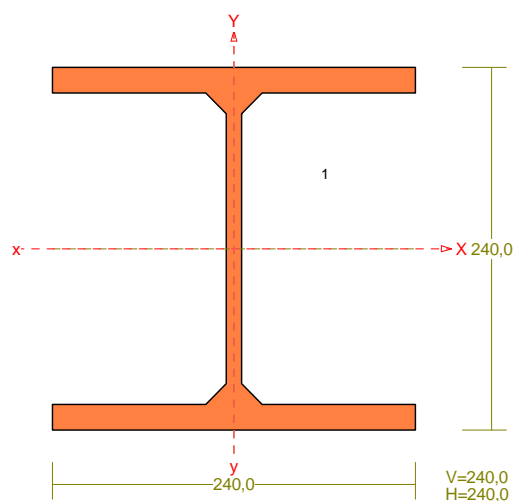


RM\_Win v. 11.105

NAZWA: Ełk, Krzemowa rama główna w osi G 16.08.2021

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 240 HEB"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 66 St3S (X,Y,V,W)

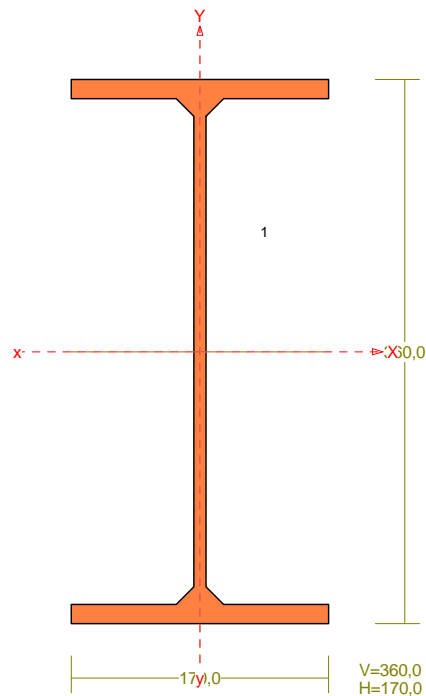
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 12,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 11260,0	Jy= 3920,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix= 11260,0	Iy= 3920,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 10,3	iy= 6,1
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 938,3	Wy= 326,7
	Wx= -938,3	Wy= -326,7
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 106,0
Masa [kg/m]:		m= 83,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 11260,0

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

		[deg]	[cm]	[cm]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
1	I 240 HEB	0	0,00	0,00	0,0	0,0	106,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "I 360 PE"



Skala 1:5

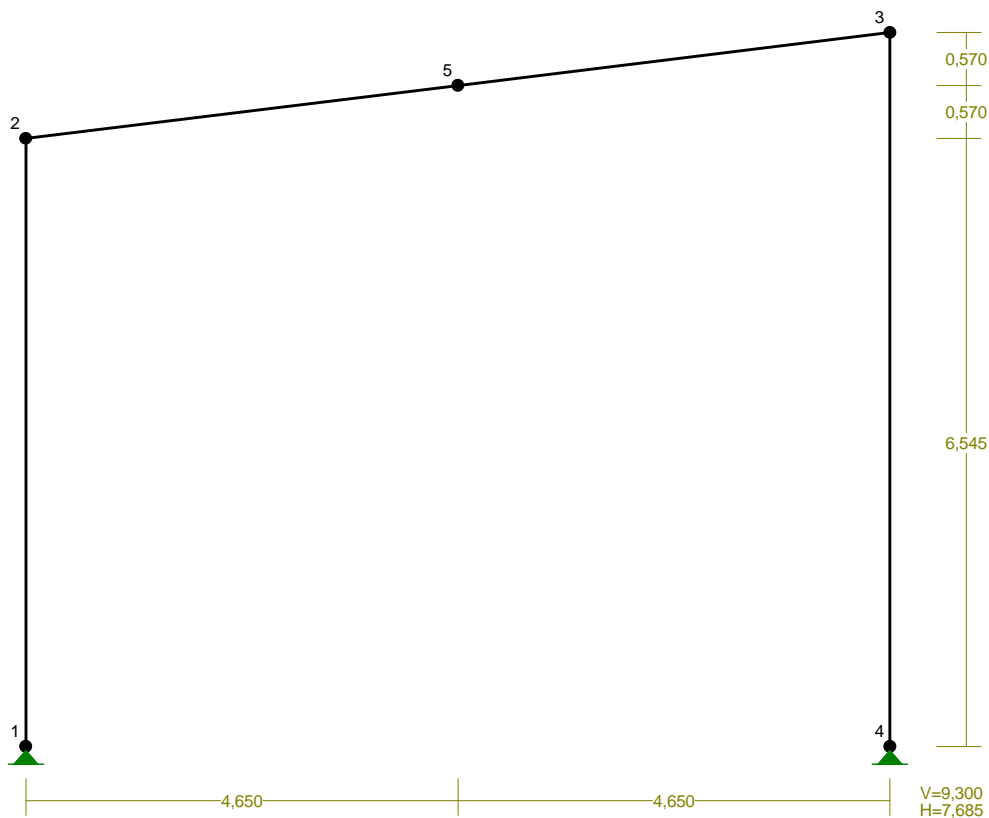
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 66 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	8,5	Yc=	18,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx=	16270,0	Jy=	1040,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix=	16270,0	Iy=	1040,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	15,0	iy=	3,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx=	903,9	Wy=	122,4
	Wx=	-903,9	Wy=	-122,4
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:			F=	72,7
Masa [kg/m]:			m=	57,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:	Jzg=	16270,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

		[deg]	[cm]	[cm]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
1	I 360 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	72,7

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	9,300	0,000
2	0,000	6,545	5	4,650	7,115
3	9,300	7,685			

PODPORY:

Podatności

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

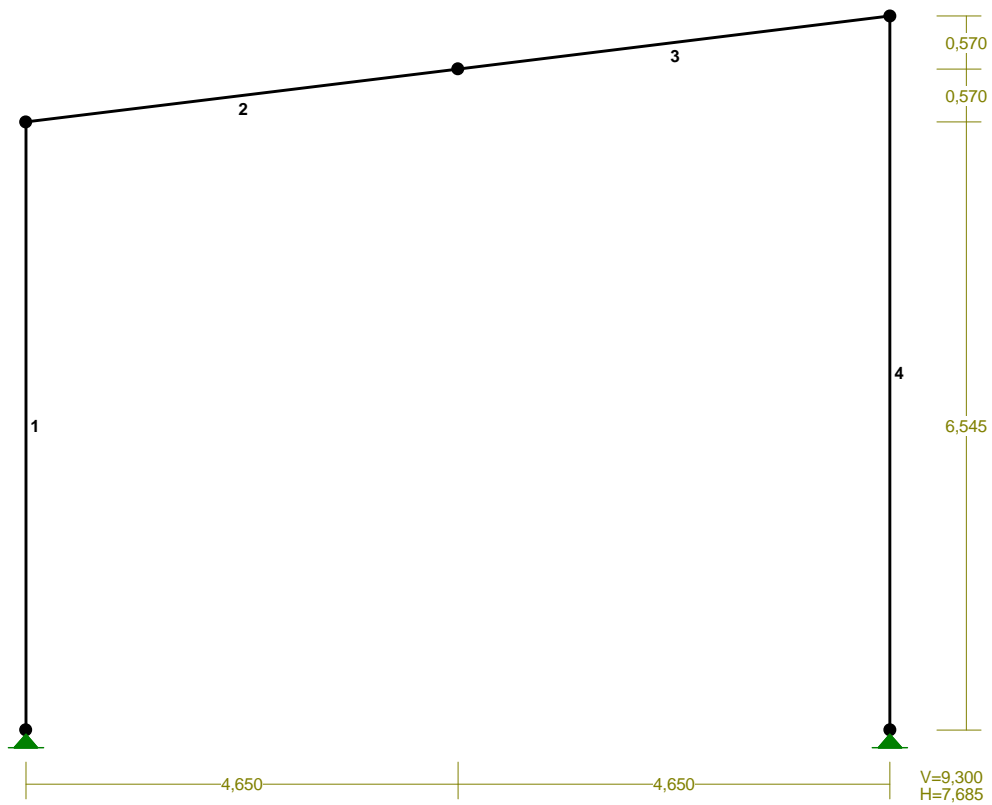
1	stała	0,0	0,0	0,0
4	stała	0,0	0,0	0,0

OSIADANIA:

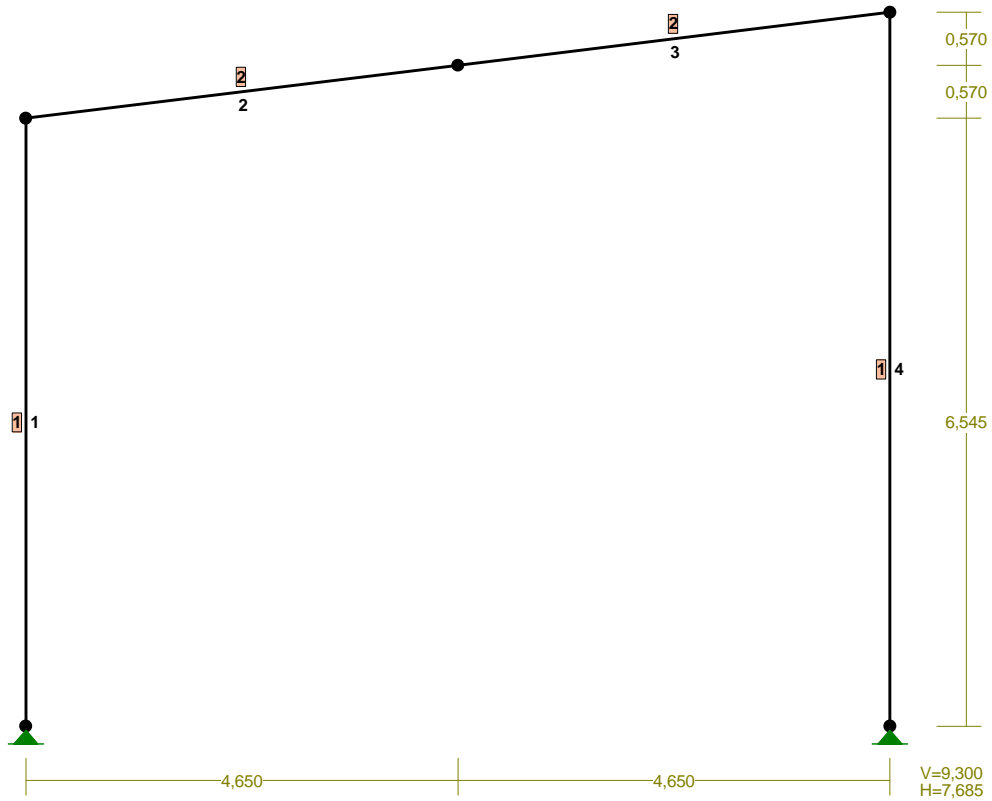
Węzeł:            Kąt:            Wx(Wo\*) [m]:            Wy[m]:            FIo[grad]:

B r a k   O s i a d a ń

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	0	1	0,000	6,545	6,545	1,000	1 I 240 HEB
2	00	1	4	4,650	0,570	4,685	1,000	2 I 360 PE
3	00	4	2	4,650	0,570	4,685	1,000	2 I 360 PE
4	00	3	2	0,000	7,685	7,685	1,000	1 I 240 HEB

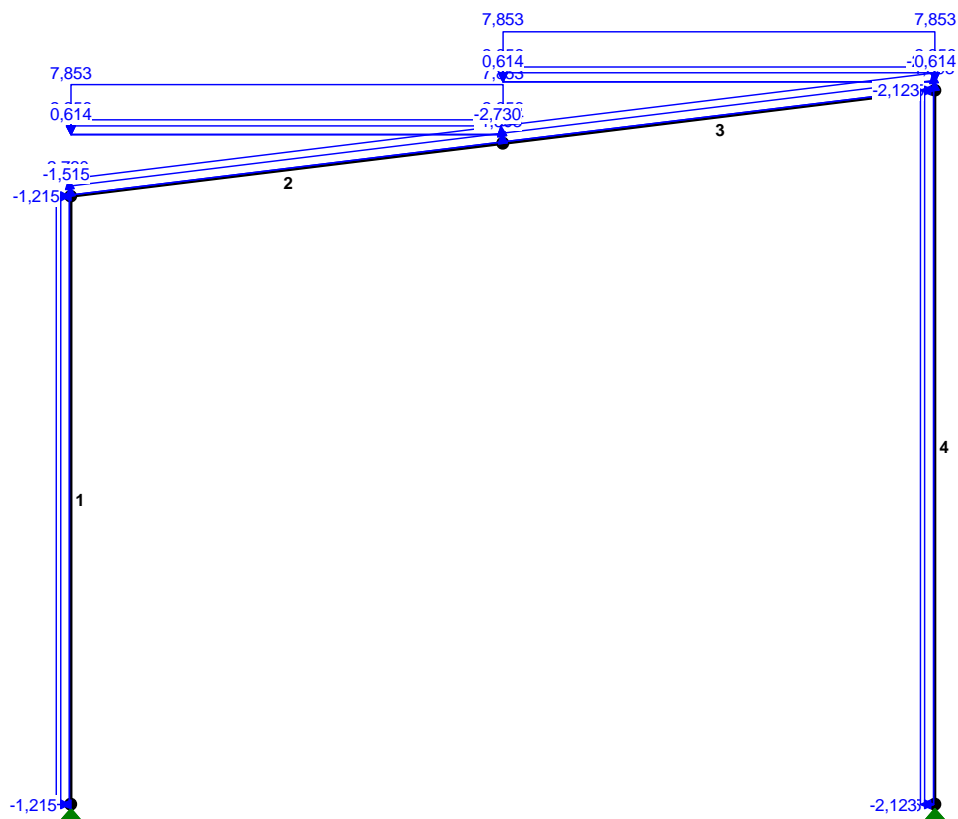
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

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	106,0	11260	3920	938	938	24,0	66 St3S (X,Y,V,W)
2	72,7	16270	1040	904	904	36,0	66 St3S (X,Y,V,W)

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Material:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
66 St3S (X,Y,V,	205	205,000	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	γf= 1,10	
Grupa:	A "Płyty, płatwie, stężenia"			Stałe	γf= 1,20	
1	Liniowe	90,0	0,000	0,000	0,00	6,54
2	Liniowe-Y	0,0	2,356	2,356	0,00	4,68
3	Liniowe-Y	0,0	2,356	2,356	0,00	4,68
Grupa:	C "Wiatr z lewej"			Zmienne	γf= 1,50	

1	Liniowe	90,0	2,123	2,123	0,00	6,54
2	Liniowe	7,0	-2,730	-2,730	0,00	4,68
3	Liniowe	7,0	-1,393	-1,393	0,00	4,68
4	Liniowe	90,0	1,215	1,215	0,00	7,68
Grupa: D "Wiatr z prawej"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	90,0	-1,215	-1,215	0,00	6,54
2	Liniowe	7,0	-1,515	-1,515	0,00	4,68
3	Liniowe	7,0	-2,730	-2,730	0,00	4,68
4	Liniowe	90,0	-2,123	-2,123	0,00	7,68
Grupa: E "Śnieg"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,000	0,00	4,68
2	Liniowe-Y	0,0	7,853	7,853	0,00	4,68
3	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,000	0,00	4,68
3	Liniowe-Y	0,0	7,853	7,853	0,00	4,68
Grupa: H "Instalacje"				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Liniowe-Y	0,0	0,614	0,614	0,00	4,68
3	Liniowe-Y	0,0	0,614	0,614	0,00	4,68

=====

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
**Teoria I-go rzędu**  
**Kombinatoryka obciążeń**  
 RM\_Win v. 11.105

=====

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma_f$ :	$\psi_d$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"Płyty, płatwie, stężenia"	Stałe	1,20	
C -"Wiatr z lewej"	Zmienne	1 1,50	1,00
D -"Wiatr z prawej"	Zmienne	1 1,50	1,00
E -"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	1,00
H -"Instalacje"	Zmienne	1 1,30	1,00

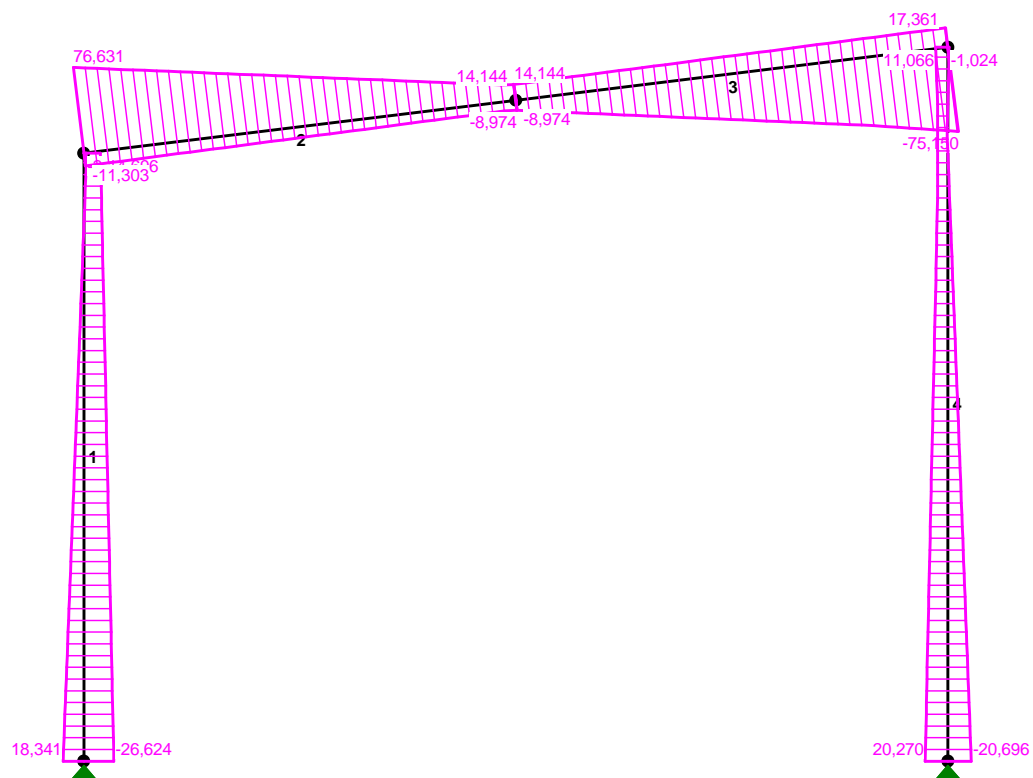
**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Płyty, płatwie, stężenia"	EWENTUALNIE
C -"Wiatr z lewej"	EWENTUALNIE
D -"Wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
E -"Śnieg"	EWENTUALNIE
H -"Instalacje"	EWENTUALNIE

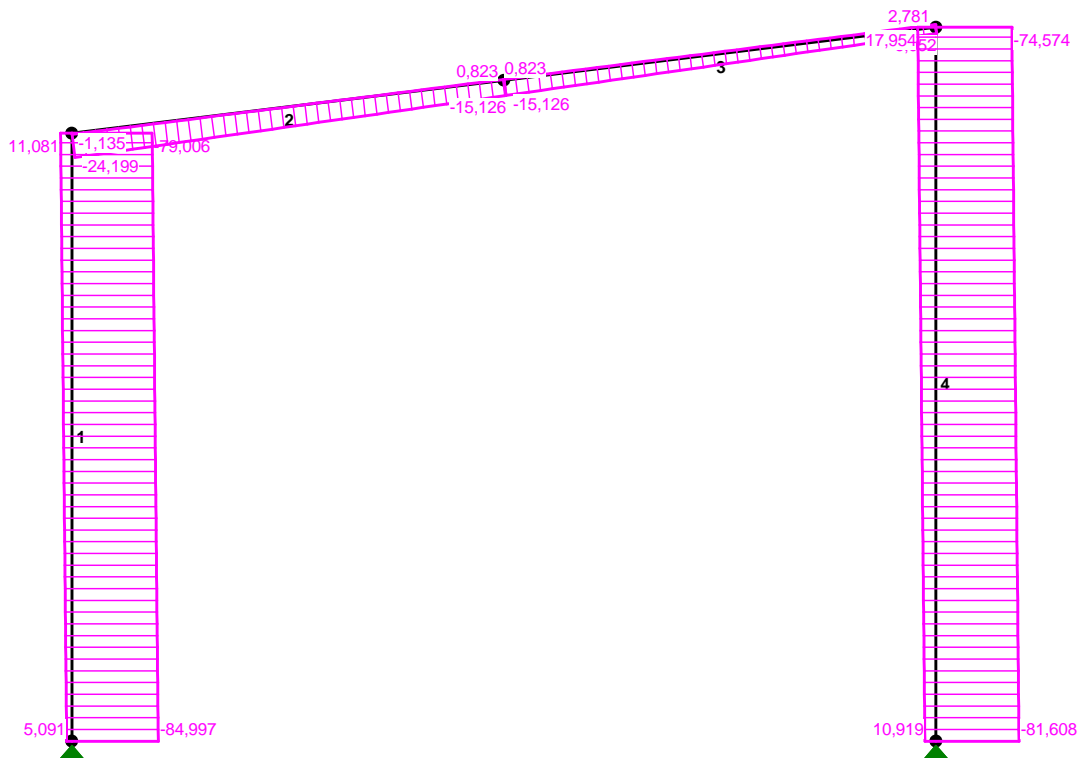




TNAĆE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

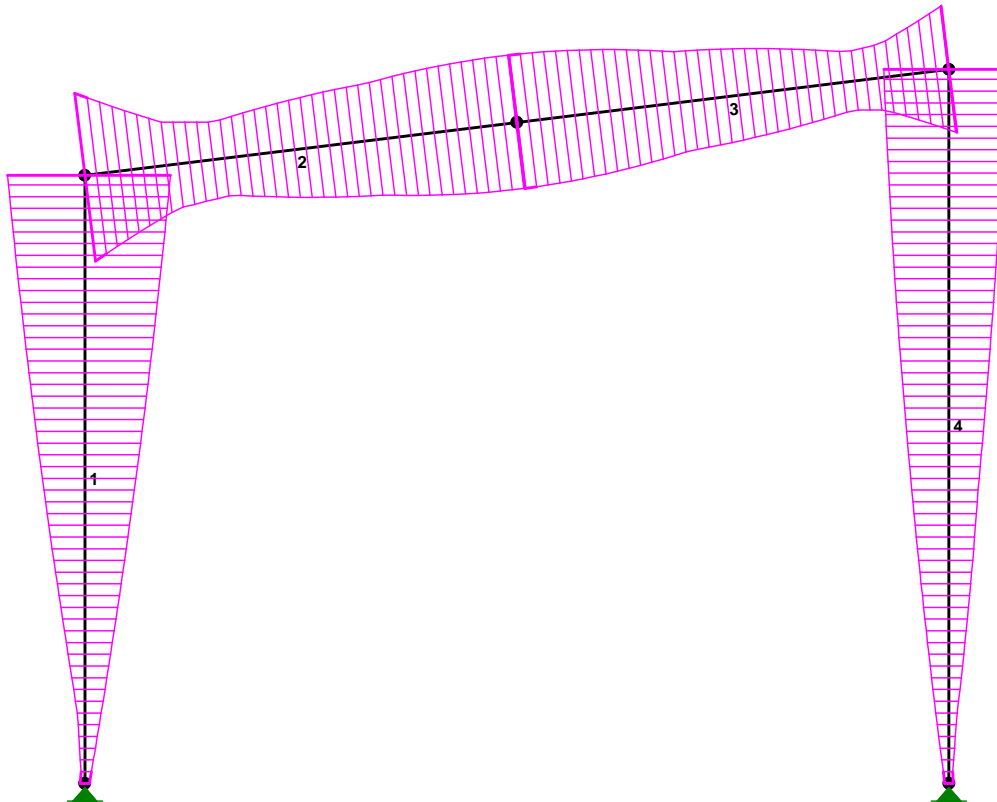
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,727	<b>52,814*</b>	0,104	10,333	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
	6,545	<b>-135,219*</b>	-14,696	-79,006	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
	0,000	0,000	<b>-26,624*</b>	-84,997	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
	6,545	51,833	-2,502	<b>11,081*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
	0,000	0,000	-26,624	<b>-84,997*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
2	4,685	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
	0,000	<b>-135,219*</b>	76,631	-24,199	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
	0,000	-135,219	<b>76,631*</b>	-24,199	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
	4,685	6,413	-8,087	<b>0,823*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
	0,000	-135,219	76,631	<b>-24,199*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
3	0,000	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
	4,685	<b>-101,958*</b>	-73,205	2,662	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
	4,685	-71,418	<b>-75,150*</b>	-0,151	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
	4,685	-45,947	-14,266	<b>2,781*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
	0,000	75,336	13,258	<b>-15,126*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H

4	7,685	<b>101,958*</b>	6,264	-72,985	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
	6,724	<b>-67,169*</b>	0,718	17,074	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	0,000	0,000	<b>-20,696*</b>	10,919	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	7,685	-65,010	3,777	<b>17,954*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	0,000	0,000	9,293	<b>-81,608*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE :



**NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	6,545	<b>0,667*</b>		136,652	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
	5,727	<b>-0,270*</b>		-55,310	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	5,727		<b>0,279*</b>	57,260	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	6,545		<b>-0,739*</b>	-151,559	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$

2	0,000	<b>0,714*</b>	146,269	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
	4,685	<b>-0,585*</b>	-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
	4,685	<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
	0,000	<b>-0,746*</b>	-152,926	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
3	4,685	<b>0,552*</b>	113,166	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
	0,000	<b>-0,585*</b>	-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
	0,000	<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
	4,685	<b>-0,548*</b>	-112,433	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
4	6,724	<b>0,357*</b>	73,194	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	7,685	<b>-0,564*</b>	-115,544	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
	7,685	<b>0,496*</b>	101,773	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
	6,244	<b>-0,341*</b>	-69,990	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	<b>26,624*</b>	84,997	89,069		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
	<b>-18,341*</b>	-5,091	19,034		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	26,624	<b>84,997*</b>	89,069		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
	-18,341	<b>-5,091*</b>	19,034		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	26,624	84,997	<b>89,069*</b>		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
4	<b>20,696*</b>	-10,919	23,400		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	<b>-20,270*</b>	80,019	82,546		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
	-9,293	<b>81,608*</b>	82,135		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
	20,696	<b>-10,919*</b>	23,400		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	-20,270	80,019	<b>82,546*</b>		$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	<b>18,159*</b>	61,401	64,030		CW+A+D+E+H
	<b>-11,865*</b>	0,963	11,904		CW+A+C
	18,159	<b>61,401*</b>	64,030		CW+A+D+E+H
	-11,865	<b>0,963*</b>	11,904		CW+A+C
	18,159	61,401	<b>64,030*</b>		CW+A+D+E+H
4	<b>13,435*</b>	-2,670	13,698		CW+A+D
	<b>-13,923*</b>	58,336	59,974		CW+A+C+E+H
	-6,605	<b>59,395*</b>	59,761		CW+A+E+H
	13,435	<b>-2,670*</b>	13,698		CW+A+D
	-13,923	58,336	<b>59,974*</b>		CW+A+C+E+H

\* = Wartości ekstremalne

**PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

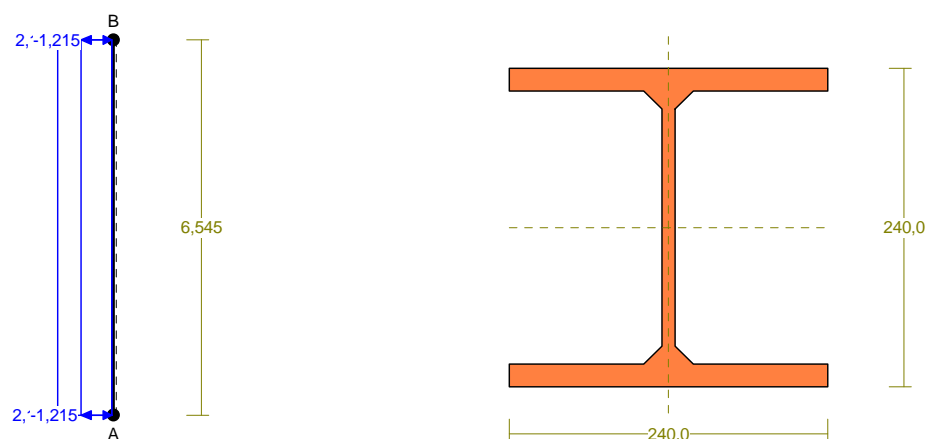
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW+A+D+E+H
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW+A+D+E+H
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW+A+D+E+H
2	-0,06076*	-0,00006	0,06076	CW+A+D
	0,04648	-0,00011*	0,04648	CW+A+C+E+H
	-0,06076	-0,00006	0,06076*	CW+A+D
3	-0,06081*	0,00002	0,06081	CW+A+D
	0,04646	-0,00020*	0,04646	CW+A+C+E+H
	-0,06081	0,00002	0,06081*	CW+A+D
4	0,00000*	0,00000	0,00000	CW+A+C+E+H
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW+A+E+H
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW+A+C+E+H
5	-0,06091*	0,00099	0,06092	CW+A+D
	0,04840	-0,01593*	0,05095	CW+A+C+E+H
	-0,06091	0,00099	0,06092*	CW+A+D

**DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
 Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	533,2	CW+A+D+E+H
2	1085,5	CW+A+C+E+H
3	1172,3	CW+A+D+E+H
4	548,7	CW+A+C+E+H

**PRĘT NR 1**



**DANE PRĘTA:** ([m],[cm2],[cm4],[cm3],[MPa],[1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:  
 Początek(A):1 Koniec(B):2

PRZEKRÓJ: 1  
 "I 240 HEB"

Sztywne Sztywne  
 Długość: 6,545 Kat: 90,00  
 Rzuty  
 H: 0,000 V: 6,545

MATERIAŁ: 66 St3S (X,Y,V,W)

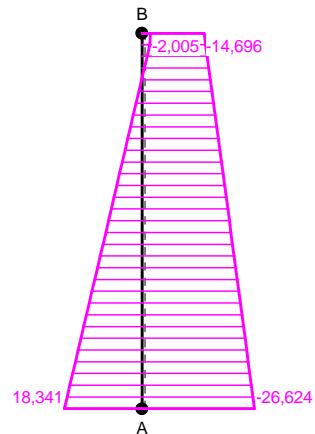
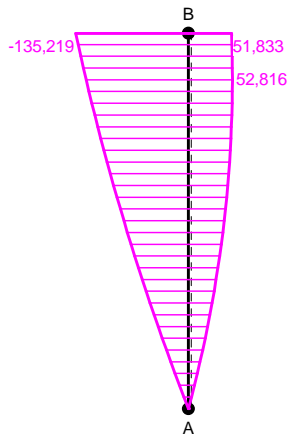
Imperfekcje  
 $w_0/L = 0,0000$   $f_0/L = 0,0000$

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: 1	A "Płyty, płatwie, stężenia"	90,0	0,000	0,000	Stale $\gamma_f = 1,20$ 0,00	6,54
Grupa: 1	C "Wiatr z lewej"	90,0	2,123	2,123	Zmienne $\gamma_f = 1,50$ 0,00	6,54
Grupa: 1	D "Wiatr z prawej"	90,0	-1,215	-1,215	Zmienne $\gamma_f = 1,50$ 0,00	6,54

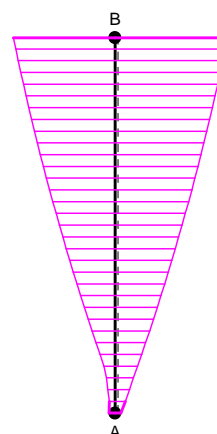
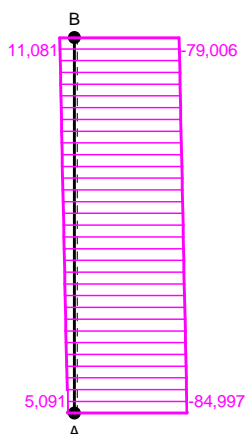
M

Q



N

Sigma



**SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 1:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	<b>0,000*</b>	-26,162	-81,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)
		<b>0,000*</b>	-26,624	-84,997	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		0,000	<b>18,341*</b>	5,091	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		0,000	<b>-26,624*</b>	-84,997	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		0,000	18,341	<b>5,091*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		0,000	-26,624	<b>-84,997*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,10	0,655	<b>11,322*</b>	16,257	5,690	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-17,035*</b>	-25,431	-84,398	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		11,322	<b>16,257*</b>	5,690	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-17,035	<b>-25,431*</b>	-84,398	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		11,322	16,257	<b>5,690*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-17,035	-25,431	<b>-84,398*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,20	1,309	<b>21,280*</b>	14,172	6,289	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-33,289*</b>	-24,238	-83,799	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		21,280	<b>14,172*</b>	6,289	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-33,289	<b>-24,238*</b>	-83,799	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		21,280	14,172	<b>6,289*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-33,289	-24,238	<b>-83,799*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,30	1,963	<b>29,874*</b>	12,088	6,888	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-48,763*</b>	-23,046	-83,200	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		29,874	<b>12,088*</b>	6,888	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-48,763	<b>-23,046*</b>	-83,200	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		29,874	12,088	<b>6,888*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-48,763	-23,046	<b>-83,200*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,40	2,618	<b>37,103*</b>	10,004	7,487	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-63,456*</b>	-21,853	-82,600	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		37,103	<b>10,004*</b>	7,487	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-63,456	<b>-21,853*</b>	-82,600	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		37,103	10,004	<b>7,487*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-63,456	-21,853	<b>-82,600*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H

0,50	3,272	<b>42,968*</b>	7,920	8,086	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-77,368*</b>	-20,660	-82,001	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		42,968	<b>7,920*</b>	8,086	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-77,368	<b>-20,660*</b>	-82,001	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		42,968	7,920	<b>8,086*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-77,368	-20,660	<b>-82,001*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,60	3,927	<b>47,470*</b>	5,835	8,685	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-90,500*</b>	-19,467	-81,402	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		47,470	<b>5,835*</b>	8,685	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-90,500	<b>-19,467*</b>	-81,402	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		47,470	5,835	<b>8,685*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-90,500	-19,467	<b>-81,402*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,70	4,581	<b>50,607*</b>	3,751	9,284	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-102,851*</b>	-18,274	-80,803	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		50,607	<b>3,751*</b>	9,284	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-102,851	<b>-18,274*</b>	-80,803	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		50,607	3,751	<b>9,284*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-102,851	-18,274	<b>-80,803*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,80	5,236	<b>52,380*</b>	1,667	9,883	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-114,421*</b>	-17,081	-80,204	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		52,380	<b>1,667*</b>	9,883	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-114,421	<b>-17,081*</b>	-80,204	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		52,380	1,667	<b>9,883*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-114,421	-17,081	<b>-80,204*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,90	5,891	<b>52,789*</b>	-0,417	10,482	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-125,210*</b>	-15,889	-79,605	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		52,789	<b>-0,417*</b>	10,482	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-125,210	<b>-15,889*</b>	-79,605	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		52,789	-0,417	<b>10,482*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-125,210	-15,889	<b>-79,605*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	<b>51,833*</b>	-2,502	11,081	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-135,219*</b>	-14,696	-79,006	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-13,121	<b>-2,005*</b>	-16,087	1,1·CW+1,2·A
		-135,219	<b>-14,696*</b>	-79,006	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		51,833	-2,502	<b>11,081*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-135,219	-14,696	<b>-79,006*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	<b>51,833*</b>	-2,502	11,081	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		<b>-135,219*</b>	-14,696	-79,006	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-13,121	<b>-2,005*</b>	-16,087	1,1·CW+1,2·A
		-135,219	<b>-14,696*</b>	-79,006	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		51,833	-2,502	<b>11,081*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-135,219	-14,696	<b>-79,006*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,88	5,727	<b>52,814*</b>	0,104	10,333	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
1,00	6,545	<b>-135,219*</b>	-14,696	-79,006	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,00	0,000	0,000	<b>-26,624*</b>	-84,997	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	51,833	-2,502	<b>11,081*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
0,00	0,000	0,000	-26,624	<b>-84,997*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H

\* = Wartości ekstremalne

**NAPRĘŻENIA W PRECIE nr 1:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

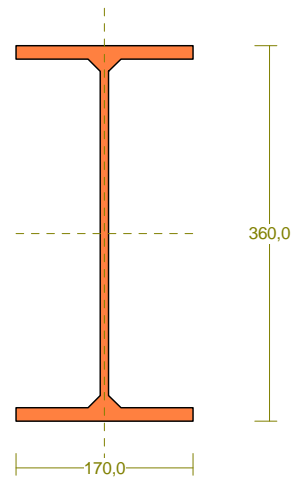
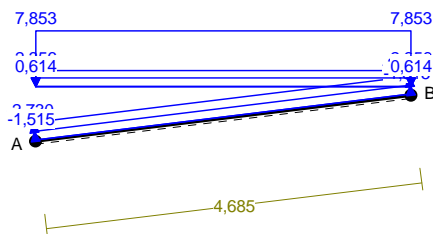


x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
1,00	6,545	0,667*		136,652	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		-0,264*		-54,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			0,275*	56,285	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
			-0,739*	-151,559	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H

1,00	6,545	<b>0,667*</b>	136,652	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
		<b>-0,264*</b>	-54,194	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		<b>0,275*</b>	56,285	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		<b>-0,739*</b>	-151,559	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
1,00	6,545	<b>0,667*</b>	136,652	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
0,88	5,727	<b>-0,270*</b>	-55,310	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
0,88	5,727	<b>0,279*</b>	57,260	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
1,00	6,545	<b>-0,739*</b>	-151,559	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

**PRĘT NR 2**



**DANE PRĘTA:** ([m], [cm<sup>2</sup>], [cm<sup>4</sup>], [cm<sup>3</sup>], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 2
Początek(A): 2	Koniec(B): 5	"I 360 PE"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 66 St3S (X,Y,V,W)
Długość: 4,685	Kąt: 6,99	Imperfekcje
Rzuty		wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000
H: 4,650	V: 0,570	

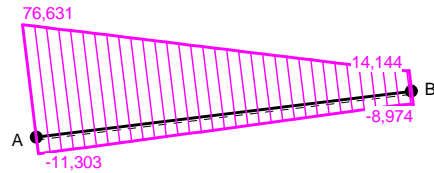
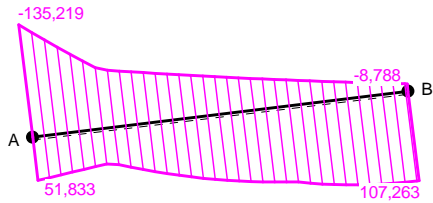
**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: 2	A "Płyty, płatwie, stężenia"	0,0	2,356	2,356	0,00	4,68
	Liniowe-Y				$\gamma_f = 1,20$	
Grupa: 2	C "Wiatr z lewej"	7,0	-2,730	-2,730	0,00	4,68
	Liniowe				$\gamma_f = 1,50$	
Grupa: 2	D "Wiatr z prawej"	7,0	-1,515	-1,515	0,00	4,68
	Liniowe				$\gamma_f = 1,50$	
Grupa: 2	E "Śnieg"	0,0	0,000	0,000	0,00	4,68
	Liniowe-Y				$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe-Y	0,0	7,853	7,853	0,00	4,68

Grupa: H "Instalacje" Zmienne  $\gamma_f = 1,30$   
 2 Liniowe-Y 0,0 0,614 0,614 0,00 4,68

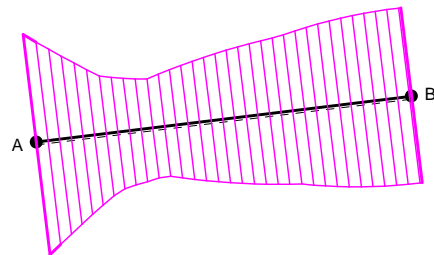
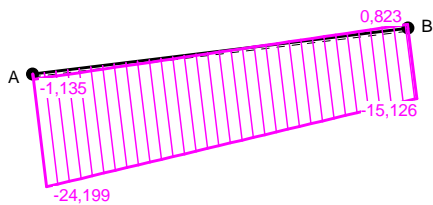
M

Q



N

Sigma



**SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 2:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	<b>51,833*</b>	-11,303	-1,135	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		<b>-135,219*</b>	76,631	-24,199	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
		-135,219	<b>76,631*</b>	-24,199	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
		51,833	<b>-11,303*</b>	-1,135	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		51,833	-11,303	<b>-1,135*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		-135,219	76,631	<b>-24,199*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$

0,10	0,468	<b>46,613*</b>	-10,982	-0,939	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		<b>-100,804*</b>	70,294	-23,292	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		-100,804	<b>70,294*</b>	-23,292	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		46,613	<b>-10,982*</b>	-0,939	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		46,613	-10,982	<b>-0,939*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		-100,804	70,294	<b>-23,292*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,20	0,937	<b>41,964*</b>	34,895	-13,670	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-69,776*</b>	18,402	-9,457	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-69,357	<b>63,956*</b>	-22,385	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		41,544	<b>-10,660*</b>	-0,743	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		41,544	-10,660	<b>-0,743*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		-69,357	63,956	<b>-22,385*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,30	1,405	<b>57,026*</b>	29,411	-12,763	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-61,280*</b>	17,870	-9,262	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-40,879	<b>57,619*</b>	-21,477	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		36,625	<b>-10,339*</b>	-0,548	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		36,625	-10,339	<b>-0,548*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		-40,879	57,619	<b>-21,477*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,40	1,874	<b>69,520*</b>	23,927	-11,856	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-53,033*</b>	17,337	-9,066	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-15,370	<b>51,282*</b>	-20,570	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		31,857	<b>-10,017*</b>	-0,352	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		31,857	-10,017	<b>-0,352*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		-15,370	51,282	<b>-20,570*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,50	2,342	<b>79,446*</b>	18,444	-10,948	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-45,036*</b>	16,805	-8,870	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		7,170	<b>44,944*</b>	-19,662	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		27,240	<b>-9,695*</b>	-0,156	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		27,240	-9,695	<b>-0,156*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		7,170	44,944	<b>-19,662*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,60	2,811	<b>86,802*</b>	12,960	-10,041	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-37,288*</b>	16,273	-8,674	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		26,741	<b>38,607*</b>	-18,755	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		22,773	<b>-9,374*</b>	0,040	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		22,773	-9,374	<b>0,040*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		26,741	38,607	<b>-18,755*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,70	3,279	<b>93,248*</b>	21,075	-11,946	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
		<b>-29,789*</b>	15,741	-8,479	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		43,343	<b>32,270*</b>	-17,848	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		18,457	<b>-9,052*</b>	0,236	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		18,457	-9,052	<b>0,236*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		43,343	32,270	<b>-17,848*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,80	3,748	<b>101,387*</b>	13,673	-11,039	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
		<b>-22,539*</b>	15,209	-8,283	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		56,976	<b>25,932*</b>	-16,940	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		14,292	<b>-8,730*</b>	0,431	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		14,292	-8,730	<b>0,431*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		56,976	25,932	<b>-16,940*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,90	4,216	<b>106,059*</b>	6,271	-10,131	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
		<b>-15,539*</b>	14,676	-8,087	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		67,641	<b>19,595*</b>	-16,033	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		10,277	<b>-8,409*</b>	0,627	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		10,277	-8,409	<b>0,627*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$

		67,641	19,595	<b>-16,033*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
		<b>-8,788*</b>	14,144	-7,891	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		-8,788	<b>14,144*</b>	-7,891	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		90,537	<b>-8,974*</b>	-6,411	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
		6,413	-8,087	<b>0,823*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		75,336	13,258	<b>-15,126*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
		<b>-8,788*</b>	14,144	-7,891	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		-8,788	<b>14,144*</b>	-7,891	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		90,537	<b>-8,974*</b>	-6,411	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
		6,413	-8,087	<b>0,823*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
		75,336	13,258	<b>-15,126*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
0,00	0,000	<b>-135,219*</b>	76,631	-24,199	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
0,00	0,000	-135,219	<b>76,631*</b>	-24,199	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685	6,413	-8,087	<b>0,823*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot C$
0,00	0,000	-135,219	76,631	<b>-24,199*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

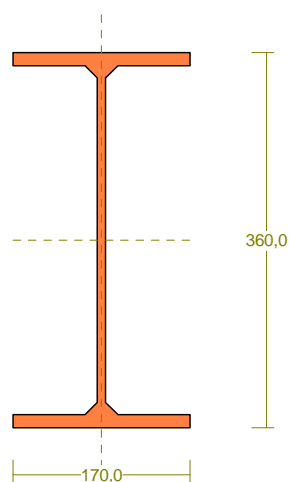
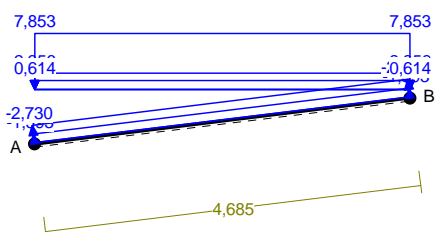
**NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 2:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$

			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
1,00	4,685	<b>0,042*</b>		8,637	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
			<b>-0,053*</b>	-10,808	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
0,00	0,000	<b>0,714*</b>		146,269	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>-0,585*</b>		-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685		<b>0,573*</b>	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
0,00	0,000		<b>-0,746*</b>	-152,926	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E) + 1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

PRET NR 3



**DANE PRĘTA:** ([m],[cm2],[cm4],[cm3],[MPa],[1/K])

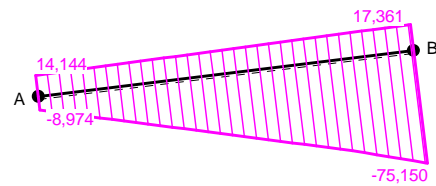
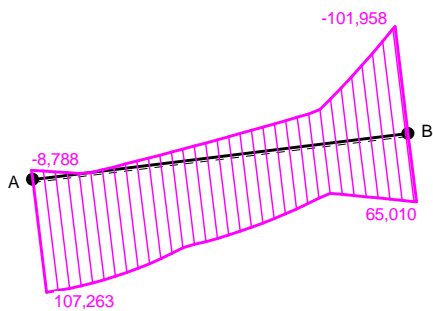
-----  
 GEOMETRIA PRĘTA: PRZEKRÓJ: 2  
 Początek(A):5 Koniec(B):3 "I 360 PE"  
 Sztywne Sztywne MATERIAŁ:66 St3S (X,Y,V,W)  
 Długość: 4,685 Kat: 6,99  
 Rzuty Imperfekcje  
 H: 4,650 V: 0,570 wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000  
 -----

**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"Płyty, płatwie, stężenia"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
3	Liniowe-Y	0,0	2,356	2,356	0,00	4,68
Grupa: C	"Wiatr z lewej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe	7,0	-1,393	-1,393	0,00	4,68
Grupa: D	"Wiatr z prawej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe	7,0	-2,730	-2,730	0,00	4,68
Grupa: E	"Śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,000	0,00	4,68
3	Liniowe-Y	0,0	7,853	7,853	0,00	4,68
Grupa: H	"Instalacje"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
3	Liniowe-Y	0,0	0,614	0,614	0,00	4,68

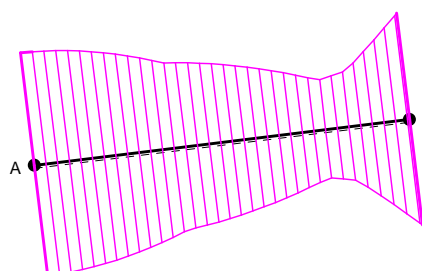
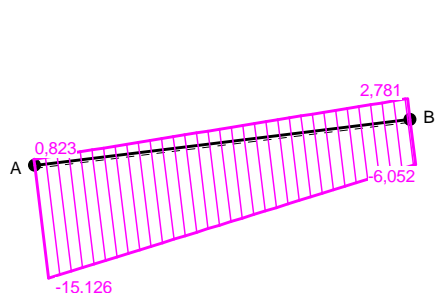
M

Q



N

Sigma



**SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 3:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
		<b>-8,788*</b>	14,144	-7,891	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-8,788	<b>14,144*</b>	-7,891	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		90,537	<b>-8,974*</b>	-6,411	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		6,413	-8,087	<b>0,823*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		75,336	13,258	<b>-15,126*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,10	0,468	<b>105,000*</b>	-8,533	-8,317	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
		<b>-2,086*</b>	14,466	-7,696	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-2,086	<b>14,466*</b>	-7,696	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		84,828	<b>-15,397*</b>	-5,504	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		2,480	-8,705	<b>1,019*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		80,262	7,774	<b>-14,218*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,20	0,937	<b>99,268*</b>	-15,935	-7,409	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
		<b>-1,743*</b>	-9,323	1,214	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		4,766	<b>14,788*</b>	-7,500	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		76,111	<b>-21,820*</b>	-4,597	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-1,743	-9,323	<b>1,214*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		82,620	2,290	<b>-13,311*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,30	1,405	<b>90,069*</b>	-23,337	-6,502	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
		<b>-6,255*</b>	-9,941	1,410	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		11,769	<b>15,109*</b>	-7,304	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		64,384	<b>-28,243*</b>	-3,689	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-6,255	-9,941	<b>1,410*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		82,408	-3,193	<b>-12,403*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
0,40	1,874	<b>79,628*</b>	-8,677	-11,496	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		<b>-11,057*</b>	-10,559	1,606	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		18,923	<b>15,431*</b>	-7,108	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		49,648	<b>-34,666*</b>	-2,782	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-11,057	-10,559	<b>1,606*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		79,628	-8,677	<b>-11,496*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H



0,50	2,342	<b>74,279*</b>	-14,160	-10,589	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-16,149*</b>	-11,177	1,802	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		26,227	<b>15,753*</b>	-6,912	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		31,903	<b>-41,089*</b>	-1,874	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		-16,149	-11,177	<b>1,802*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		74,279	-14,160	<b>-10,589*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,60	2,811	<b>66,361*</b>	-19,644	-9,681	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-21,529*</b>	-11,794	1,998	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		33,682	<b>16,074*</b>	-6,717	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		11,149	<b>-47,512*</b>	-0,967	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		-21,529	-11,794	<b>1,998*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		66,361	-19,644	<b>-9,681*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,70	3,279	<b>55,873*</b>	-25,127	-8,774	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
		<b>-27,199*</b>	-12,412	2,193	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		41,288	<b>16,396*</b>	-6,521	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-12,614	<b>-53,935*</b>	-0,060	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		-27,199	-12,412	<b>2,193*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		55,873	-25,127	<b>-8,774*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,80	3,748	<b>49,045*</b>	16,717	-6,325	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		<b>-39,386*</b>	-60,358	0,848	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		49,045	<b>16,717*</b>	-6,325	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-39,386	<b>-60,358*</b>	0,848	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		-33,159	-13,030	<b>2,389*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		42,817	-30,611	<b>-7,867*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,90	4,216	<b>56,952*</b>	17,039	-6,129	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		<b>-69,168*</b>	-66,782	1,755	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		56,952	<b>17,039*</b>	-6,129	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-37,945	<b>-67,748*</b>	-1,058	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
		-39,408	-13,648	<b>2,585*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		27,192	-36,094	<b>-6,959*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>65,010*</b>	17,361	-5,934	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		<b>-101,958*</b>	-73,205	2,662	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		65,010	<b>17,361*</b>	-5,934	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-71,418	<b>-75,150*</b>	-0,151	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
		-45,947	-14,266	<b>2,781*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		8,998	-41,578	<b>-6,052*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>65,010*</b>	17,361	-5,934	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		<b>-101,958*</b>	-73,205	2,662	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
		65,010	<b>17,361*</b>	-5,934	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$
		-71,418	<b>-75,150*</b>	-0,151	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
		-45,947	-14,266	<b>2,781*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
		8,998	-41,578	<b>-6,052*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$
0,00	0,000	<b>107,263*</b>	-1,131	-9,224	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>-101,958*</b>	-73,205	2,662	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	-71,418	<b>-75,150*</b>	-0,151	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot E+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	-45,947	-14,266	<b>2,781*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot C$
0,00	0,000	75,336	13,258	<b>-15,126*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (D+E)+1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

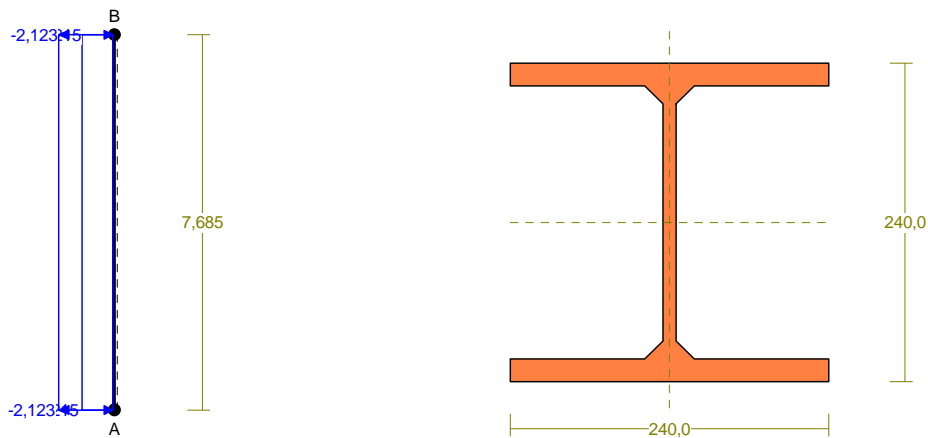
**NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 3:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$
1,00	4,685	<b>0,552*</b> <b>-0,355*</b>	<b>0,347*</b> <b>-0,548*</b>	113,166 -72,738 71,106 -112,433	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot D$ $1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,3 \cdot H$

1,00	4,685	0,552*	113,166	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
		-0,355*	-72,738	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		0,347*	71,106	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		-0,548*	-112,433	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
-----				
1,00	4,685	0,552*	113,166	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
0,00	0,000	-0,585*	-119,937	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
0,00	0,000	0,573*	117,400	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
1,00	4,685	-0,548*	-112,433	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$

\* = Wartości ekstremalne

**PRĘT NR 4**



**DANE PRĘTA:** ([m], [cm<sup>2</sup>], [cm<sup>4</sup>], [cm<sup>3</sup>], [MPa], [1/K])

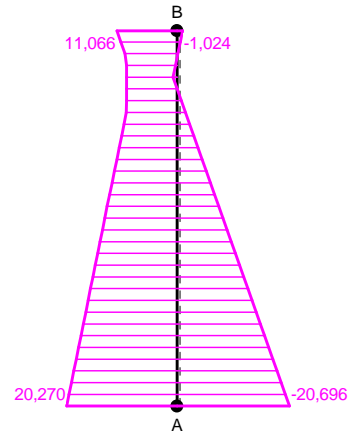
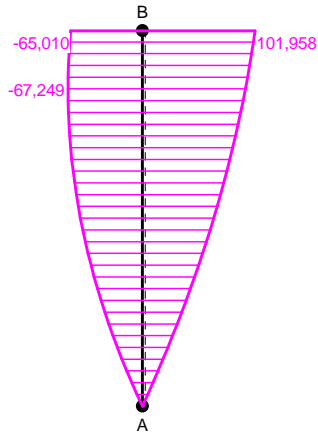
GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 1
Początek(A): 4	Koniec(B): 3	"I 240 HEB"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 66 St3S (X,Y,V,W)
Długość: 7,685	Kąt: 90,00	Imperfekcje
Rzuty		wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000
H: 0,000	V: 7,685	

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: C	"Wiatr z lewej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
4	Liniowe	90,0	1,215	1,215	0,00	7,68
Grupa: D	"Wiatr z prawej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
4	Liniowe	90,0	-2,123	-2,123	0,00	7,68

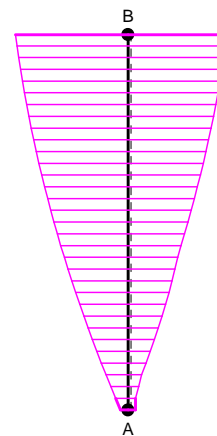
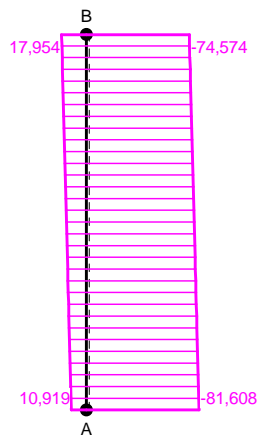
M

Q



N

Sigma



**SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 4:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	<b>0,000*</b>	19,808	-76,307	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
		<b>0,000*</b>	-13,870	-43,855	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (D+E)$
		0,000	<b>20,270*</b>	-80,019	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
		0,000	<b>-20,696*</b>	10,919	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		0,000	-20,696	<b>10,919*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		0,000	9,293	<b>-81,608*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$
0,10	0,768	<b>15,039*</b>	18,870	-79,315	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
		<b>-14,964*</b>	-18,248	11,623	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		15,039	<b>18,870*</b>	-79,315	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,3 \cdot H$
		-14,964	<b>-18,248*</b>	11,623	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		-14,964	-18,248	<b>11,623*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot D$
		7,142	9,293	<b>-80,904*</b>	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot E + 1,3 \cdot H$

0,20	1,537	<b>29,002*</b>	17,469	-78,612	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-28,048*</b>	-15,801	12,326	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		29,002	<b>17,469*</b>	-78,612	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-28,048	<b>-15,801*</b>	12,326	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-28,048	-15,801	<b>12,326*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		14,284	9,293	<b>-80,201*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,30	2,305	<b>41,889*</b>	16,068	-77,909	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-39,251*</b>	-13,354	13,030	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		41,889	<b>16,068*</b>	-77,909	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-39,251	<b>-13,354*</b>	13,030	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-39,251	-13,354	<b>13,030*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		21,425	9,293	<b>-79,498*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,40	3,074	<b>53,700*</b>	14,668	-77,205	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-48,573*</b>	-10,907	13,733	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		53,700	<b>14,668*</b>	-77,205	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-48,573	<b>-10,907*</b>	13,733	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-48,573	-10,907	<b>13,733*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		28,567	9,293	<b>-78,794*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,50	3,842	<b>64,434*</b>	13,267	-76,502	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-56,014*</b>	-8,459	14,437	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		64,434	<b>13,267*</b>	-76,502	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-56,014	<b>-8,459*</b>	14,437	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-56,014	-8,459	<b>14,437*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		35,709	9,293	<b>-78,091*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,60	4,611	<b>74,091*</b>	11,867	-75,798	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-61,575*</b>	-6,012	15,140	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		74,091	<b>11,867*</b>	-75,798	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-61,575	<b>-6,012*</b>	15,140	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-61,575	-6,012	<b>15,140*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		42,851	9,293	<b>-77,387*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,70	5,379	<b>82,672*</b>	10,466	-75,095	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-65,254*</b>	-3,565	15,843	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		82,672	<b>10,466*</b>	-75,095	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-65,254	<b>-3,565*</b>	15,843	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-65,254	-3,565	<b>15,843*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		49,993	9,293	<b>-76,684*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,80	6,148	<b>90,177*</b>	9,065	-74,392	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-67,054*</b>	-1,117	16,547	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		57,134	<b>9,293*</b>	-75,981	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
		-67,054	<b>-1,117*</b>	16,547	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-67,054	-1,117	<b>16,547*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		57,134	9,293	<b>-75,981*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
0,90	6,917	<b>96,606*</b>	7,665	-73,688	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-66,972*</b>	1,330	17,250	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		64,276	<b>9,293*</b>	-75,277	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
		46,196	<b>0,376*</b>	-15,202	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-66,972	1,330	<b>17,250*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		64,276	9,293	<b>-75,277*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
1,00	7,685	<b>101,958*</b>	6,264	-72,985	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-65,010*</b>	3,777	17,954	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-8,998	<b>11,066*</b>	-40,533	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		45,947	<b>-1,024*</b>	-14,498	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-65,010	3,777	<b>17,954*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D

		71,418	9,293	<b>-74,574*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
1,00	7,685	<b>101,958*</b>	6,264	-72,985	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		<b>-65,010*</b>	3,777	17,954	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-8,998	<b>11,066*</b>	-40,533	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
		45,947	<b>-1,024*</b>	-14,498	1,1·CW+1,2·A+1,5·C
		-65,010	3,777	<b>17,954*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		71,418	9,293	<b>-74,574*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
-----					
1,00	7,685	<b>101,958*</b>	6,264	-72,985	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
0,88	6,724	<b>-67,169*</b>	0,718	17,074	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
0,00	0,000	0,000	<b>-20,696*</b>	10,919	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	-65,010	3,777	<b>17,954*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
0,00	0,000	0,000	9,293	<b>-81,608*</b>	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H

\* = Wartości ekstremalne

**NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 4:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1,00	7,685	<b>0,346*</b>		70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		<b>-0,564*</b>		-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>0,496*</b>	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>-0,330*</b>	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	<b>0,346*</b>		70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		<b>-0,564*</b>		-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>0,496*</b>	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>-0,330*</b>	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	<b>0,346*</b>		70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		<b>-0,564*</b>		-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>0,496*</b>	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>-0,330*</b>	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	<b>0,346*</b>		70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		<b>-0,564*</b>		-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>0,496*</b>	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>-0,330*</b>	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	<b>0,346*</b>		70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		<b>-0,564*</b>		-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>0,496*</b>	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
			<b>-0,330*</b>	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D

1,00	7,685	0,346*	70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-0,564*	-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		0,496*	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-0,330*	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	0,346*	70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-0,564*	-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		0,496*	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-0,330*	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	0,346*	70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-0,564*	-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		0,496*	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-0,330*	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	0,346*	70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-0,564*	-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		0,496*	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-0,330*	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	0,346*	70,976	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
		-0,564*	-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		0,496*	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
		-0,330*	-67,588	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
0,88	6,724	0,357*	73,194	1,1·CW+1,2·A+1,5·D
1,00	7,685	-0,564*	-115,544	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
1,00	7,685	0,496*	101,773	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
0,81	6,244	-0,341*	-69,990	1,1·CW+1,2·A+1,5·D

\* = Wartości ekstremalne

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Śc.zg.(58)	86,5%	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
	4	Śc.zg.(58)	69,1%	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H
2	2	Śc.zg.(58)	73,5%	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H
	3	Śc.zg.(58)	56,7%	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H

**STATECZNOŚĆ MIEJSCOWA:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Kl:	Stan:	yo:	yx:	yy:	DMx:	DMy:
1	1						
2	1						
3	1						
4	1						

**NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE (54):**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L: jL: Mx: Mrx: My: Mry:N/Nr: SW: Kombinacja obc.

1	1,000	0,978	135,219	192,358	0,000	66,967	0,036	0,755	
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
2	0,000	1,000	135,219	194,336	0,000	26,306	0,015	0,711	
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
3	0,000	1,000	-1,1E+2	194,336	0,000	26,306	0,006	0,558	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
4	1,000	1,000	-1,0E+2	192,358	0,000	66,967	0,034	0,564	
1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H									

**ZGINANIE ZE ŚCINANIEM (55):** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	Mx:Mrvx:	My:Mrvy:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.				
1	1,000	135,219	192,358	0,000	66,967	0,036	0,739		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
2	0,000	135,219	194,336	0,000	26,306	0,015	0,711		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
3	0,000	-107,263	194,336	0,000	26,306	0,006	0,558	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H	
4	1,000	-101,958	192,358	0,000	66,967	0,034	0,564		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H									

**NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	Vy: Vry:jvy:	Vx: Vrx:jvx:	SW:	Kombinacja obc.					
1	0,000	-26,624	285,360	1,000	0,000	970,224	1,000	0,093	
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
2	0,000	76,631	359,136	1,000	0,000	538,455	1,000	0,213	
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
3	1,000	-75,150	359,136	1,000	0,000	538,455	1,000	0,209	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H
4	0,000	-20,696	285,360	1,000	0,000	970,224	1,000	0,073	1,1·CW+1,2·A+1,5·D

**ŚCINANIE Z SIŁĄ OSIOWĄ (56):** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	Vy:Vyr,n:	Vx:Vxr,n:N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.					
1	0,000	-26,624	285,142	0,000	969,482	0,039	0,093		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
2	0,000	76,631	359,093	0,000	538,390	0,015	0,213		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H									
3	1,000	-75,150	359,136	0,000	538,455	0,000	0,209	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H	
4	0,000	-20,696	285,356	0,000	970,212	0,005	0,073	1,1·CW+1,2·A+1,5·D	

**NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32):** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	A[cm <sup>2</sup> ]:	Ay:	N: Nrt:	SW:	Kombinacja obc.
-------	----------------------	-----	---------	-----	-----------------

**NOŚNOŚĆ NA ŚCISKANIE (39):** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"



Pręt:	lxw:	lyw:	l:	j:	y:	N:	Nrc:	SW:	Kombinacja	obc.
1	14,694	6,545	1,650	0,327	1,000	-84,997	2173,000	0,120	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H	
2	8,672	4,685	1,468	0,395	1,000	-24,199	1563,050	0,039	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H	
3	8,910	4,685	1,468	0,395	1,000	-15,126	1563,050	0,024	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H	
4	17,007	7,685	1,910	0,254	1,000	-81,608	2173,000	0,148	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H	

l - miarodajna smukłość względna (l/lp)

**ŚCISKANIE ZE ZGINANIEM (58):** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	nx:	ny:	jl:	mx:	my:	Dx:	Dy:	SW:	Kombinacja	obc.
1	0,120	0,089	0,978	0,719	0,000	0,031	0,000	0,865	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H	
2	0,017	0,039	1,000	0,696	0,000	0,006	0,000	0,735	1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H	
3	0,007	0,015	1,000	0,552	0,000	0,002	0,000	0,567	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H	
4	0,145	0,104	1,000	0,530	0,000	0,023	0,000	0,691	1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H	

nx, ny, mx, my - składniki warunku (58)

**OSŁABIENIA OTWORAMI:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Ao:	yo:	yvy:	yvx:	se:	ty:	tx:	sr:	SW:	Kombinacja	obc.
1	0,00	1,000	1,000	1,000	0,739	0,051	0,000	0,739	0,739		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H											
2	0,00	1,000	1,000	1,000	0,711	0,213	0,000	0,711	0,711		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(D+E)+1,3·H											
3	0,00	1,000	1,000	1,000	0,558	0,003	0,000	0,558	0,558	1,1·CW+1,2·A+1,5·E+1,3·H	
4	0,00	1,000	1,000	1,000	0,564	0,022	0,000	0,564	0,564		
1,1·CW+1,2·A+1,5·(C+E)+1,3·H											

Ao -powierzchnia otworów; se,ty,tx,sr -naprężenia względne

**NOŚNOŚĆ ŚRODNIKA:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	c[mm]:	al:	P:	Pr:	SW:	Kombinacja	obc.

**ZŁOŻONY STAN ŚRODNIKA:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	jp:	N/Nr:	M/Mr:	P/Pr:	V/Vr:	SW:	Kombinacja	obc.

N,Nr,M,Mr -wielkości odniesione do średnika

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:** T.I rzędu  
 Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Rodzaj:	Ogr.:	L(H*):	agr:	a:	SW:	Kombinacja	obc.

1	Ugięcie Y	L/250	6545,0	26,2	12,3	0,469	CW+A+D+E+H
2	Ugięcie Y	L/250	4684,8	18,7	4,3	0,230	CW+A+C+E+H
3	Ugięcie Y	L/250	4684,8	18,7	4,0	0,213	CW+A+D+E+H
4	Ugięcie Y	L/250	7685,0	30,7	14,0	0,456	CW+A+C+E+H

\* ) H - wysokość poziomego węzła

### DŁUGOŚCI WYBOCZENIOWE:

T.I rzędu

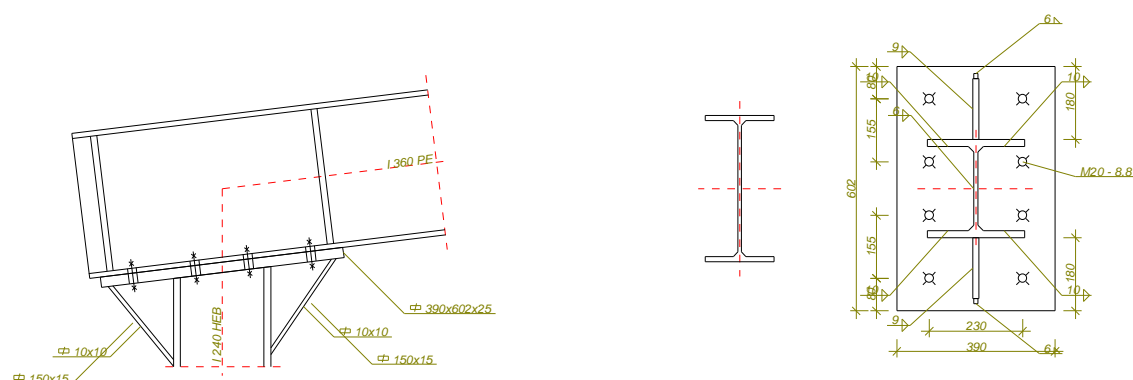
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	mx:	my:	mw:	Lox:	Loy:	Low:	lx:	ly:
1	2,245	1,000	1,000	14,694	6,545	6,545	142,56	107,63
2	1,851	1,000	1,000	8,672	4,685	4,685	57,97	123,86
3	1,902	1,000	1,000	8,910	4,685	4,685	59,56	123,86
4	2,213	1,000	1,000	17,007	7,685	7,685	165,01	126,37

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE NA ŚRUBY

RM\_SPol v. 4.15

Zadanie: EtK, Krzemowa rama główna w osi G 16.08.2021; węzeł nr: 2



Przyjęto połączenie **sprężane** kategorii **D** na śruby **M20** klasy **8.8**.

Siły przekrojowe w odległości  $l_o = 181$  mm od węzła:

$$\mathbf{M} = -132,524 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = 24,548 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -76,756 \text{ kN}.$$

### Nośność śruby:

Pole przekroju śruby:  $A_s = 245,0 \text{ mm}^2$ ,  $A_v = 314,2 \text{ mm}^2$ .

$$R_m = 830 \text{ MPa}, \quad R_e = 660 \text{ MPa},$$

Nośność śruby:  $S_{Rt} = \min \{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = 132,178 \text{ kN}$ ,

$$S_{Rr} = 0,85 S_{Rt} = 0,85 \times 132,178 = 112,351 \text{ kN},$$

$$S_{Rv} = 0,45 R_m A_v = 0,45 \times 830 \times 314,2 \times 10^{-3} = 117,338 \text{ kN}.$$

Siła sprężająca:  $S_o = 0,7 R_m A_s = 0,7 \times 830 \times 245,0 \times 10^{-3} = 142,345 \text{ kN}$ .

### Błacha czołowa:

Przyjęto blachę czołową o wymiarach 390×602 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Dla połączenia niesprężanego, przy  $c = 79,0$  i  $b_s = 157,5 \leq 2(c+d)$

$$t_{min} = 1,2 \sqrt{\frac{c S_{Rt}}{b_s f_d}} = 1,2 \times \sqrt{\frac{79,0 \times 132,178 \times 10^3}{157,5 \times 205}} = 21,6 \text{ mm}$$

Dla połączenia sprężanego:

$$t_{min} = d \sqrt[3]{R_m / 1000} = 20 \times \sqrt[3]{830 / 1000} = 18,8 \text{ mm}$$

$$t_{min} = \max \{21,6; 18,8\} = 21,6 \text{ mm.}$$

Przyjęto grubość blachy czołowej  $t = 25,0 > 21,6 = t_{min}$ .

### Nośność połączenia:

Współczynnik efektu dźwigni wynosi:

$$\beta = 2,67 - t / t_{min} = 2,67 - 25 / 21,6 = 1,51,$$

przyjęto  $\beta = 1,51 \Rightarrow 1/\beta = 0,66$ .

### Nośność na zginanie

Nośność dla stanu granicznego zerwania śrub:

$$M_{Rt} = S_{Rt} \sum_i m_i \omega_i y_i = 132,178 \times (2 \times 0,90 \times 497 + 2 \times 1,00 \times 342) \times 10^{-3} = 208,554 \text{ kNm.}$$

Przy współdziałaniu siły osiowej uwzględniamy jej wpływ na nośność połączenia:

$$M_{Rt}' = M_{Rt} + 0,5 (h-t) N_o = 208,554 + 0,5 \times (397-17) \times 38,378 \times 10^{-3} = 215,842 \text{ kNm}$$

Warunek stanu granicznego nośności połączenia:

$$M = 132,524 < 215,842 = M_{Rt}'$$

### Nośność na ścinanie

Siła poprzeczna przypadająca na jedną śrubę

$$S_v = V / n = 24,548 / 8 = 3,068 \text{ kN}$$

Siła rozciągająca w śrubie od siły osiowej  $S_t = 0,000 \text{ kN}$ , od zginania  $S_t = 83,992 \text{ kN}$ .

Warunek nośności śruby na ścinanie:

$$(S_t / S_{Rt})^2 + (S_v / S_{Rv})^2 = (83,992 / 132,178)^2 + (3,068 / 117,338)^2 = 0,40 < 1$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości zależnej od grubości ścianki  $a = 0,60 \times t$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 162,31 \text{ cm}^2, \quad A_v = 75,59 \text{ cm}^2, \quad I_x = 34395,3 \text{ cm}^4, \quad I_y = 4694,7 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (24,548 / 75,59) \times 10 = 3,2 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{132,524 \times 28,9 \times 10^3}{34395,3} + \frac{-76,756 \times 10}{162,31} = -116,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -116,2 \times \cos(48,5) = -77,0 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -116,2 \times \sin(48,5) = -87,0 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 225 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{77,0^2 + 3 \times (0,0^2 + 87,0^2)} = 118,5 < 205 = f_d$$

### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{132,524 \times 28,9 \times 10^3}{34395,3} + \frac{-76,756 \times 10}{162,31} = 106,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = 106,8 \times \cos(41,5) = 80,0 < 205 = f_d$$

### Spoiny żeber:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 6$  mm. Kład spoin ma powierzchnię  $A = 2 \times 6 \times 126 \times 10^{-2} = 15,12 \text{ cm}^2$ . Siła działająca na spoiny żebra  $N_I = 283,793 \text{ kN}$ .

Dla  $R_e = 235 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

Nośność spoin:

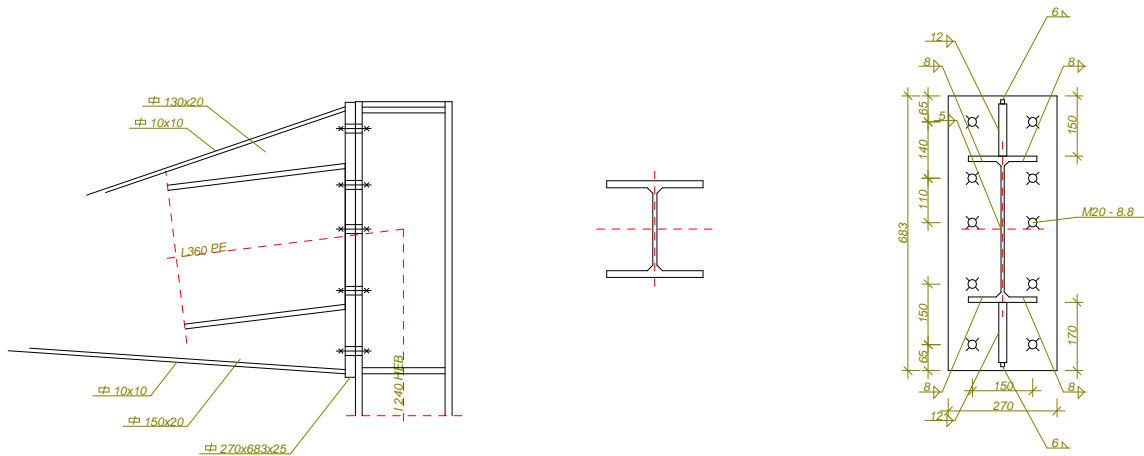
$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \tau_{\perp}^2} = 0,70 \times \sqrt{132,7^2 + 3 \times 132,7^2} = \mathbf{185,8} < \mathbf{215} = f_d$$

$$\sigma_{\perp} = \mathbf{132,7} < \mathbf{215} = f_d$$

### POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE NA ŚRUBY

RM\_SPol v. 4.15

Zadanie: Ełk, Krzemowa rama główna w osi G 16.08.2021; węzeł nr: 3



Przyjęto połączenie **sprężane** kategorii **D** na śruby **M20** klasy **8.8**.

Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 121 \text{ mm}$  od węzła:

$$\mathbf{M} = -93,208 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = 71,311 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -6,295 \text{ kN}.$$

### Nośność śruby:

Pole przekroju śruby:  $A_s = 245,0 \text{ mm}^2$ ,  $A_v = 314,2 \text{ mm}^2$ .

$$\mathbf{R}_m = 830 \text{ MPa}, \quad \mathbf{R}_e = 660 \text{ MPa},$$

Nośność śruby:  $S_{Rt} = \min \{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = 132,178 \text{ kN}$ ,

$$S_{Rr} = 0,85 S_{Rt} = 0,85 \times 132,178 = 112,351 \text{ kN},$$

$$S_{Rv} = 0,45 R_m A_v = 0,45 \times 830 \times 314,2 \times 10^{-3} = 117,338 \text{ kN}.$$

Siła sprężająca:  $S_o = 0,7 R_m A_s = 0,7 \times 830 \times 245,0 \times 10^{-3} = 142,345 \text{ kN}$ .

### Blacha czołowa:

Przyjęto blachę czołową o wymiarach  $270 \times 683 \text{ mm}$  ze stali St3S (X,Y,V,W).

Dla połączenia niesprężanego, przy  $c = 55,0$  i  $b_s = 135,0 \leq 2(c+d)$

$$t_{\min} = 1,2 \sqrt{\frac{c S_{Rt}}{b_s f_d}} = 1,2 \times \sqrt{\frac{55,0 \times 132,178 \times 10^3}{135,0 \times 205}} = 19,4 \text{ mm}$$

Dla połączenia sprężanego:

$$t_{min} = d \sqrt[3]{R_m/1000} = 20 \times \sqrt[3]{830/1000} = 18,8 \text{ mm}$$

$$t_{min} = \max \{19,4; 18,8\} = 19,4 \text{ mm.}$$

Przyjęto grubość blachy czołowej  $t = 25,0 > 19,4 = t_{min}$ .

### Nośność połączenia:

Współczynnik efektu dźwigni wynosi:

$$\beta = 2,67 - t / t_{min} = 2,67 - 25 / 19,4 = 1,38,$$

przyjęto  $\beta = 1,38 \Rightarrow 1/\beta = 0,72$ .

### Nośność na zginanie

Nośność dla stanu granicznego zerwania śrub:

$$M_{Rt} = S_{Rt} \sum_i m_i \omega_i y_i = 132,178 \times (2 \times 0,90 \times 603 + 2 \times 1,00 \times 463 + 2 \times 0,80 \times 353) \times 10^{-3} = 340,299 \text{ kNm.}$$

Przy współdziałaniu siły osiowej uwzględniamy jej wpływ na nośność połączenia:

$$M_{Rt}' = M_{Rt} + 0,5 (h-t) N_o = 340,299 + 0,5 \times (518-13) \times 3,147 \times 10^{-3} = 341,094 \text{ kNm}$$

Warunek stanu granicznego nośności połączenia:

$$M = 93,208 < 341,094 = M_{Rt}'$$

### Nośność na ścinanie

Siła poprzeczna przypadająca na jedną śrubę

$$S_v = V / n = 71,311 / 10 = 7,131 \text{ kN}$$

Siła rozciągająca w śrubie od siły osiowej  $S_t = 0,000 \text{ kN}$ , od zginania  $S_t = 36,204 \text{ kN}$ .

Warunek nośności śruby na ścinanie:

$$(S_t / S_{Rt})^2 + (S_v / S_{Rv})^2 = (36,204 / 132,178)^2 + (7,131 / 117,338)^2 = 0,08 < 1$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości zależnej od grubości ścianki  $a = 0,60 \times t$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 145,93 \text{ cm}^2, \quad A_v = 98,55 \text{ cm}^2, \quad I_x = 61704,9 \text{ cm}^4, \quad I_y = 1499,0 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (71,311 / 98,55) \times 10 = 7,2 \text{ MPa,}$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{93,141 \times 33,8 \times 10^3}{61704,9} + \frac{-6,295 \times 10}{145,93} = 50,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = 50,6 \times \cos(48,5) = 33,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = 50,6 \times \sin(48,5) = 37,9 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 225 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{33,5^2 + 3 \times (0,0^2 + 37,9^2)} = 51,6 < 205 = f_d$$

### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{93,141 \times 33,7 \times 10^3}{61704,9} + \frac{-6,295 \times 10}{145,93} = -51,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -51,3 \times \cos(41,5) = 38,4 < 205 = f_d$$

### Spoiny żeber:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 5$  mm. Kład spoin ma powierzchnię  $A = 2 \times 5 \times 188 \times 10^{-2} = 18,80$  cm<sup>2</sup>. Siła działająca na spoiny żebra  $N_I = 148,687$  kN.

Dla  $R_e = 225$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

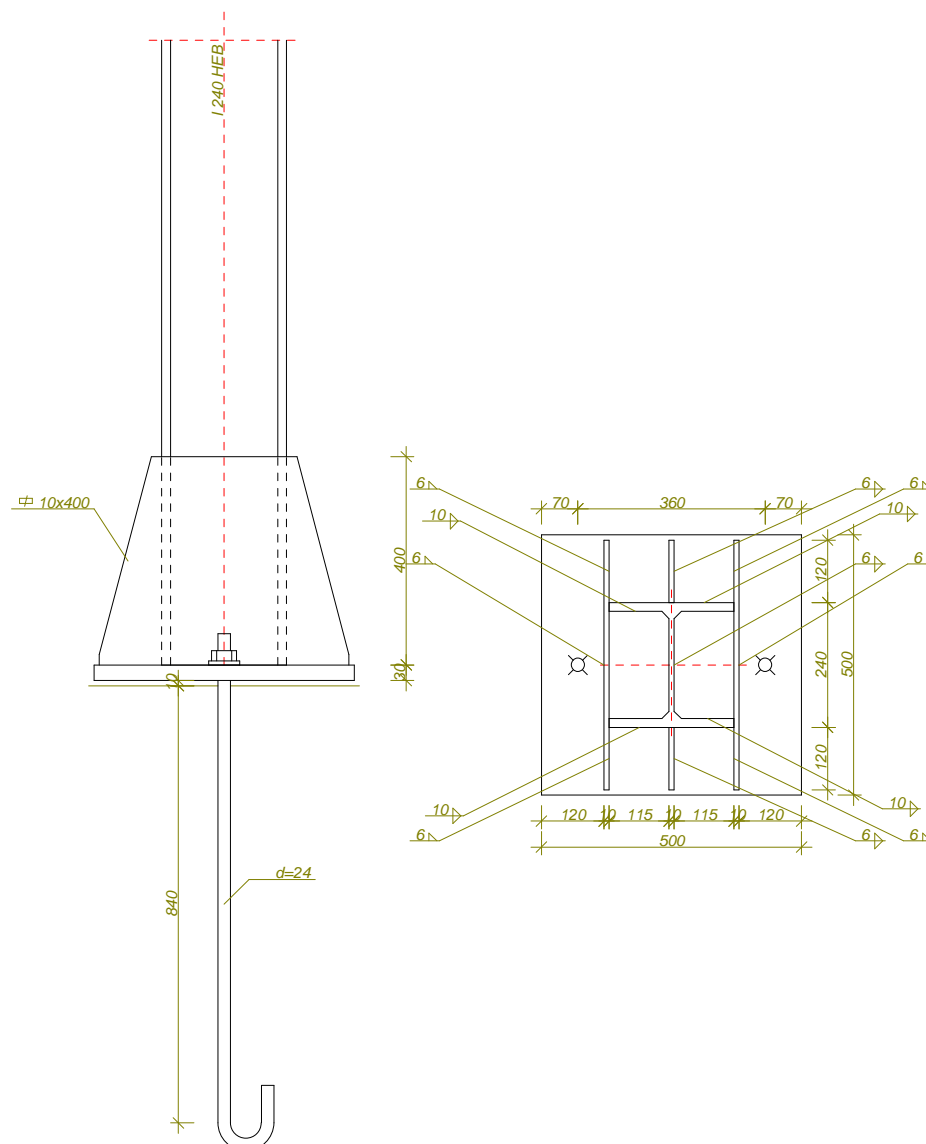
Nośność spoin:

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \tau_{\perp}^2} = 0,70 \times \sqrt{55,9^2 + 3 \times 55,9^2} = 78,3 < 205 = f_d$$
$$\sigma_{\perp} = 55,9 < 205 = f_d$$

### PODSTAWA SŁUPA wg PN-B-03215:1998

RM\_SPol v. 4.15

Zadanie: Ełk, Krzemowa rama główna w osi G 16.08.2021; węzeł nr: 1 .



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe  $d=24$  ze stali St3S w fundamencie wykonanym z betonu klasy **B25**. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,20$  kNm.

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 0,000 \text{ kNm}, \quad N = -81,285 \text{ kN}, \quad V = 26,162 \text{ kN}, \quad e = 0 \text{ mm}$$

### Nośność śrub kotwiących:

$$S_{Rt} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = \\ \min\{0,65 \times 375 \times 353,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 225 \times 353,0 \times 10^{-3}\} = \\ \min\{86,0; 67,5\} = \mathbf{67,511 \text{ kN}}.$$

Sprawdzenie zakotwienia śrub przy założeniu,  $S_{Ra} \geq S_{Rt}$ .

$$S_{Ra} = \pi d l_a f_{bd} = \pi \times 24 \times 840 \times (0,24 \times \sqrt{20,0}) \times 10^{-3} = \\ = \mathbf{67,978} > \mathbf{67,511} = S_{Rt}$$

### Nośność połączenia:

$$f_b = 0,8 f_{cd} = 0,8 \times 11,1 = 8,88 \text{ MPa}$$

Przy ścisaniu osiowym pole docisku wynosi:

$$c = 0,58 t \sqrt{f_d / f_b} = 0,58 \times 30 \times \sqrt{205 / 8,88} = 84 \text{ mm}$$

$$A_c = A_{be} = 2500,00 \text{ cm}^2$$

$$N_c = \mathbf{81,285} < \mathbf{2220,000} = 2500,00 \times 8,88 \times 10^{-1} = A_c f_b = N_{Rc}$$

Do sprawdzenia nośności połączenia podstawy z fundamentem przyjęto model plastyczny.

Sprawdzenie wielkości mimośrodów:

$$N_c = \mathbf{81,285} < \mathbf{1110,000} = 0,5 \times 2220,000 = 0,5 N_{Rc}$$

Nośność śrub i strefy docisku dla przypadku dużego mimośrodów:

$$F_{Rc} = A_x f_b = 625,00 \times 8,88 \times 10^{-1} = 0,000 \text{ kN}$$

$$F_{Rt} = n S_{Rt} = 1 \times 67,511 = 0,000 \text{ kN}$$

Nośność ze względu na docisk:

$$M = \mathbf{0,000} = \mathbf{0,000} = 0 \times 0,000 \times 10^{-3} - 0 \times 81,285 \times 10^{-3} = z F_{Rc} - z_t N_c = M_{Rj,N}$$

Nośność ze względu na wrywanie:

$$M = \mathbf{0,000} = \mathbf{0,000} = 0 \times 0,000 \times 10^{-3} + 0 \times 81,285 \times 10^{-3} = z F_{Rt} + z_c N_c = M_{Rj,N}$$

### Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = 26,162 \text{ kN}$ , musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = \mathbf{26,162} > \mathbf{24,386} = 0,3 \times 81,285 = 0,3 N_c = V_{Rj}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = \mathbf{26,162} < \mathbf{119,138} = 2 \times (0,45 \times 375 \times 353,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = \mathbf{26,162} < \mathbf{89,510} = 7 \times 2 \times 24^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 500×500 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

### Nośność przekroju blach trapezowych i blachy podstawy:

Charakterystyka przekroju:

$$y = 90 \text{ mm}, \quad J_x = 34896,6 \text{ cm}^4$$
$$W_x = 1025,7 \text{ cm}^3, \quad A_v = 80,0 \text{ cm}^2$$

Siły działające na przekrój:

$$M_1 = \sigma_d b c^2 / 2 = (0,33 \times 354 \times 130^2 / 2) \times 10^{-6} = 0,974 \text{ kNm},$$

$$M_2 = nZ(c - e_s) = 0,000 \times (130 - 250) \times 10^{-3} = 0,000 \text{ kNm}.$$

$$V_1 = \sigma_d b c = 0,33 \times 354 \times 130 \times 10^{-3} = 14,980 \text{ kN},$$

$$V_2 = nZ = 0,000 \text{ kN}.$$

Naprężenia:

$$\sigma_M = M / W = (0,974 / 1025,7) \times 10^3 = 0,9 \text{ MPa},$$

$$\tau = V / A_v = (14,980 / 80,0) \times 10 = 1,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_M^2 + 3 \tau^2} = \sqrt{0,9^2 + 3 \times 1,9^2} = 3 < 215 = f_d$$

### Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości zależnej od grubości ścianki  $a = 0,60 \times t$ .

Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 20,321 \text{ kN}$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 223,15 \text{ cm}^2, \quad A_v = 136,63 \text{ cm}^2, \quad I_x = 42068,7 \text{ cm}^4, \quad I_y = 18766,7 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (20,321 / 136,63) \times 10 = 1,9 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{-20,321 \times 10}{223,15} = -0,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -0,9 \times \cos(45,0) = -0,6 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -0,9 \times \sin(45,0) = -0,6 \text{ MPa}$$

Naprężenia pochodzące od siły rozwarstwiającej między blachami pionowymi i blachą podstawy:

- dla naprężeń docisku

$$\tau_{\parallel} = Q S / b_s J = \frac{14,980 \times 1121,7 \times 10}{3,6 \times 34897} = 1,3 \text{ MPa}$$

- dla sił w kotwach

$$\tau_{\parallel} = Q S / b_s J = \frac{0,000 \times 1121,7 \times 10}{3,6 \times 34897} = 0,0 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 225 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 3,3 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{0,6^2 + 3(3,3^2 + 0,6^2)} = 4,0 < 205 = f_d$$



### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{-20,321 \times 10}{223,15} = -0,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -0,9 \times \cos(45,0) = \mathbf{0,6} < \mathbf{205} = f_d$$

### Nośność spoin pionowych:

Przyjęto 8 spoiny o grubości  $a = 3$  mm i długości 400 mm.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 96,00 \text{ cm}^2,$$

$$I_o = I_x + I_y = 13824,7 + 12800,0 = 26624,7 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia w spoinach:

$$\tau_F = F / A = (20,321 / 96,00) \times 10 = 2,1 \text{ MPa},$$

$$\tau_M = M_o r / I_o = (0,000 \times 23,3 / 26624,7) \times 10^3 = 0,0 \text{ MPa},$$

Dla  $R_e = 225$  MPa, współczynniki  $\alpha$  wynoszą  $\alpha_{\perp} = 0,9$ ,  $\alpha_{\parallel} = 0,8$ .

Nośność spoin:

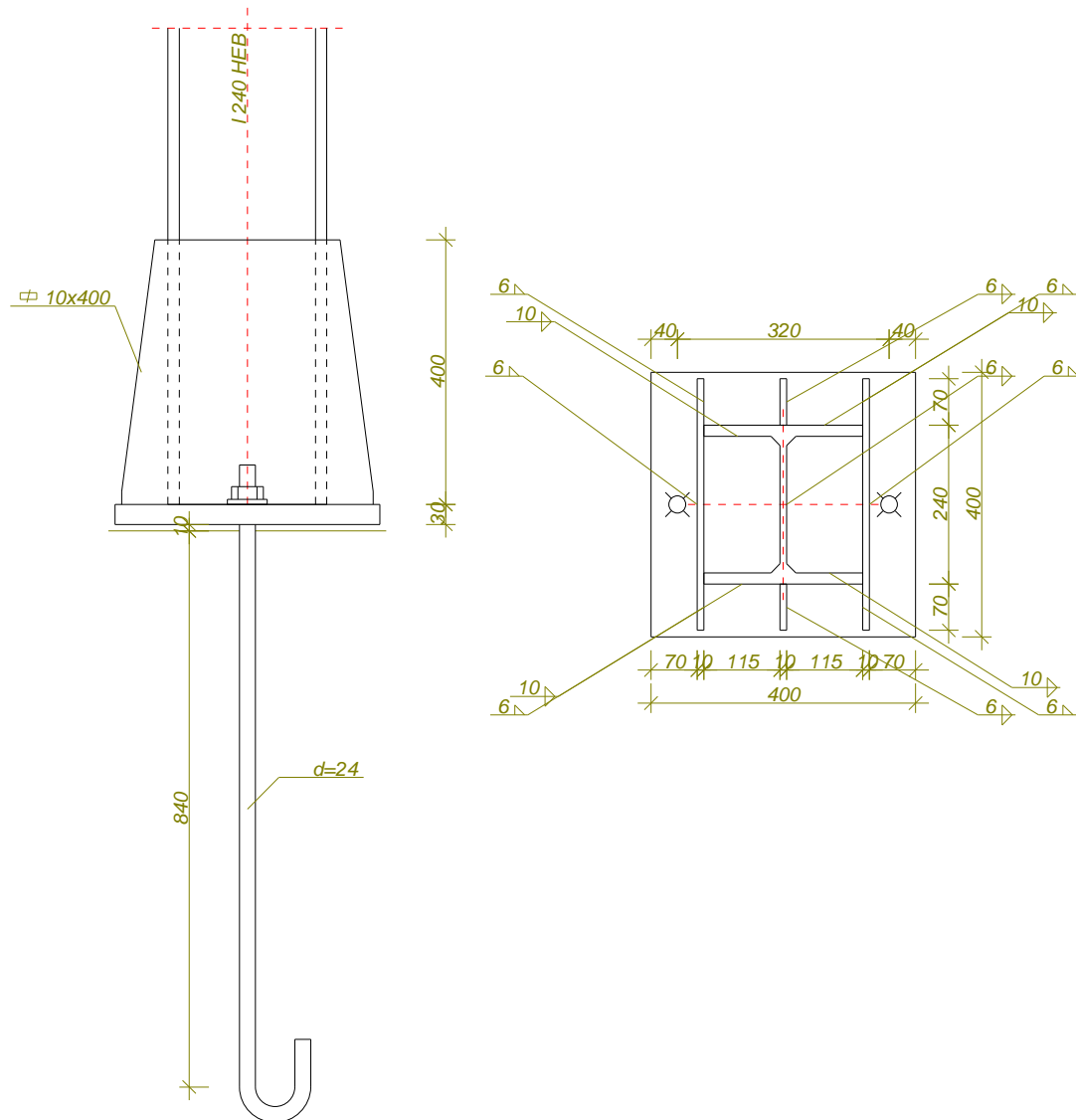
$$\tau_F = \mathbf{2,1} < \mathbf{164,0} = 0,8 \times 205 = \alpha_{\parallel} f_d$$

$$\begin{aligned} \sqrt{(\tau_M + \tau_F \cos \theta)^2 + (\tau_F \sin \theta)^2} &= \sqrt{(0,000 + 2,117 \times 0,86)^2 + (2,117 \times 0,51)^2} = \\ &= \mathbf{2,1} < \mathbf{184,5} = 0,9 \times 205 = \alpha_{\perp} f_d \end{aligned}$$

### PODSTAWA SŁUPA wg PN-B-03215:1998

RM\_SPol v. 4.15

Zadanie: Ełk, Krzemowa rama główna w osi G 16.08.2021; węzeł nr: 4 .



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe  $d=24$  ze stali St3S w fundamencie wykonanym z betonu klasy **B25**. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,20$  kNm.

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 0,000 \text{ kNm}, \quad N = -76,307 \text{ kN}, \quad V = -19,808 \text{ kN}, \quad e = 0 \text{ mm}$$

#### Nośność śrub kotwiących:

$$\begin{aligned} S_{Rt} &= \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = \\ &= \min\{0,65 \times 375 \times 353,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 225 \times 353,0 \times 10^{-3}\} = \\ &= \min\{86,0; 67,5\} = \mathbf{67,511 \text{ kN}}. \end{aligned}$$

Sprawdzenie zakotwienia śrub przy założeniu,  $S_{Ra} \geq S_{Rt}$ .

$$\begin{aligned} S_{Ra} &= \pi d l_a f_{bd} = \pi \times 24 \times 840 \times (0,24 \times \sqrt{20,0}) \times 10^{-3} = \\ &= \mathbf{67,978} > \mathbf{67,511} = S_{Rt} \end{aligned}$$

#### Nośność połączenia:

$$f_b = 0,8 f_{cd} = 0,8 \times 11,1 = 8,88 \text{ MPa}$$

Przy ściskaniu osiowym pole docisku wynosi:

$$c = 0,58 t \sqrt{f_d / f_b} = 0,58 \times 30 \times \sqrt{205/8,88} = 84 \text{ mm}$$

$$A_c = A_{be} = 1600,00 \text{ cm}^2$$

$$N_c = \mathbf{76,307} < \mathbf{1420,800} = 1600,00 \times 8,88 \times 10^{-1} = A_c f_b = N_{Rc}$$

Do sprawdzenia nośności połączenia podstawy z fundamentem przyjęto model plastyczny.

Sprawdzenie wielkości mimośrodów:

$$N_c = \mathbf{76,307} < \mathbf{710,400} = 0,5 \times 1420,800 = 0,5 N_{Rc}$$

Nośność śrub i strefy docisku dla przypadku dużego mimośrodów:

$$F_{Rc} = A_x f_b = 400,00 \times 8,88 \times 10^{-1} = 0,000 \text{ kN}$$

$$F_{Rt} = n S_{Rt} = 1 \times 67,511 = 0,000 \text{ kN}$$

Nośność ze względu na docisk:

$$M = \mathbf{0,000} = \mathbf{0,000} = 0 \times 0,000 \times 10^{-3} - 0 \times 76,307 \times 10^{-3} = z F_{Rc} - z_t N_c = M_{Rj,N}$$

Nośność ze względu na wrywanie:

$$M = \mathbf{0,000} = \mathbf{0,000} = 0 \times 0,000 \times 10^{-3} + 0 \times 76,307 \times 10^{-3} = z F_{Rt} + z_c N_c = M_{Rj,N}$$

### Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = -19,808 \text{ kN}$ , musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = \mathbf{19,808} < \mathbf{22,892} = 0,3 \times 76,307 = 0,3 N_c = V_{Rj}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = \mathbf{19,808} < \mathbf{119,138} = 2 \times (0,45 \times 375 \times 353,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = \mathbf{19,808} < \mathbf{89,510} = 7 \times 2 \times 24^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 400×400 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

### Nośność przekroju blach trapezowych i blachy podstawy:

Charakterystyka przekroju:

$$y = 101 \text{ mm}, \quad J_x = 32944,7 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 1001,4 \text{ cm}^3, \quad A_v = 80,0 \text{ cm}^2$$

Siły działające na przekrój:

$$M_1 = \sigma_d b c^2 / 2 = (0,48 \times 354 \times 80^2 / 2) \times 10^{-6} = 0,541 \text{ kNm},$$

$$M_2 = nZ (c - e_s) = 0,000 \times (80 - 200) \times 10^{-3} = 0,000 \text{ kNm}.$$

$$V_1 = \sigma_d b c = 0,48 \times 354 \times 80 \times 10^{-3} = 13,522 \text{ kN},$$

$$V_2 = nZ = 0,000 \text{ kN.}$$

Naprężenia:

$$\sigma_M = M / W = (0,541 / 1001,4) \times 10^3 = 0,5 \text{ MPa,}$$

$$\tau = V / A_v = (13,522 / 80,0) \times 10 = 1,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_M^2 + 3 \tau^2} = \sqrt{0,5^2 + 3 \times 1,7^2} = 3 < 215 = f_d$$

### Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości zależnej od grubości ścianki  $a = 0,60 \times t$ .

Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 19,077 \text{ kN}$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 187,15 \text{ cm}^2, \quad A_v = 100,63 \text{ cm}^2, \quad I_x = 25352,7 \text{ cm}^4, \quad I_y = 14992,5 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (19,808 / 100,63) \times 10 = 2,0 \text{ MPa,}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{-19,077 \times 10}{187,15} = -1,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -1,0 \times \cos(45,0) = -0,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -1,0 \times \sin(45,0) = -0,7 \text{ MPa}$$

Naprężenia pochodzące od siły rozwarstwiającej między blachami pionowymi i blachą podstawy:

- dla naprężeń docisku

$$\tau_{\parallel} = Q S / b_s J = \frac{13,522 \times 1032,0 \times 10}{3,6 \times 32945} = 1,2 \text{ MPa}$$

- dla sił w kotwach

$$\tau_{\parallel} = Q S / b_s J = \frac{0,000 \times 1032,0 \times 10}{3,6 \times 32945} = 0,0 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 225 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 2,0 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 (\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{0,7^2 + 3 \times (2,0^2 + 0,7^2)} = 2,6 < 205 = f_d$$

### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{-19,077 \times 10}{187,15} = -1,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -1,0 \times \cos(45,0) = 0,7 < 205 = f_d$$

### Nośność spoin pionowych:

Przyjęto 8 spoiny o grubości  $a = 3 \text{ mm}$  i długości 400 mm.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 96,00 \text{ cm}^2,$$

$$I_o = I_x + I_y = 13824,7 + 12800,0 = 26624,7 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia w spoinach:

$$\tau_F = F / A = (19,077 / 96,00) \times 10 = 2,0 \text{ MPa,}$$

$$\tau_M = M_o r / I_o = (0,000 \times 23,3 / 26624,7) \times 10^3 = 0,0 \text{ MPa,}$$

Dla  $R_e = 225 \text{ MPa}$ , współczynniki  $\alpha$  wynoszą  $\alpha_{\perp} = 0,9$ ,  $\alpha_{\parallel} = 0,8$ .

Nośność spoin:

$$\tau_F = \mathbf{2,0} < \mathbf{164,0} = 0,8 \times 205 = \alpha_{\parallel} f_d$$

$$\begin{aligned} \sqrt{(\tau_M + \tau_F \cos \theta)^2 + (\tau_F \sin \theta)^2} &= \sqrt{(0,000 + 1,987 \times 0,86)^2 + (1,987 \times 0,51)^2} = \\ &= \mathbf{2,0} < \mathbf{184,5} = 0,9 \times 205 = \alpha_{\perp} f_d \end{aligned}$$