

PRZYJĘTO: **1,00 kN/m²**

RAZEM STAŁE + ZMIENNE: **4,10 kN/m²**

POZ.2.2. OBCIĄŻENIE LINIOWE Z ŚCIANY KOLANKOWEJ

-- OBC. Z DACHU

$$11 / 0,9 = 12,22 \text{ kN/m}$$

RAZEM: **12,22 kN/m**

DO DALSZYCH OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBC. : **13,00 kN/m**

POZ.2.3. OBCIĄŻENIE SKUPIONE OD SŁUPKA

-- SŁUPEK **27,00 kN**

UWAGA:

SCHEMATY STATYCZNE, SIŁY PRZEKROJOWE I WYMIAROWANIE UKŁADÓW PŁYTOWYCH WEDŁUG ZAŁĄCZNIKA NA KOLEJNYCH STRONACH.

POZ.3.0. WYMIAROWANIE NADPROŻY STALOWYCH PARTERU

POZ.3.1. WYMIAROWANIE NADPROŻA STALOWEGO NS-1.1

SZEROKOŚĆ Z KTÓREGO PRZYPADA OBCIĄŻENIE

NA PROJEKTOWANE NADPROŻE: L= 1,3 m

OBLICZENIOWA

-- WIENIEC ŻELBETOWY

$$0,25 \times 0,44 \times 25,0 \times 1,35 = 3,71 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE Z ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ

$$0,9 \times 0,44 \times 18 \times 1,35 = 9,62 \text{ kN/m}$$

RAZEM 13,34 kN/m

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$13,34 / 2 = 6,67 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$2,44 \times 15 = 36,60 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$4,11 \times 15 = 61,65 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$36,60 / 2 = 18,30 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$61,65 / 2 = 30,83 \text{ kN/m}$$

POZ.3.2. WYMIAROWANIE NADPROŻA STALOWEGO NS-1.3

SZEROKOŚĆ Z KTÓREGO PRZYPADA OBCIĄŻENIE

NA PROJEKTOWANE NADPROŻE: L= 2,9 m

-- WIENIEC ŻELBETOWY

$$0,25 \times 0,43 \times 25,0 \times 1,35 = 3,63 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE Z ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ

$$0,9 \times 0,43 \times 18 \times 1,35 = 9,40 \text{ kN/m}$$

RAZEM 13,03 kN/m

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$13,03 / 2 = 6,52 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$3,08 \times 15 = 46,20 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$3,64 \times 15 = 54,60 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$46,20 / 2 = 23,10 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$54,60 / 2 = 27,30 \text{ kN/m}$$

POZ.3.3. WYMIAROWANIE NADPROŻA STALOWEGO NS-1.13

SZEROKOŚĆ Z KTÓREGO PRZYPADA OBCIĄŻENIE
NA PROJEKTOWANE NADPROŻE: $L = 1,7 \text{ m}$

-- WIENIEC ŻELBETOWY

$$0,25 \times 0,46 \times 25,0 \times 1,35 = 3,88 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE Z ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ

$$0,9 \times 0,46 \times 18 \times 1,35 = 10,06 \text{ kN/m}$$

$$\text{RAZEM} \quad 13,94 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$13,94 / 2 = 6,97 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$2,9 \times 15 = 43,50 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$5,64 \times 15 = 84,60 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$43,50 / 2 = 21,75 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$84,60 / 2 = 42,30 \text{ kN/m}$$

POZ.3.4. WYMIAROWANIE NADPROŻA STALOWEGO NS-1.15

SZEROKOŚĆ Z KTÓREGO PRZYPADA OBCIĄŻENIE
NA PROJEKTOWANE NADPROŻE: $L = 1,7 \text{ m}$

-- WIENIEC ŻELBETOWY

$$0,25 \times 0,76 \times 25,0 \times 1,35 = 6,41 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE Z ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ

$$0,9 \times 0,76 \times 18 \times 1,35 = 16,62 \text{ kN/m}$$

$$\text{RAZEM} \quad 23,03 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$23,03 / 2 = 11,52 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$4,54 \times 15 = 68,10 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$6,22 \times 15 = 93,30 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$68,10 / 2 = 34,05 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$93,30 / 2 = 46,65 \text{ kN/m}$$

POZ.3.5. WYMIAROWANIE NADPROŻA STALOWEGO NS-1.16

SZEROKOŚĆ Z KTÓREGO PRZYPADA OBCIĄŻENIE
NA PROJEKTOWANE NADPROŻE: $L = 1,7 \text{ m}$

-- WIENIEC ŻELBETOWY

$$0,25 \times 0,51 \times 25,0 \times 1,35 = 4,30 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE Z ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ

$$0,9 \times 0,51 \times 18 \times 1,35 = 11,15 \text{ kN/m}$$

$$\text{RAZEM} \quad 15,46 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$15,46 / 2 = 7,73 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$6,5 \times 15 = 97,50 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$4 \times 15 = 60,00 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$97,50 / 2 = 48,75 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$60,00 / 2 = 30,00 \text{ kN/m}$$

POZ.3.6. WYMIAROWANIE NADPROŻA STALOWEGO NS-1.20

SZEROKOŚĆ Z KTÓREGO PRZYPADA OBCIĄŻENIE
NA PROJEKTOWANE NADPROŻE: $L = 2 \text{ m}$

-- OBCIĄŻENIE Z DACHU

$$11,1 / 0,9 = 12,33 \text{ kN/m}$$

-- WIENIEC ŻELBETOWY

$$0,25 \times 0,45 \times 25,0 \times 1,35 = 3,80 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE Z ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ

$$1,14 \times 0,45 \times 18 \times 1,35 = 12,47 \text{ kN/m}$$

$$\text{RAZEM} \quad 28,60 \text{ kN/m}$$

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$28,60 / 2 = 14,30 \text{ kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE ZE STROPU

$$4,54 \times 15 = 68,10 \text{ kN/m}$$

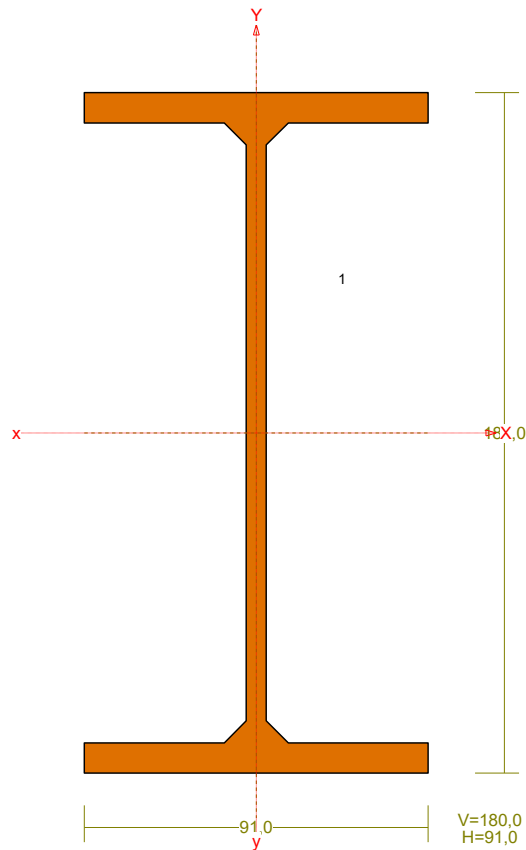
DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE NA JEDEN DWUTEOWNIK:

$$68,10 / 2 = 34,05 \text{ kN/m}$$

NADPROŻA STALOWE

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 180 PE"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

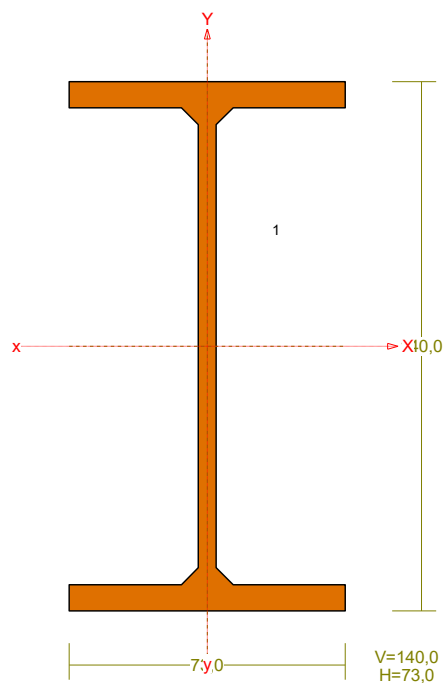
Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	4,5	Yc=	9,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1320,0	Jy=	101,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	1320,0	Iy=	101,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	7,4	iy=	2,1
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	146,7	Wy=	22,2
	Wx=	-146,7	Wy=	-22,2
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	23,9
Masa [kg/m]:			m=	18,8
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	1320,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 180 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	23,9

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "I 140 PE"



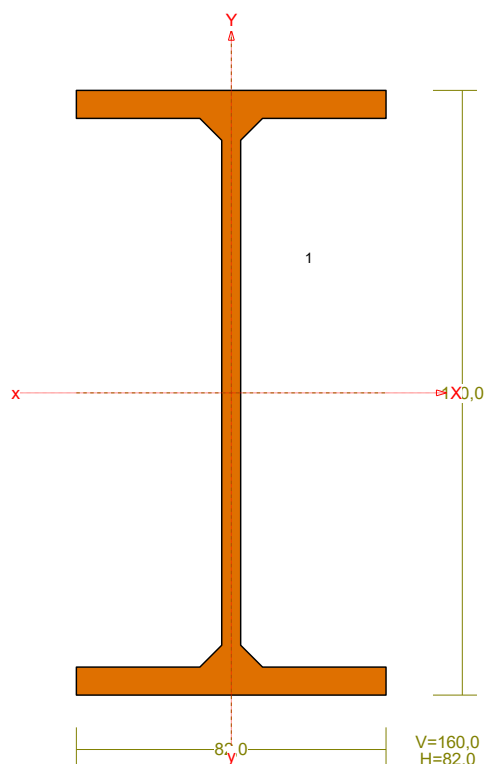
Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	3,6	Yc=	7,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	541,0	Jy=	44,9
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	541,0	Iy=	44,9
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,7	iy=	1,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	77,3	Wy=	12,3
	Wx=	-77,3	Wy=	-12,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	16,4
Masa [kg/m]:			m=	12,9
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	541,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 140 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	16,4



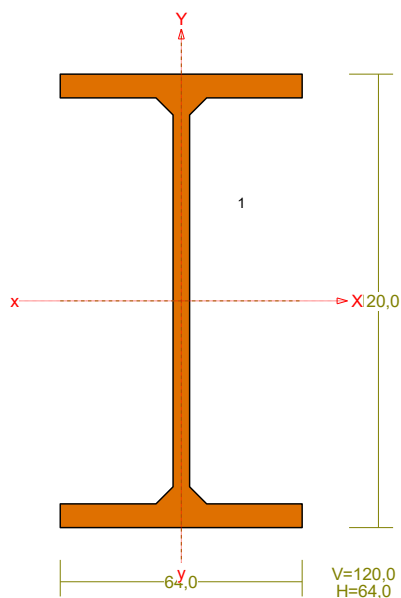
Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	$X_c=$	4,1	$Y_c=$	8,0
			$\alpha=$	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	$J_x=$	869,0	$J_y=$	68,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:			$D_{xy}=$	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	$I_x=$	869,0	$I_y=$	68,3
Promienie bezwładności [cm]:	$i_x=$	6,6	$i_y=$	1,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	$W_x=$	108,6	$W_y=$	16,7
	$W_x=$	-108,6	$W_y=$	-16,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:			$F=$	20,1
Masa [kg/m]:			$m=$	15,8
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:	$J_{zg}=$	869,0		

Nr.	Oznaczenie	F_i : [deg]	X_s : [cm]	Y_s : [cm]	S_x : [cm ³]	S_y : [cm ³]	F : [cm ²]
1	I 160 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	20,1



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

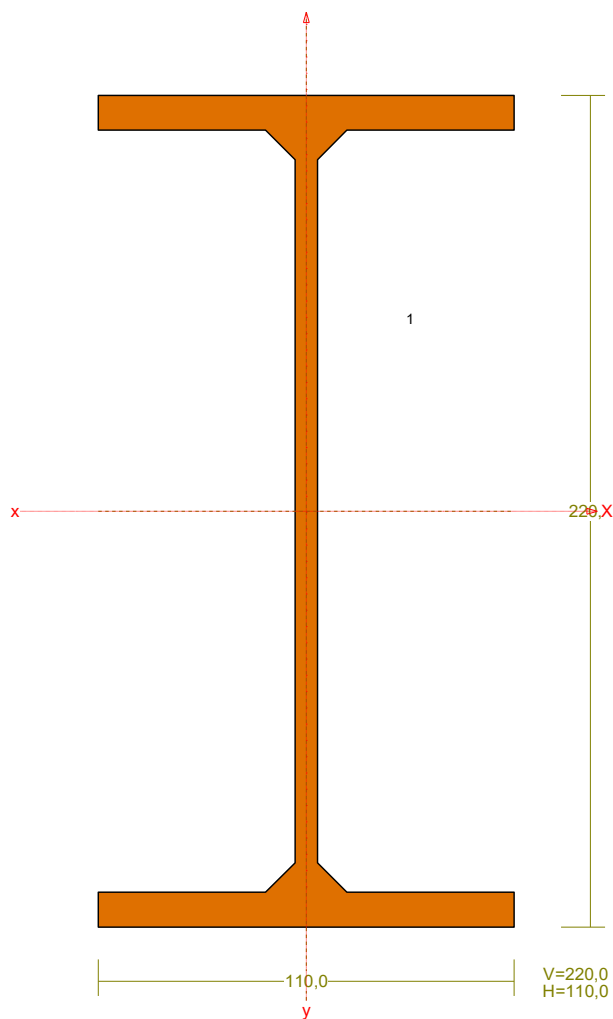
Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	3,2	Yc=	6,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	318,0	Jy=	27,7
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	318,0	Iy=	27,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,9	iy=	1,4
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	53,0	Wy=	8,7
	Wx=	-53,0	Wy=	-8,7
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	13,2
Masa [kg/m]:			m=	10,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg=	318,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 120 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	13,2

PRZEKRÓJ Nr: 5

Nazwa: "I 220 PE"



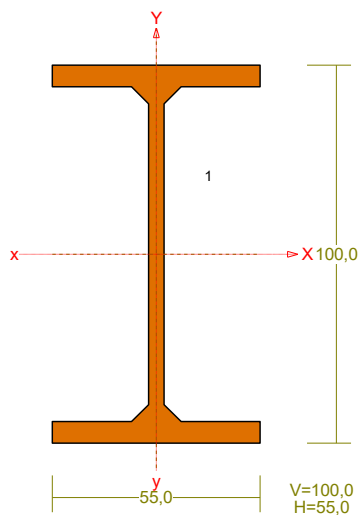
Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	5,5	Yc=	11,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	2770,0	Jy=	205,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	2770,0	Iy=	205,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	9,1	iy=	2,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	251,8	Wy=	37,3
	Wx=	-251,8	Wy=	-37,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	33,4
Masa [kg/m]:			m=	26,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	2770,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 220 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	33,4



Skala 1:2

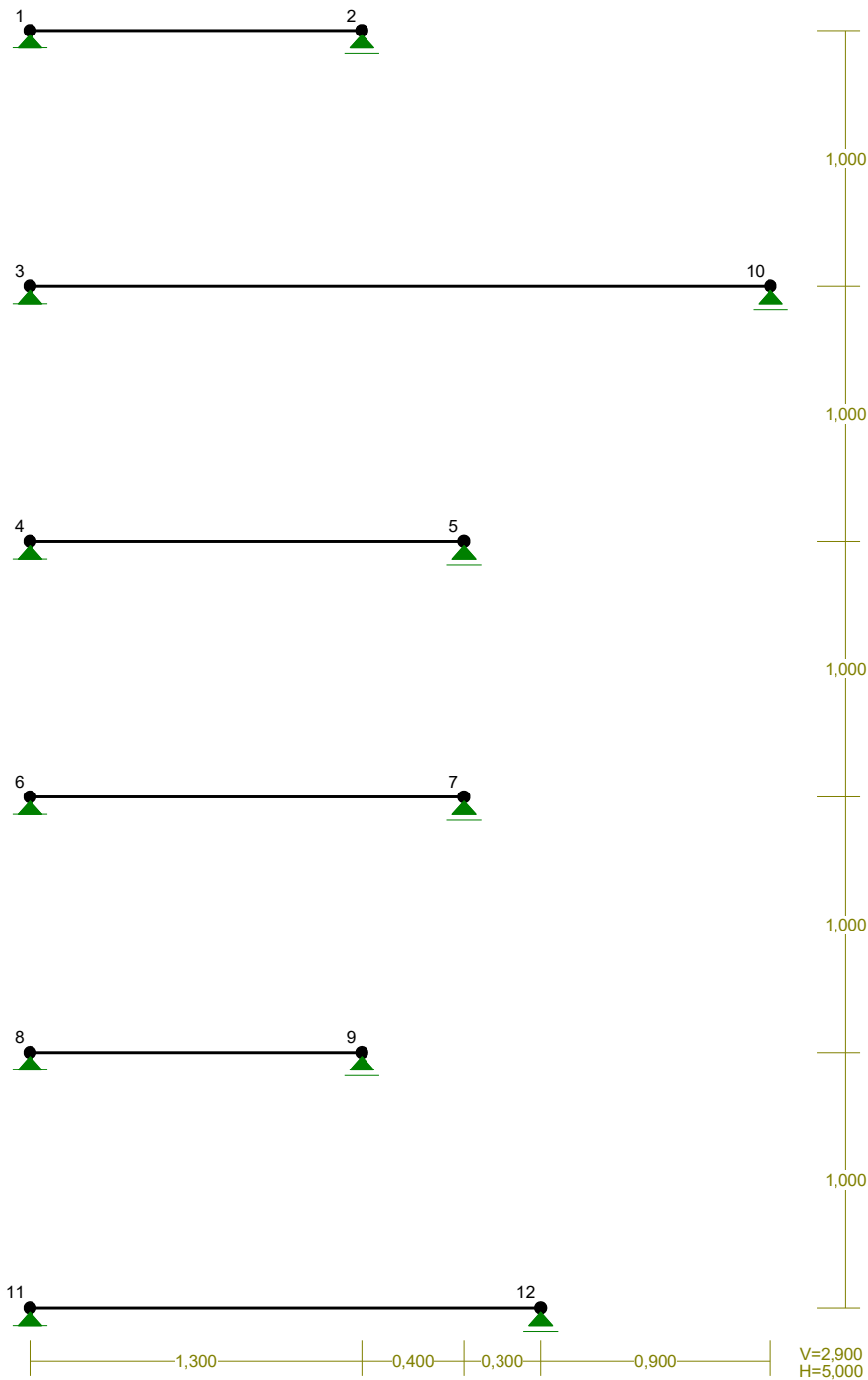
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	2,8	Yc=	5,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	171,0	Jy=	15,9
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	171,0	Iy=	15,9
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,1	iy=	1,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	34,2	Wy=	5,8
	Wx=	-34,2	Wy=	-5,8
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	10,3
Masa [kg/m]:			m=	8,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	171,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 100 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	10,3

WEZŁY :



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	5,000	7	1,700	2,000
2	1,300	5,000	8	0,000	1,000
3	0,000	4,000	9	1,300	1,000
4	0,000	3,000	10	2,900	4,000
5	1,700	3,000	11	0,000	0,000
6	0,000	2,000	12	2,000	0,000

PODPORY:

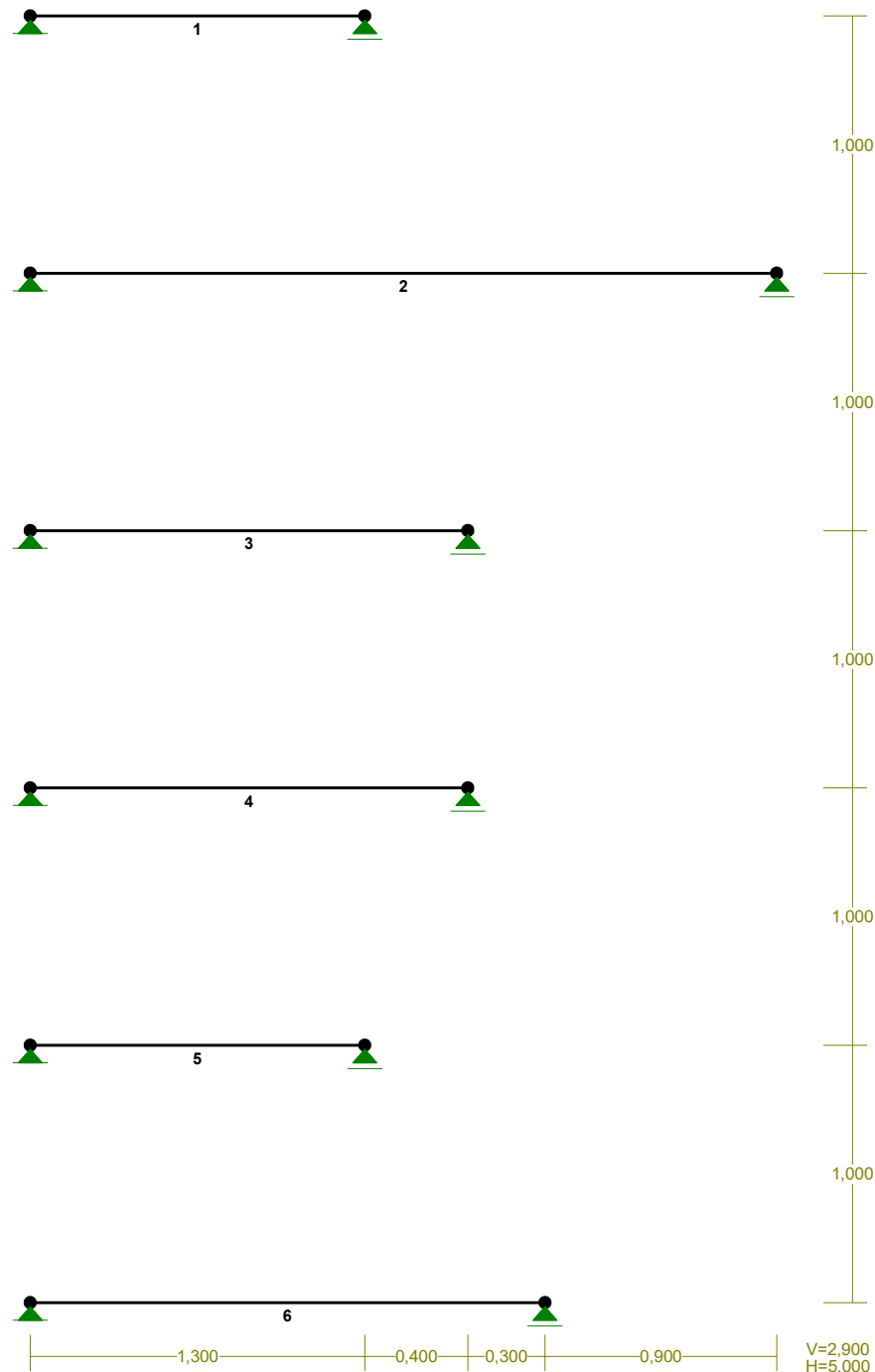
P o d a t n o ś c i

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

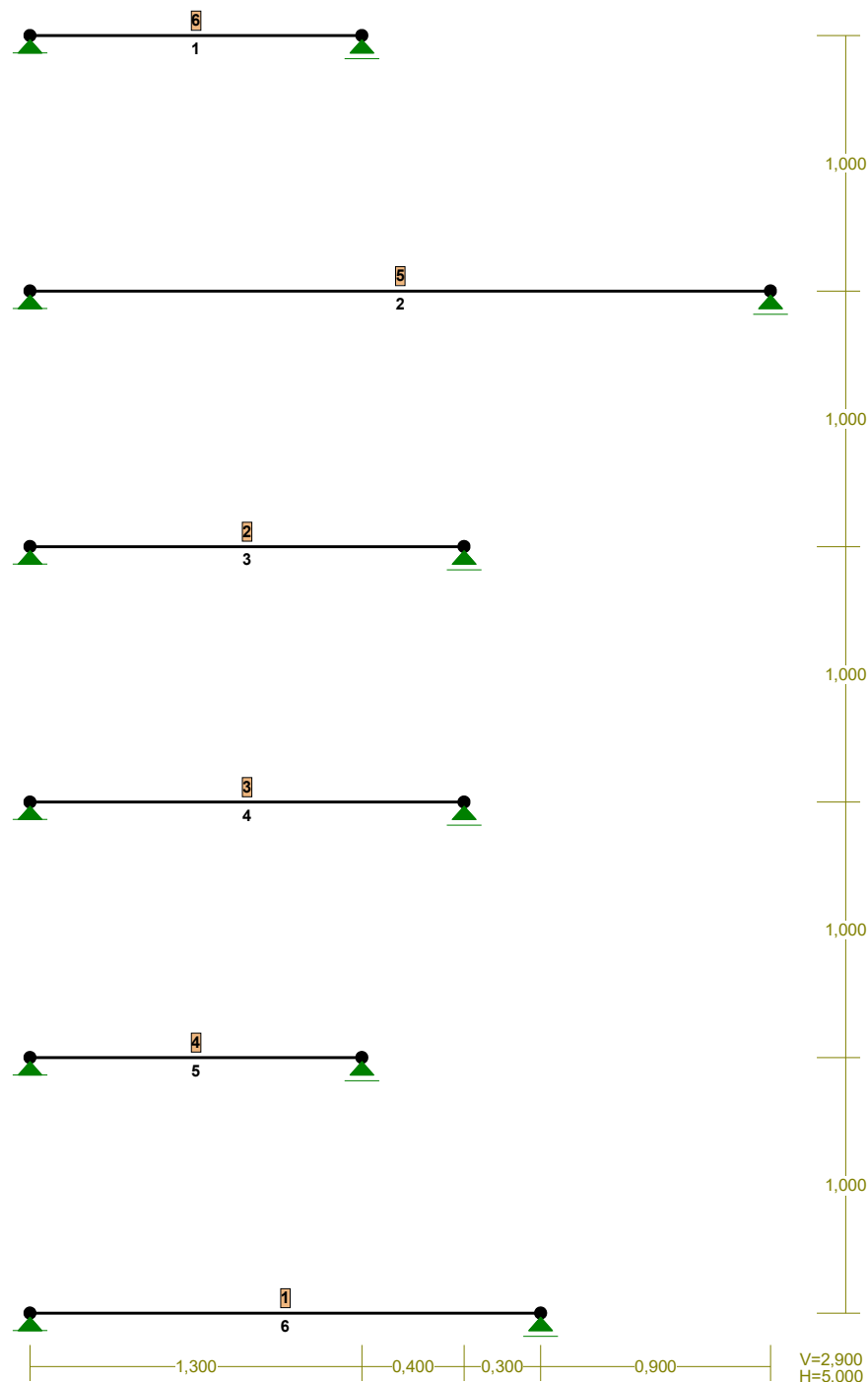
OSIADANIA:

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

PRETY :



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	00	0	1	1,300	0,000	1,300	1,000	6 I 100 PE
2	00	2	9	2,900	0,000	2,900	1,000	5 I 220 PE
3	00	3	4	1,700	0,000	1,700	1,000	2 I 140 PE
4	00	5	6	1,700	0,000	1,700	1,000	3 I 160 PE
5	00	7	8	1,300	0,000	1,300	1,000	4 I 120 PE
6	00	10	11	2,000	0,000	2,000	1,000	1 I 180 PE

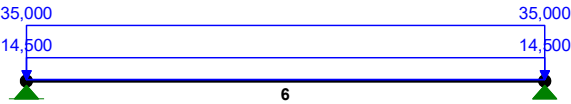
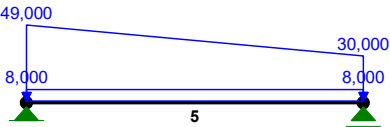
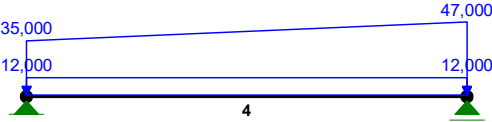
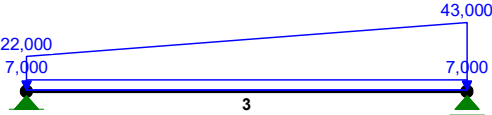
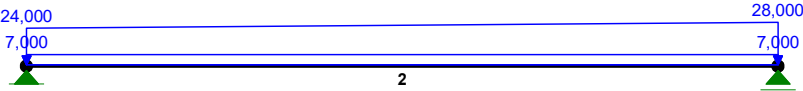
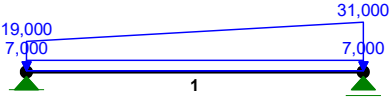
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	23,9	1320	101	147	147	18,0	1 S 235
2	16,4	541	45	77	77	14,0	1 S 235
3	20,1	869	68	109	109	16,0	1 S 235
4	13,2	318	28	53	53	12,0	1 S 235
5	33,4	2770	205	252	252	22,0	1 S 235
6	10,3	171	16	34	34	10,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_f = 1,10$

Grupa: A "" Zmienne $\gamma_f = 1,00$

1	Linowe	0,0	7,000	7,000	0,00	1,30
1	Linowe	0,0	19,000	31,000	0,00	1,30
2	Linowe	0,0	7,000	7,000	0,00	2,90
2	Linowe	0,0	24,000	28,000	0,00	2,90
3	Linowe	0,0	7,000	7,000	0,00	1,70
3	Linowe	0,0	22,000	43,000	0,00	1,70
4	Linowe	0,0	12,000	12,000	0,00	1,70
4	Linowe	0,0	35,000	47,000	0,00	1,70
5	Linowe	0,0	0,000	0,000	0,00	1,30
5	Linowe	0,0	8,000	8,000	0,00	1,30
5	Linowe	0,0	49,000	30,000	0,00	1,30
6	Linowe	0,0	14,500	14,500	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	35,000	35,000	0,00	2,00

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

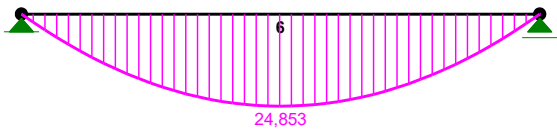
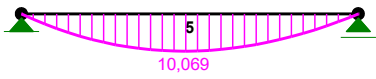
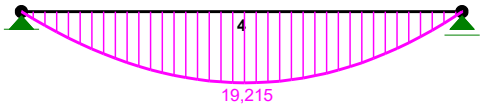
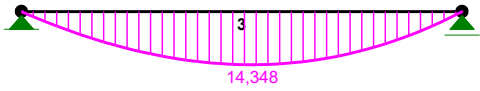
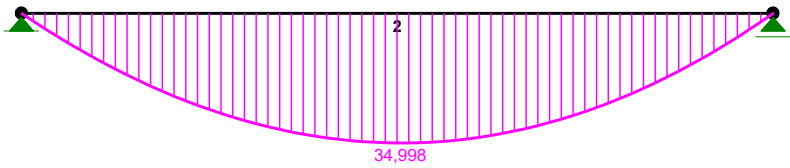
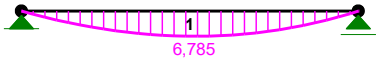
RM_Win v. 11.92 licencja nr 29346

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

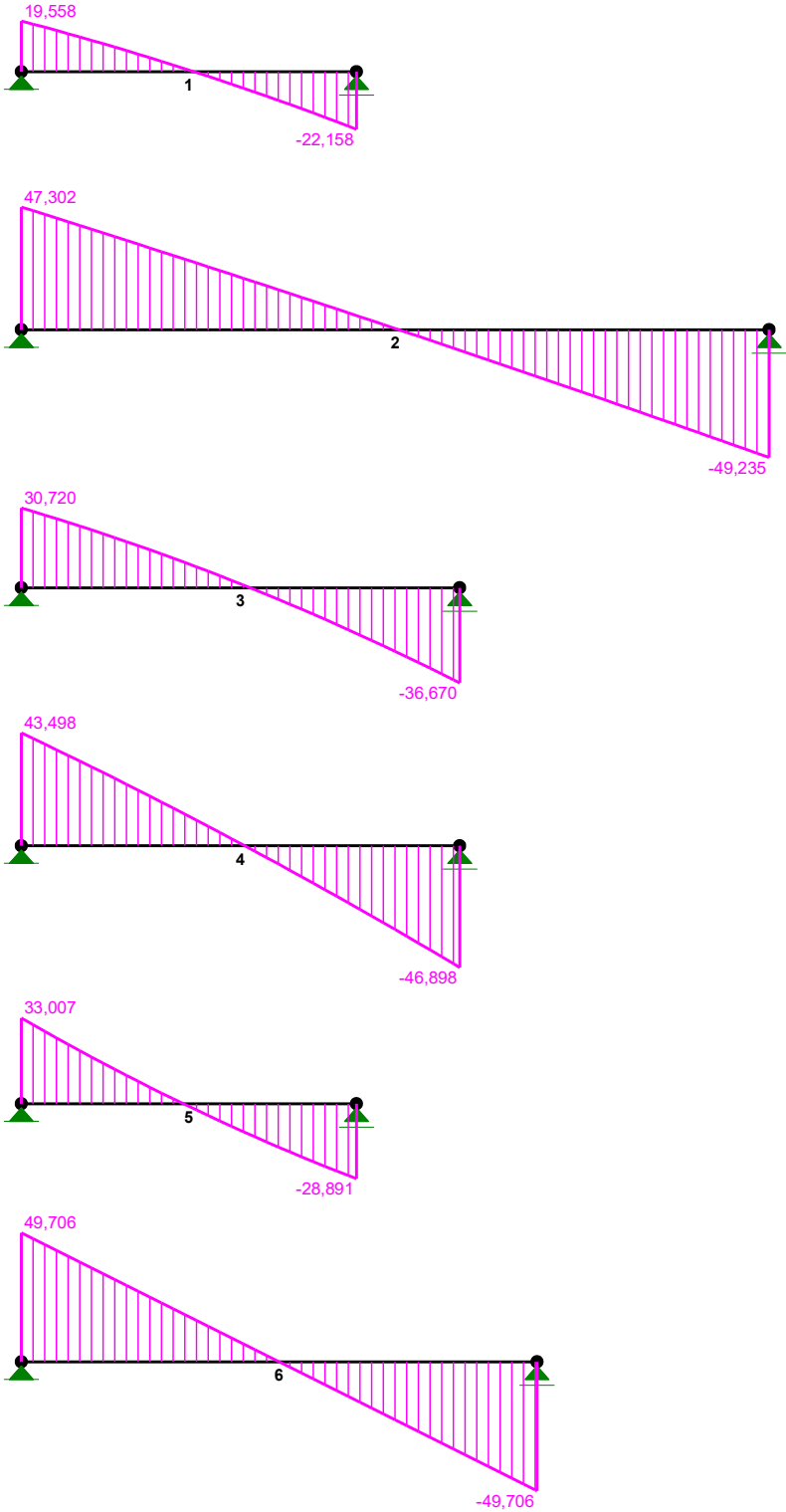
Grupa: Znaczenie: γ_f : ψ_d :

CW-"Ciężar własny" Stałe 1,10
A -"" Zmienne 1 1,00 1,00

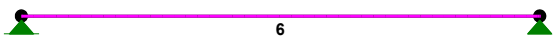
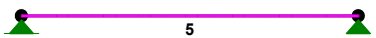
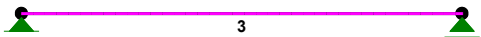
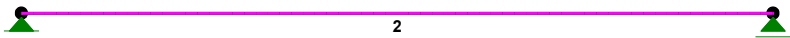
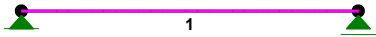
MOMENTY :



TNAÇE :



NORMALNE :



SIŁY PRZEKROJOWE:

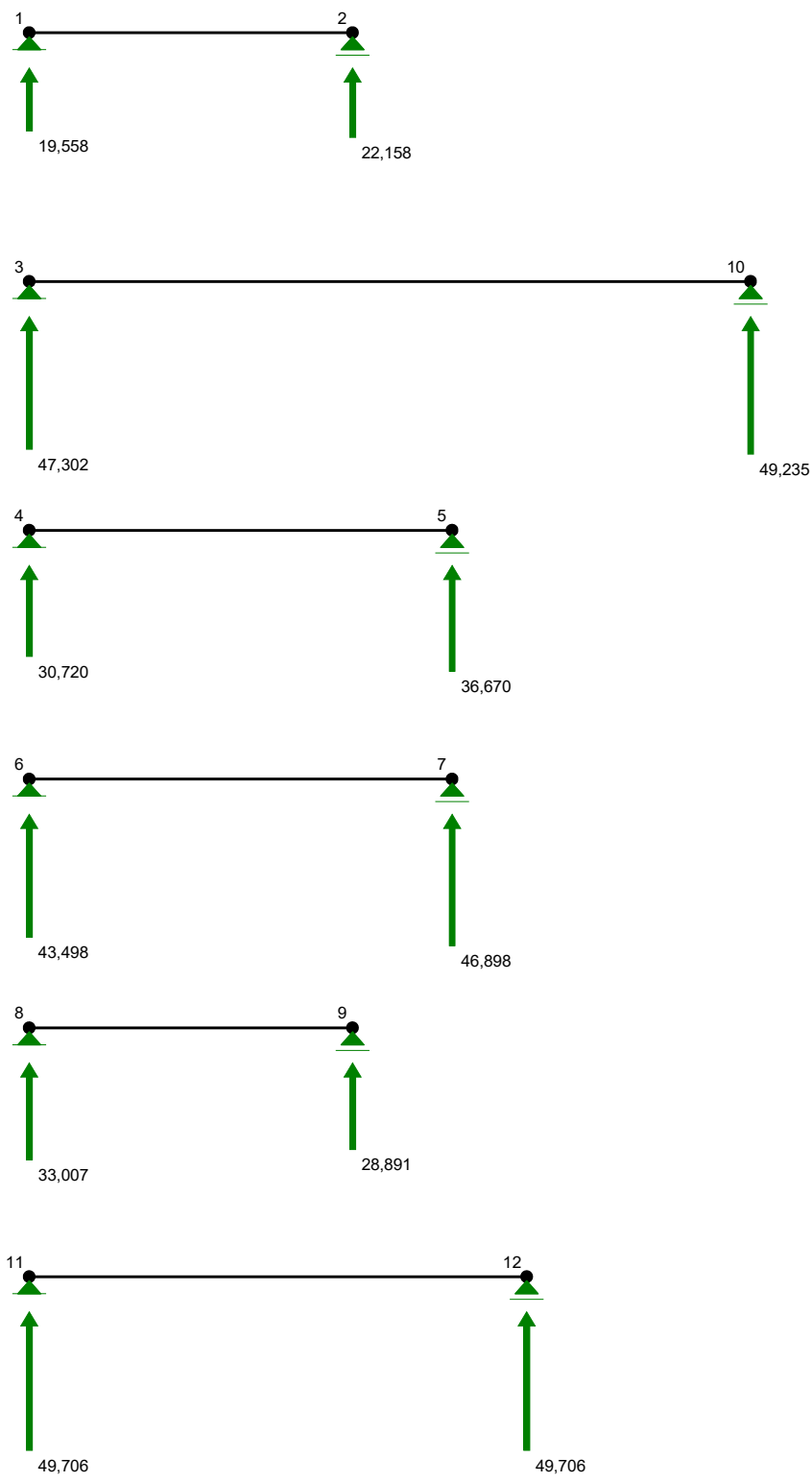
T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	19,558	0,000
	0,52	0,670	6,785*	-0,004	0,000
	1,00	1,300	0,000	-22,158	0,000
2	0,00	0,000	0,000	47,302	0,000
	0,50	1,461	34,998*	0,106	0,000
	1,00	2,900	0,000	-49,235	0,000
3	0,00	0,000	0,000	30,720	0,000
	0,52	0,890	14,348*	-0,102	0,000
	1,00	1,700	0,000	-36,670	0,000
4	0,00	0,000	0,000	43,498	0,000
	0,51	0,863	19,216*	0,143	0,000
	1,00	1,700	0,000	-46,898	0,000
5	0,00	0,000	0,000	33,007	0,000
	0,48	0,630	10,070*	-0,059	0,000
	1,00	1,300	0,000	-28,891	0,000
6	0,00	0,000	0,000	49,706	0,000
	0,50	1,000	24,853*	0,000	0,000
	1,00	2,000	0,000	-49,706	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	19,558	19,558	
2	0,000	22,158	22,158	
3	0,000	47,302	47,302	
4	0,000	30,720	30,720	
5	0,000	36,670	36,670	
6	0,000	43,498	43,498	
7	0,000	46,898	46,898	
8	0,000	33,007	33,007	
9	0,000	28,891	28,891	
10	0,000	49,235	49,235	
11	0,000	49,706	49,706	
12	0,000	49,706	49,706	

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	19,553	19,553	
2	0,000	22,153	22,153	
3	0,000	47,264	47,264	
4	0,000	30,709	30,709	
5	0,000	36,659	36,659	
6	0,000	43,484	43,484	
7	0,000	46,884	46,884	
8	0,000	33,001	33,001	
9	0,000	28,884	28,884	
10	0,000	49,197	49,197	
11	0,000	49,688	49,688	
12	0,000	49,688	49,688	

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.35 licencja nr 29346)

Przekrój: 6 - I 100 PE

Wymiary przekroju: $h=100,0$ $g=4,1$ $s=55,0$ $t=5,7$ $r=7,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $I_{yg}=171,0$ $I_{zg}=15,9$ $A=10,30$ $i_y=4,1$ $i_z=1,2$ $I_w=351,4$ $I_t=1,1$ $i_s=4,3$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u=360$ dla $g=4,1$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,300$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{22,158}{68,676} = \mathbf{0,323} < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,650$; $x_b = 0,650$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{6,779}{9,252} = \mathbf{0,733} < 1 \quad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 0,650$; $x_b = 0,650$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{6,779}{7,692} = \mathbf{0,881} < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 1,300$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{22,16}{147,56} = \mathbf{0,150} < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,150 + 0,8 \times 0,000 = \mathbf{0,000} < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowalności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 3,323 \text{ mm}; \quad L / a = 1300,0 / 3,323 = 391,3$$

Pręt nr 2

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.35 licencja nr 29346)

Przekrój: 5 - I 220 PE

Wymiary przekroju: $h=220,0$ $g=5,9$ $s=110,0$ $t=9,2$ $r=12,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $I_y=2770,0$ $I_z=205,0$ $A=33,40$ $i_y=9,1$ $i_z=2,5$ $I_w=22672,3$ $I_t=8,6$ $i_s=9,4$.

Materiał: S 235. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u=360$ dla $g=5,9$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{49,235}{215,873} = 0,228 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,450$; $x_b = 1,450$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{34,994}{67,01} = 0,522 < 1 \quad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 1,450$; $x_b = 1,450$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{34,994}{49,666} = 0,705 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{49,23}{274,32} = 0,179 < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,179 + 0,8 \times 0,000 = 0,000 < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 5,3 < 11,6 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 5,266 \text{ mm}; \quad L / a = 2900,0 / 5,266 = 550,7$$

Pręt nr 3

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.35 licencja nr 29346)

Przekrój: 2 - I 140 PE

Wymiary przekroju: $h=140,0$ $g=4,7$ $s=73,0$ $t=6,9$ $r=7,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $I_y=541,0$ $I_z=44,9$ $A=16,40$ $i_y=5,7$ $i_z=1,7$ $I_w=1981,4$ $I_t=2,5$ $i_s=6,0$.

Materiał: S 235. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u=360$ dla $g=4,7$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,700$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{36,670}{103,336} = 0,355 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,850$; $x_b = 0,850$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{14,321}{20,748} = 0,690 < 1 \quad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 0,850$; $x_b = 0,850$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{14,321}{16,924} = 0,846 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 1,700$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{36,67}{185,76} = 0,197 < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,197 + 0,8 \times 0,000 = 0,000 < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 3,8 < 6,8 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 3,794 \text{ mm}; \quad L / a = 1700,0 / 3,794 = 448,1$$

Pręt nr 4

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.35 licencja nr 29346)

Przekrój: 3 - I 160 PE

Wymiary przekroju: $h=160,0$ $g=5,0$ $s=82,0$ $t=7,4$ $r=9,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $I_y=869,0$ $I_z=68,3$ $A=20,10$ $i_y=6,6$ $i_z=1,8$ $I_w=3958,9$ $I_t=3,4$ $i_s=6,8$.

Materiał: S 235. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u=360$ dla $g=5,0$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,700$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{46,898}{131,146} = 0,358 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,850$; $x_b = 0,850$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{19,209}{29,083} = 0,660 < 1 \quad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 0,850$; $x_b = 0,850$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{19,209}{24,451} = 0,786 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 1,700$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{46,90}{205,31} = 0,228 < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,228 + 0,8 \times 0,000 = 0,000 < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 3,2 < 6,8 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 3,168 \text{ mm}; \quad L / a = 1700,0 / 3,168 = 536,6$$

Pręt nr 5

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.35 licencja nr 29346)

Przekrój: 4 - I 120 PE

Wymiary przekroju: $h=120,0$ $g=4,4$ $s=64,0$ $t=6,3$ $r=7,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $I_y=318,0$ $I_z=27,7$ $A=13,20$ $i_y=4,9$ $i_z=1,4$ $I_w=889,6$ $I_t=1,7$ $i_s=5,1$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u=360$ dla $g=4,4$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,300$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{33,007}{85,412} = \mathbf{0,386} < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,650$; $x_b = 0,650$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{10,058}{14,26} = \mathbf{0,705} < 1 \quad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 0,650$; $x_b = 0,650$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{10,058}{12,297} = \mathbf{0,818} < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,300$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{33,01}{166,12} = \mathbf{0,199} < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,199 + 0,8 \times 0,000 = \mathbf{0,000} < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = \mathbf{2,7} < \mathbf{5,2} = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 2,651 \text{ mm}; \quad L / a = 1300,0 / 2,651 = 490,4$$

Pręt nr 6

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.35 licencja nr 29346)

Przekrój: 1 - I 180 PE

Wymiary przekroju: $h=180,0$ $g=5,3$ $s=91,0$ $t=8,0$ $r=9,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $I_y=1320,0$ $I_z=101,0$ $A=23,90$ $i_y=7,4$ $i_z=2,1$ $I_w=7431,2$ $I_t=4,8$ $i_s=7,7$.

Materiał: S 235. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u=360$ dla $g=5,3$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 2,000$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{49,706}{152,013} = 0,327 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{24,853}{39,08} = 0,636 < 1 \quad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{24,853}{32,005} = 0,777 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+A

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{49,71}{227,05} = 0,219 < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,219 + 0,8 \times 0,000 = 0,000 < 1,4 \quad (7.2 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 3,7 < 8,0 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 3,734 \text{ mm}; \quad L / a = 2000,0 / 3,734 = 535,6$$

POZ. 4.3. SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY

- WARTOŚCI OBLICZENOWE SIŁ PIONOWYCH I ICH ODLEGŁOŚCI OD PKT. A

$$\begin{array}{llllll} G_{r1} = & 7,8 & \times & 0,9 & = & 7,0 \text{ kN} & e_1 = & 0,30 \text{ m} \\ G_{r2} = & 7,5 & \times & 0,9 & = & 6,8 \text{ kN} & e_2 = & 0,60 \text{ m} \\ G_{r3} = & 30,2 & \times & 0,9 & = & 27,2 \text{ kN} & e_3 = & 0,80 \text{ m} \end{array}$$

- WARTOŚCI OBLICZENOWE SIŁ POZIMYCH I ICH ODLEGŁOŚCI OD PKT. A

PRZYJĘTO WSPÓŁCZYNNIK $\bar{\gamma}_f = \gamma_{f1} \times \gamma_{f2} = 1,2 \times 1,1 = 1,32$

$$\begin{array}{llllll} p_{r1} = & 1,32 & \times & 3,20 & = & 4,23 \text{ kN} \\ p_{r2} = & 1,32 & \times & 12,10 & = & 15,97 \text{ kN} \\ Z_{r1} = & 4,23 & \times & 1,80 & = & 7,61 \text{ kN} & z_1 = & 0,9 \text{ m} \\ Z_{r2} = & 15,97 & \times & 1,80 & \times & 0,5 & = & 14,37 \text{ kN} & z_2 = & 0,60 \text{ m} \end{array}$$

- MOMENTY OBLICZENIOWE OD SIŁ UTRZYMUJĄCYCH ORAZ WYWRACAJĄCYCH

$$M_{ur} = \sum G_{ri} \times e_i = 2,1 + 4,1 + 21,8 = 27,9 \text{ kNm}$$

$$M_{or} = \sum Z_{ri} \times z_i = 6,8 + 8,6 = 15,5 \text{ kNm}$$

- SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI NA OBRÓT:

$$M_{or} \leq m_o \times M_{ur} \quad \text{gdzie:} \quad m_o = 0,90$$

$$15,5 \text{ kNm} < 0,9 \times 27,9 \text{ kNm} = 25,1 \text{ kNm}$$

WARUNEK ZOSTAŁ SPEŁNIONY

- SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY NA PRZESUNIĘCIE:

$$Q_{tr} \leq m_t \times Q_{tf} \quad \text{gdzie:} \quad m_t = 0,95$$

$$Q_{tr} = \mu \times \sum G_{ri} = 0,6 \times 40,9 = 24,56 \text{ kN}$$

$$Q_{tr} = \sum Z_{ri} = 21,98 \text{ kN}$$

$$21,98 \text{ kN} < 0,95 \times 24,56 \text{ kN} = 23,34 \text{ kN}$$

WARUNEK ZOSTAŁ SPEŁNIONY