

OBLICZENIA STATYCZNE UKŁADU PRĘTOWEGO

Użytkownik: Biuro Inżynierskie SPECBUD

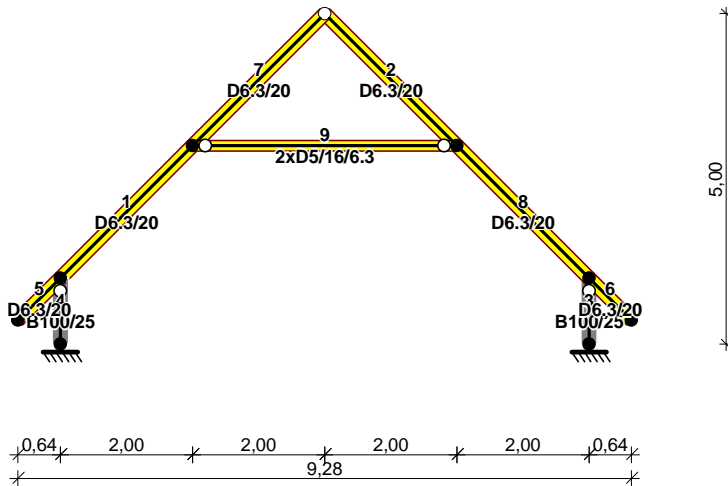
©2008 SPECBUD Gliwice

Autor: mgr inż. Jan Kowalski

Tytuł: **Obliczenia więzara jętkowego w programie RAMA**

DANE:

Schemat statyczny:



Węzły:

nr węzła	x [m]	y [m]	typ podpory	kąt
1	0,00	1,00		
2	4,00	5,00		
3	8,00	1,00		
4	0,00	0,00	sztynna	90
5	8,00	0,00	sztynna	90
6	-0,64	0,36		
7	8,64	0,36		
8	2,00	3,00		
9	6,00	3,00		

Pręty:

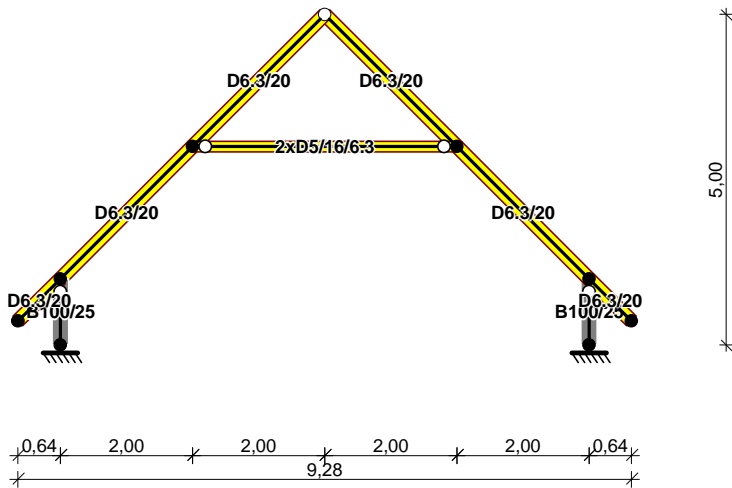
nr pręta	węzeł początkowy	węzeł końcowy	typ przekroju	połączenie początek	połączenie koniec
1	1	8	D6.3/20	sztynne	sztynne
2	2	9	D6.3/20	przegub	sztynne
3	3	5	B100/25	przegub	sztynne
4	4	1	B100/25	sztynne	przegub
5	1	6	D6.3/20	sztynne	sztynne
6	3	7	D6.3/20	sztynne	sztynne
7	8	2	D6.3/20	sztynne	przegub
8	9	3	D6.3/20	sztynne	sztynne
9	8	9	2xD5/16/6.3	przegub	przegub

Typy przekrojów prętowych:

nazwa	materiał	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	h [cm]	e/h	E [MPa]	ρ ₀ [kg/m ³]
D6.3/20	drewno C24	126,00	4200,00	20,0	0,500	11000	350
B100/25	beton C16/C20 (B20)	2500,00	130208,33	25,0	0,500	29000	2400
2xD5/16/6.3	drewno C24	160,00	3413,33	16,0	0,500	11000	350

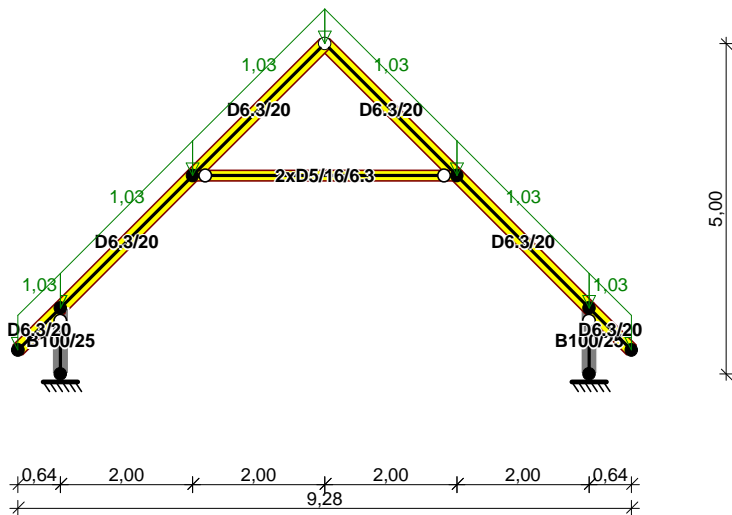
OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

Przypadek **P1: Ciężar własny** ($\gamma_f = 1,10$)



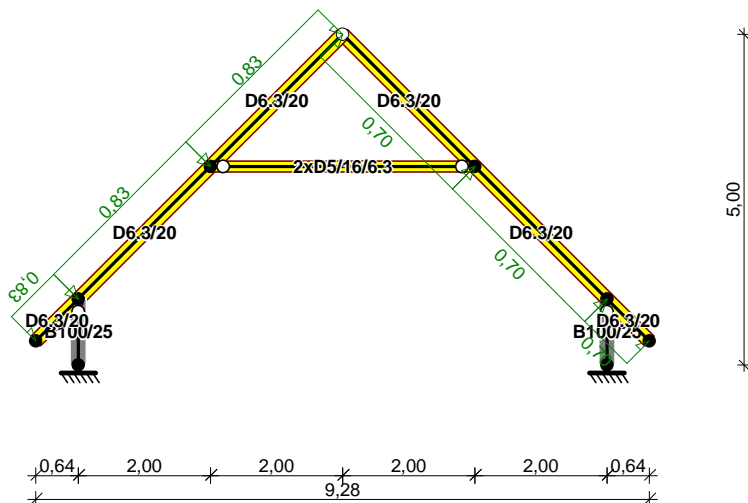
L.p.	element	opis
1	konstrukcja	ciężar własny

Przypadek **P2: Pokrycie** ($\gamma_f = 1,20$)



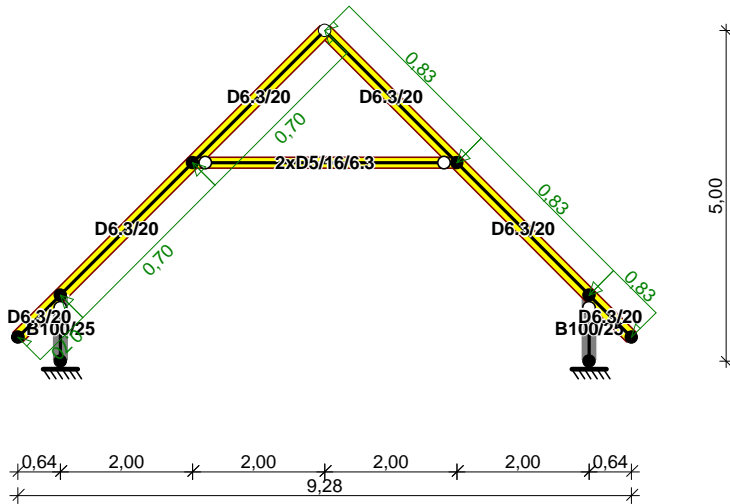
L.p.	element	opis
1	pręty 1, 2, 5-8	obciążenie rozłożone $q = 1,03$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P3: wiatr z lewej** ($\gamma_f = 1,30$)



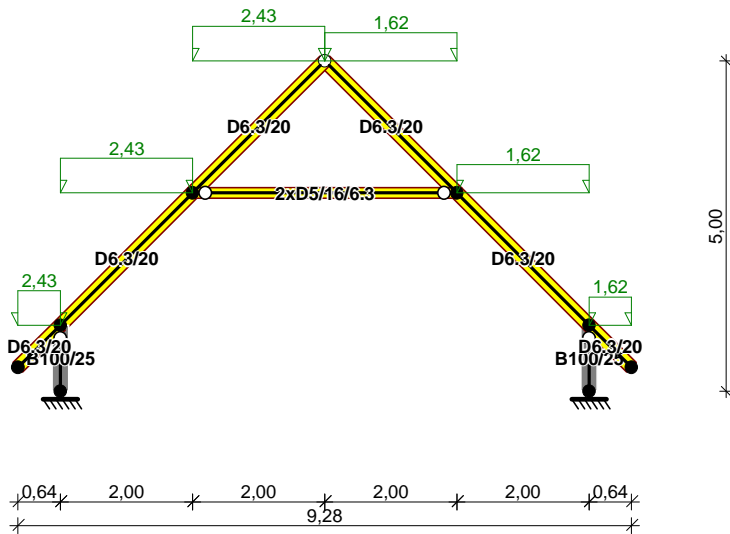
L.p.	element	opis
1	pręt 5	obciążenie rozłożone $q = -0,83$ kN/m na całej długości pręta
2	pręty 1, 7	obciążenie rozłożone $q = 0,83$ kN/m na całej długości pręta
3	pręty 2, 6, 8	obciążenie rozłożone $q = -0,70$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P4: wiatr z prawej** ($\gamma_f = 1,30$)



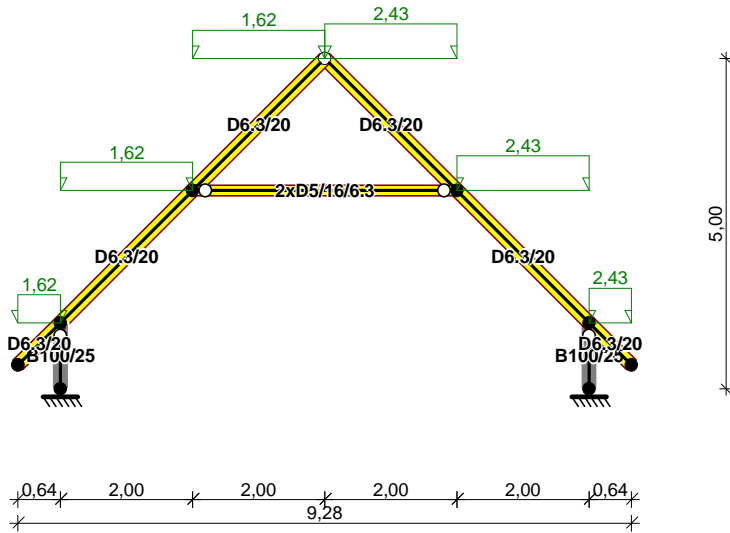
L.p.	element	opis
1	pręty 2, 6, 8	obciążenie rozłożone $q = 0,83$ kN/m na całej długości pręta
2	pręty 1, 7	obciążenie rozłożone $q = -0,70$ kN/m na całej długości pręta
3	pręt 5	obciążenie rozłożone $q = 0,70$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P5: śnieg z lewej** ($\gamma_f = 1,5$)



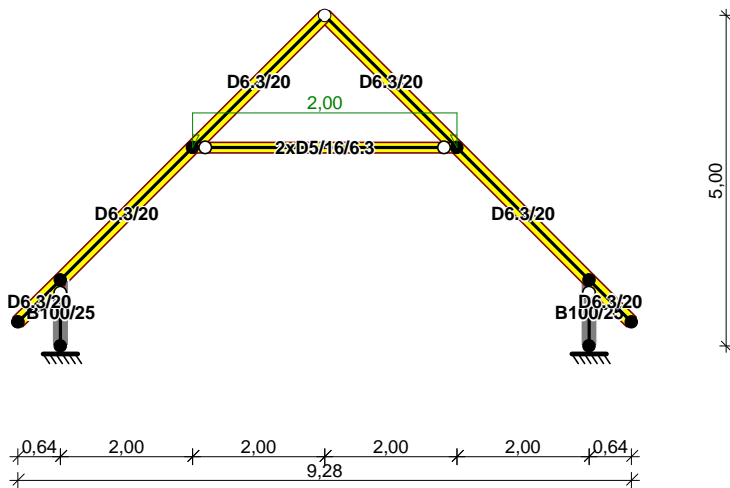
L.p.	element	opis
1	pręty 1, 5, 7	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 2,43$ kN/m na całej długości pręta
2	pręty 2, 6, 8	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 1,62$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P6: śnieg z prawej** ($\gamma_f = 1,5$)



L.p.	element	opis
1	pręty 1, 5, 7	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 1,62$ kN/m na całej długości pręta
2	pręty 2, 6, 8	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 2,43$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P7: jętka** ($\gamma_f = 1,25$)



L.p.	element	opis
1	pręt 9	obciążenie rozłożone $q = 2,00$ kN/m na całej długości pręta

Tablica kombinacji użytkownika:

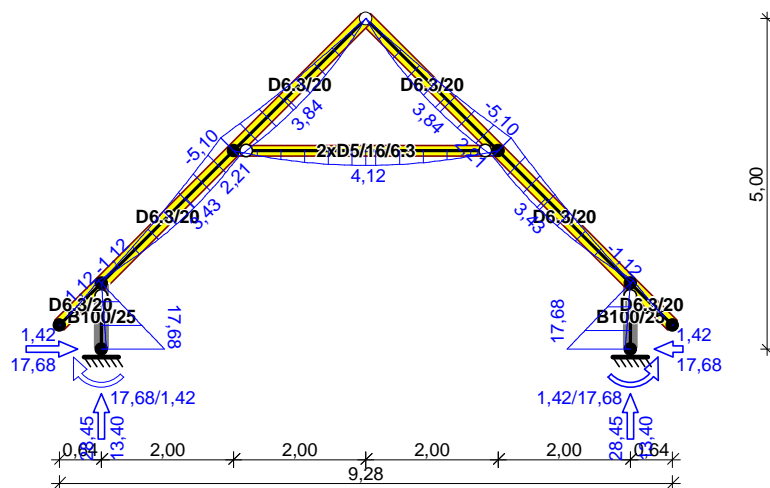
L.p.	opis/nazwa
K1	1,0·P1+1,0·P2
K2	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
K3	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
K4	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
K5	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P6
K6	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P7
K7	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P7
K8	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P7+0,80·P5
K9	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P7+0,80·P6
K10	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
K11	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P5
K12	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P7
K13	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
K14	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
K15	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
K16	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7+0,80·P5
K17	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7+0,80·P6
K18	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
K19	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P3

K20	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P7$
K21	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P4$
K22	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P7$
K23	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P7$
K24	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P7 + 0,80 \cdot P3$
K25	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P7 + 0,80 \cdot P4$
K26	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6$
K27	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P3$
K28	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P7$
K29	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P4$
K30	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P7$
K31	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P7$
K32	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P7 + 0,80 \cdot P3$
K33	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P7 + 0,80 \cdot P4$
K34	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7$
K35	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P3$
K36	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P5$
K37	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P6$
K38	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P4$
K39	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P5$
K40	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P6$
K41	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P5$
K42	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P3$
K43	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P4$
K44	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P6$
K45	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P6 + 0,80 \cdot P3$
K46	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P7 + 0,90 \cdot P6 + 0,80 \cdot P4$

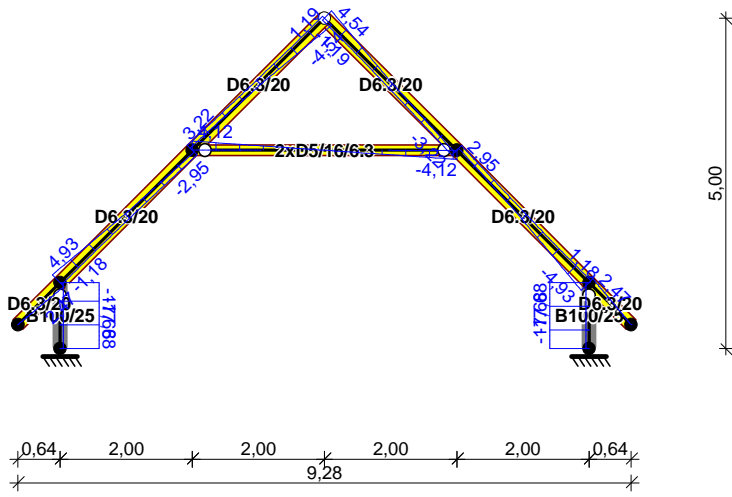
WYNIKI:

Obwiednia sił wewnętrznych

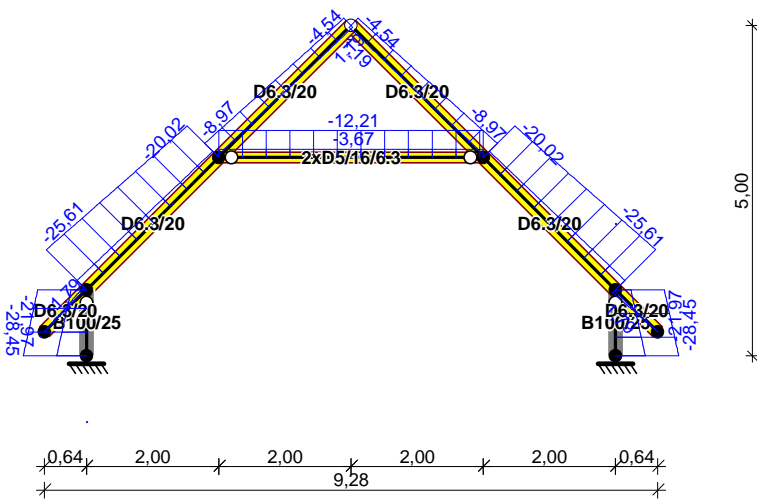
Obwiednia momentów zginających:



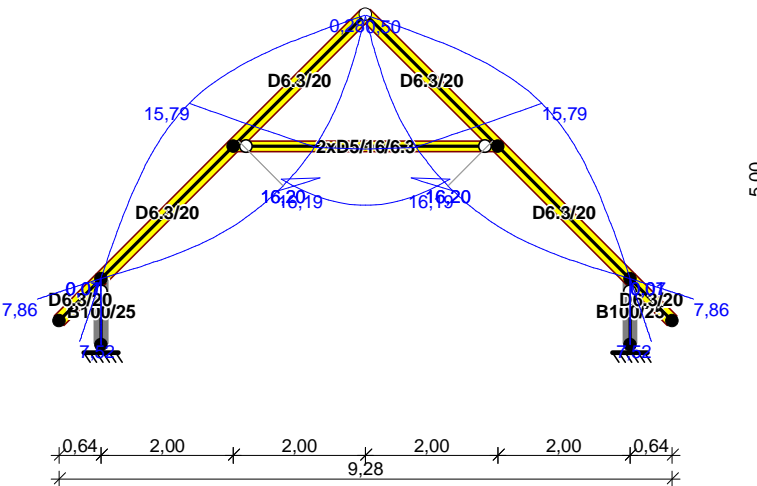
Obwiednia sił tnących:



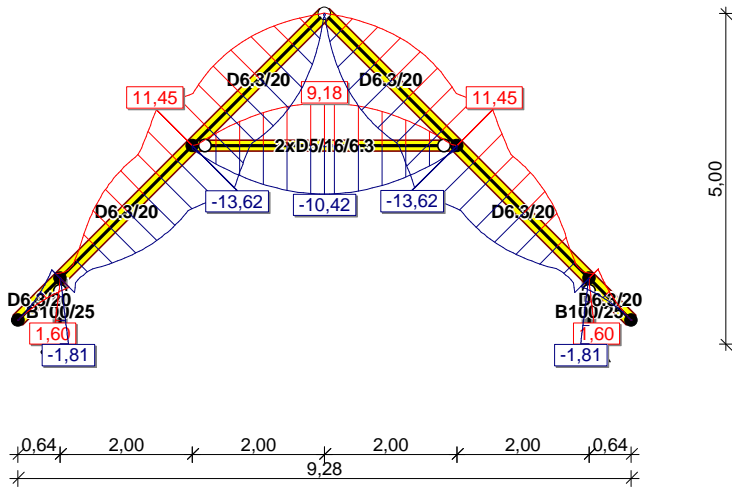
Obwiednia sił osiowych:



Obwiednia przemieszczeń:



Obwiednia naprężeń:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]	kombinacja
4 (A)	28,45	12,00	-12,00	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
	13,40	8,52	-8,52	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	27,54	17,68	-17,68	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
	14,54	1,42	-1,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
5 (B)	28,45	-12,00	12,00	K33: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P4
	13,40	-8,52	8,52	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	14,54	-1,42	1,42	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	25,36	-17,68	17,68	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3

Ekstremalne siły wewnętrzne:

pręt	x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]	kombinacja
1	1,81	3,43	-16,87	0,07	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
	2,83	-5,10	-14,65	-2,81	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	0,00	-0,58	-25,61	1,11	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
	2,83	-4,97	-15,15	-2,95	K29: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P4
	0,00	-1,10	-20,23	4,93	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
2	1,70	3,84	-2,47	-0,01	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
	2,83	-5,10	-8,75	-2,92	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
	2,83	-3,41	-8,97	-3,11	K28: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P7
	0,00	0,00	1,19	3,02	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	2,83	1,79	-5,17	-3,22	K29: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P4
0,00	0,00	0,68	4,54	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7	
3	1,00	17,68	-25,36	-17,68	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
	1,00	12,00	-28,45	-12,00	K33: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P4
	0,00	0,00	-18,89	-17,68	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
4	0,00	17,68	-27,54	-17,68	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
	0,00	12,00	-28,45	-12,00	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
5	0,00	1,12	1,79	2,47	K19: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P3
	0,00	0,81	1,79	1,79	K18: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
6	0,00	-1,12	1,79	2,47	K29: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P4
	0,00	-0,81	1,79	1,79	K26: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
7	1,13	3,84	-2,47	0,01	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
	0,00	-5,10	-8,75	2,92	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	0,00	-3,41	-8,97	3,11	K22: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P7
	2,83	0,00	1,19	-3,02	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	2,83	0,00	0,68	-4,54	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
	0,00	1,79	-5,17	3,22	K19: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P3
8	1,02	3,43	-16,87	-0,07	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
	0,00	-5,10	-14,65	2,81	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
	2,83	-0,58	-25,61	-1,11	K32: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P3
	2,83	-1,10	-20,23	-4,93	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
	0,00	-4,97	-15,15	2,95	K19: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P3
9	2,00	4,12	-7,65	0,00	K34: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	0,00	-12,21	3,72	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3

	4,00	0,00	-7,65	-4,12 K34: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	0,00	-7,65	4,12 K34: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7

Ekstremalne przemieszczenia:

pręt	x [m]	v _x [mm]	v _y [mm]	kombinacja
1	2,83	-0,44	8,59	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
	2,83	-0,32	18,90	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	2,83	-0,32	-19,79	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
2	0,00	0,53	-0,39	K32: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P3
	2,83	0,32	18,90	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
	2,72	0,32	-19,82	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
3	0,00	0,00	0,08	K33: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P4
	0,00	0,00	0,12	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
4	1,00	0,00	0,08	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
	1,00	0,00	0,12	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
5	0,91	0,09	3,96	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
	0,91	0,07	8,96	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	0,91	0,05	-9,68	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
6	0,91	0,09	-3,96	K32: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P3
	0,91	0,05	9,68	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
	0,91	0,07	-8,96	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
7	2,83	-0,53	-0,39	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
	0,00	-0,32	18,90	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	0,11	-0,32	-19,82	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
8	0,00	0,44	8,59	K32: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P3
	0,00	0,32	18,90	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
	0,00	0,32	-19,79	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
9	0,00	13,76	-14,22	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
	1,28	12,31	-17,49	K36: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7+0,90·P3+0,80·P5

Napężenia ekstremalne:

pręt	x [m]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]	kombinacja
1	2,83 m	10,98	--	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	2,83 m	--	-13,62	K14: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P7
2	2,83 m	11,45	--	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
	2,83 m	--	-12,84	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
3	1,00 m	1,60	--	K24: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P3
	1,00 m	--	-1,81	K32: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P3
4	0,00 m	1,60	--	K33: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P7+0,80·P4
	0,00 m	--	-1,81	K25: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7+0,80·P4
5	0,00 m	2,80	--	K19: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P3
	0,00 m	--	-2,51	K19: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P3
6	0,00 m	2,80	--	K29: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P4
	0,00 m	--	-2,51	K29: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P4
7	0,00 m	11,45	--	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	0,00 m	--	-12,84	K13: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
8	0,00 m	10,98	--	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5
	0,00 m	--	-13,62	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P7
9	2,00 m	9,18	--	K34: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	2,00 m	--	-10,42	K42: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7+0,90·P5+0,80·P3