

OBLICZENIA

POKRYCIE DACHOWE – BLACHA
TRAPEZOWA

Zestawienie obciążeń na blachę dachową trapezową:

- kąt nachylenia połaci 2.9stopnia
- lokalizacja – Lubzina, gmina Ropczyce

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	γ	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
1. Obciążenia stałe:			
<u>Obciążenie dachu:</u>			
a) 2 x papa termozgrzewalna: 11,00kN/m ³ *0,01m	0,11	1,2	0,13
b) styropian gr. 20cm 0,45kN/m ³ *0,20m	0,09	1,2	0,11
c) blacha trapezowa T35: 0,09kN/m ²	0,09	1,2	0,11
Razem:	$p_k=0,29 \text{ kN/m}^2$		$p_d=0,33 \text{ kN/m}^2$
2. Obciążenia zmienne:			
<u>Obciążenie śniegiem – III strefa</u>			
1,2kN/m ² *0,8	0,96	1,5	1,44
1,2kN/m ² *1,6 na długości L=5,0 m wartość śniegu zmienna od (1,44 kN/m ² do 3,60 kN/m ²)	1,92	1,5	2,88
Razem:	$s_{kmin}=0,96 \text{ kN/m}^2$ $s_{kmax}=1,92 \text{ kN/m}^2$		$s_{dmin}=1,44 \text{ kN/m}^2$ $s_{dmax}=2,88 \text{ kN/m}^2$
<u>Obciążenie wiatrem – I strefa</u>			
a) połać nawietrzna * ssanie wiatru: 0,30kN/m ² *(-0,9)*1,0*1,8	0,49	1,5	0,74
Razem:	$p_k=0,49 \text{ kN/m}^2$		$p_d=0,74 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe:

- maksymalne: $q_{max}=3,22 \text{ kN/m}^2$
- minimalne: $q_{min}= - 0,42 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie charakterystyczne:

- maksymalne: $q_{max}=1,94 \text{ kN/m}^2$
- minimalne: $q_{min}= - 0,22 \text{ kN/m}^2$

Na podstawie maksymalnych i minimalnych obciążeń przy rozstawie płatwi co max. 1,03 m (Kratownica K1 i K2) przyjęto z tablicy blachę trapezową T35E gr. 0,60mm Negatyw o max. obciążeniu 5,52 kN/m²

PŁATWIE DACHOWE

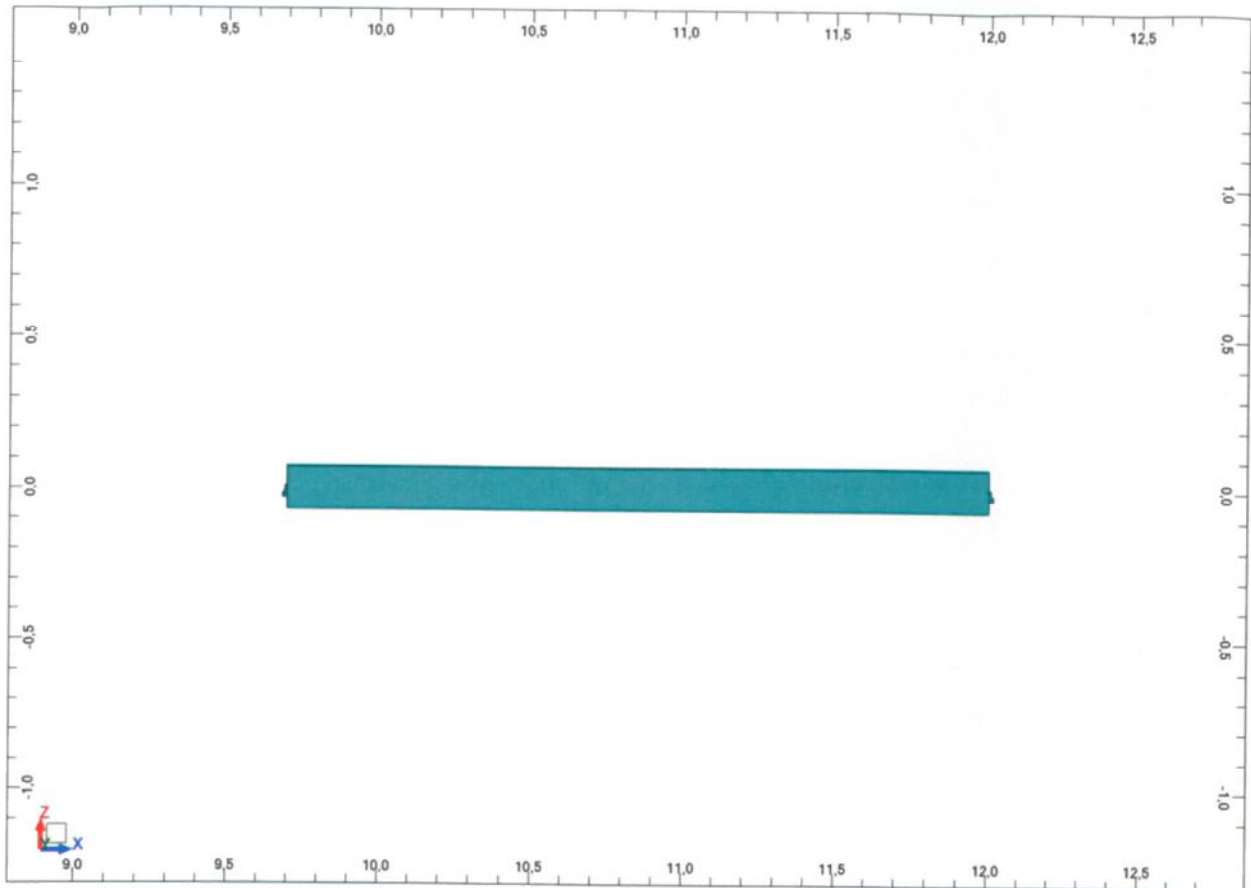
Zestawienie obciążeń na płatew drewnianą

- kąt nachylenia połaci 2.9stopni
- rozstaw płatwi co 102.5cm
- lokalizacja – Lubzina, gmina Ropczyce

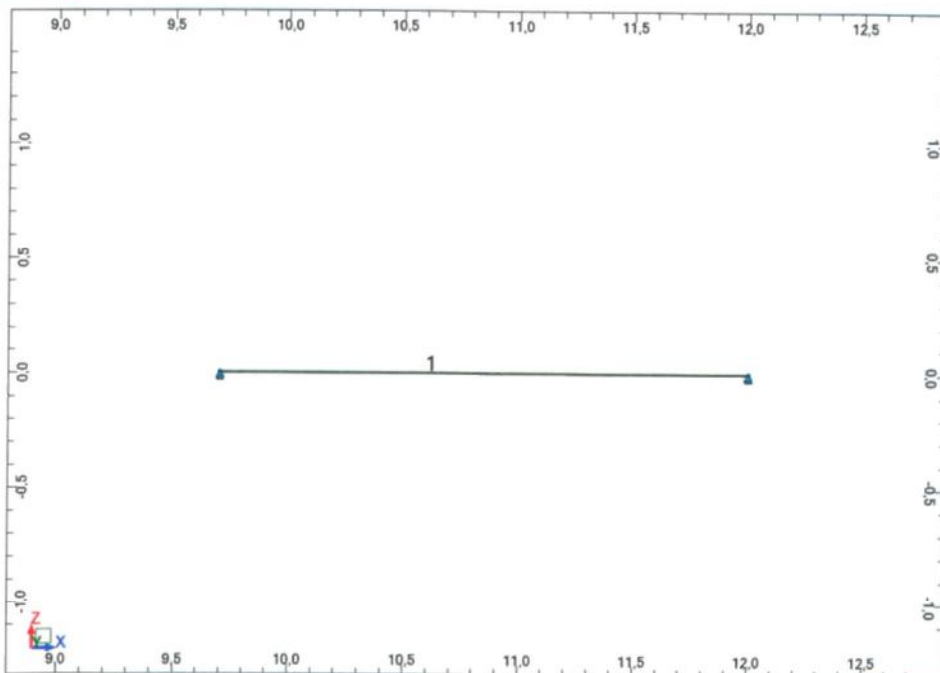
Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m]	γ	Wartość obliczeniowa [kN/m]
1. Obciążenia stałe:			
<u>Obciążenie pasa górnego:</u>			
a) 2 x papa termozgrzewalna: 11,00kN/m ³ *0,01m*1,03m	0,12	1,2	0,14
b) styropian gr. 15cm 0,45kN/m ³ *0,20m*1,03m	0,09	1,2	0,11
c) blacha trapezowa T35: 0,09kN/m ² *1,03m	0,09	1,2	0,11
Razem:	$p_k=0,30$ kN/m		$p_d=0,36$ kN/m
2. Obciążenia zmienne:			
<u>A) Obciążenie śniegiem – III strefa</u>			
1,2kN/m ² *0,8*1,03m	0,99	1,5	1,48
1,2kN/m ² *1,6*1,03m	1,98	1,5	2,97
na długości L=5,0 m wartość śniegu zmienna od (1,48 kN/m ² do 2,97 kN/m ²)			
Razem:	$s_{kmin}=0,99$ kN/m $s_{kmax}=1,98$ kN/m		$s_{dmin}=1,48$ kN/m $s_{dmax}=2,97$ kN/m
<u>B) Obciążenie wiatrem – III strefa</u>			
a) połać nawietrzna * ssanie wiatru: 0,30kN/m ² *(-0,9)*1,0*1,8*1,03m	0,50	1,5	0,75
Razem:	$p_k=0,50$ kN/m		$p_d=0,75$ kN/m

WYMIAROWANIE PŁATWI DACHOWEJ

Widok



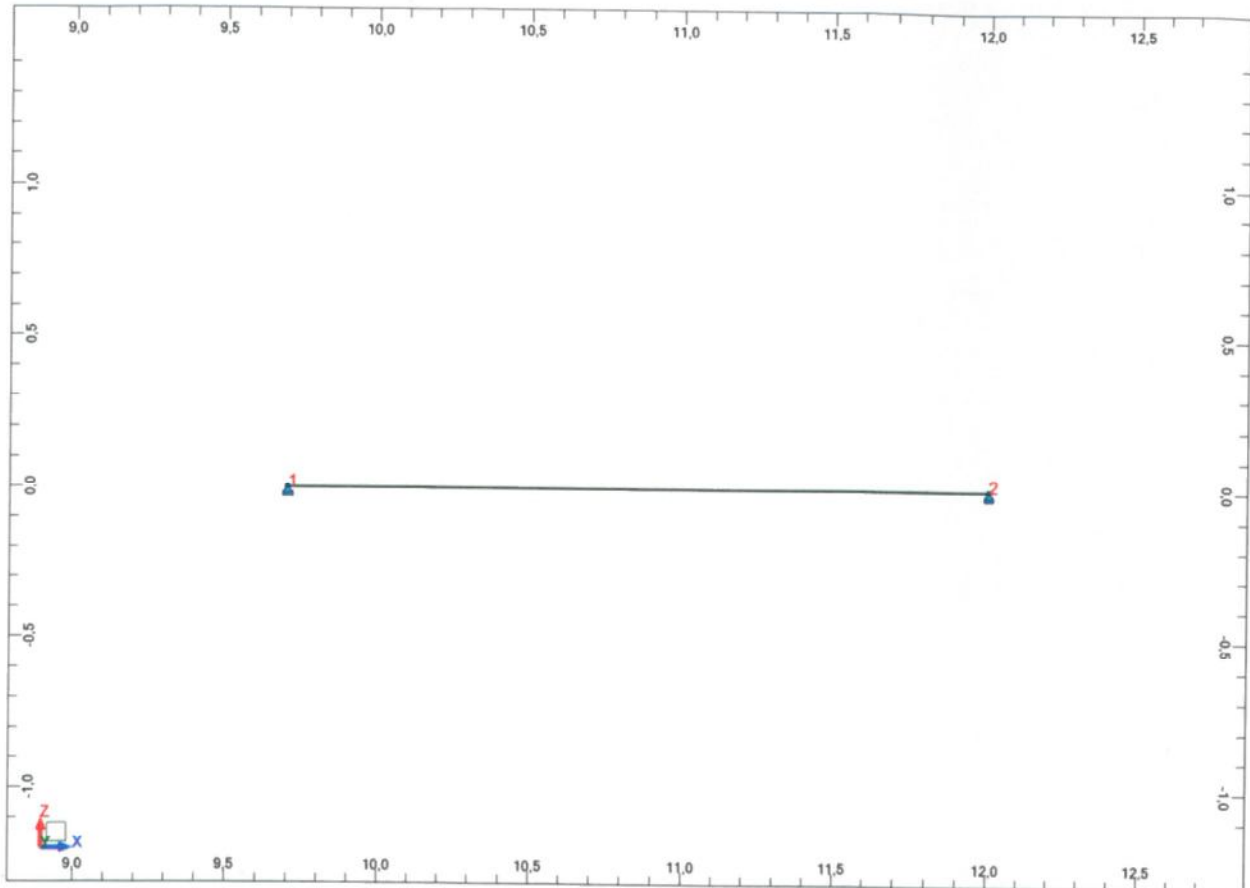
Pręty



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	Płatew drewniana	C24	2,30	2,9	Belka drewniana

Węzły



Dane - Węzły

Węzeł	X (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
1	9,70	0,0	bbw	Podpora 2
2	12,00	0,0	bbw	Podpora 1

Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)
Płatew drewniana	1	98,000	81,667	81,667	1098,144	1600,667

I _Z (cm ⁴)
400,167

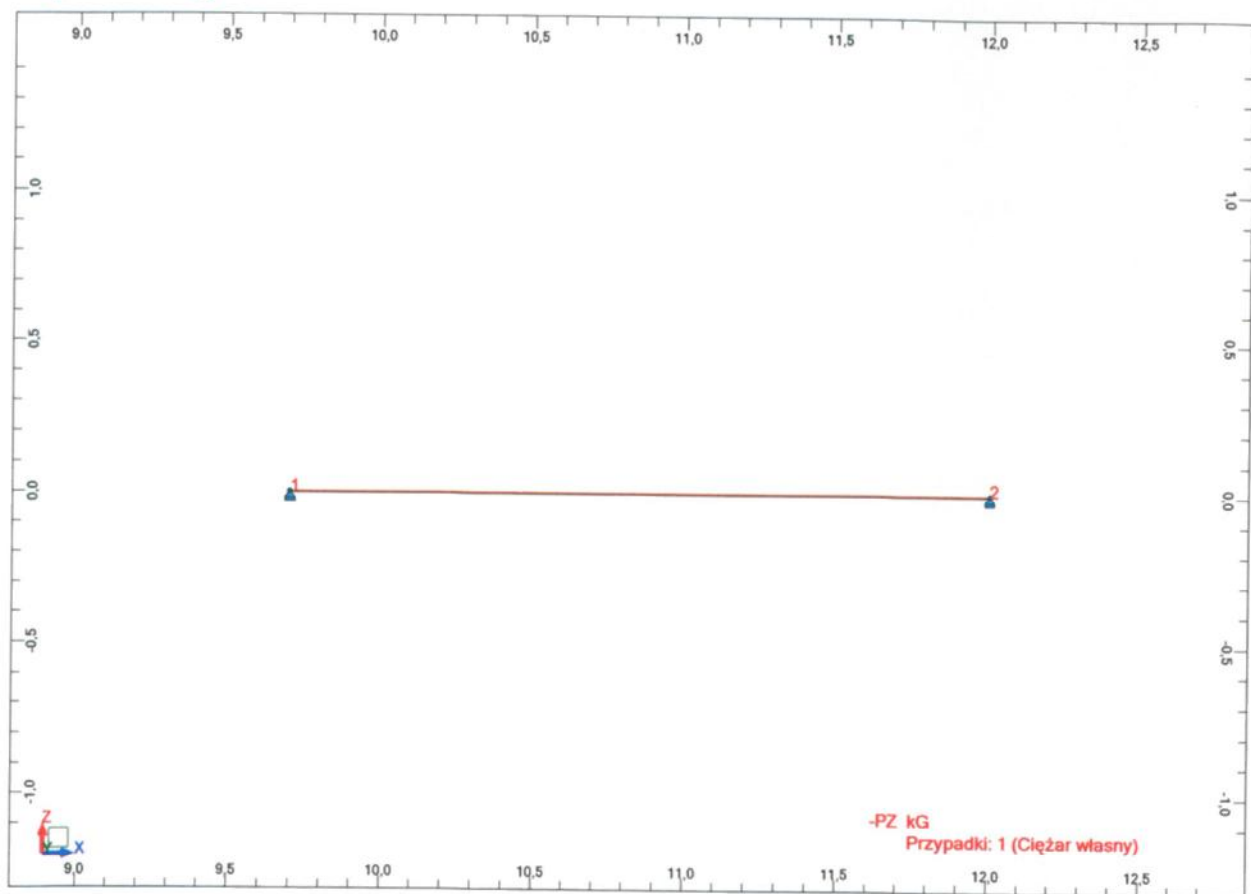
Dane - Materiały

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
	C27	12000,00	5750,00	0,0	0,00	3,63	27,00
	C24	11000,00	5500,00	0,0	0,00	3,43	24,00

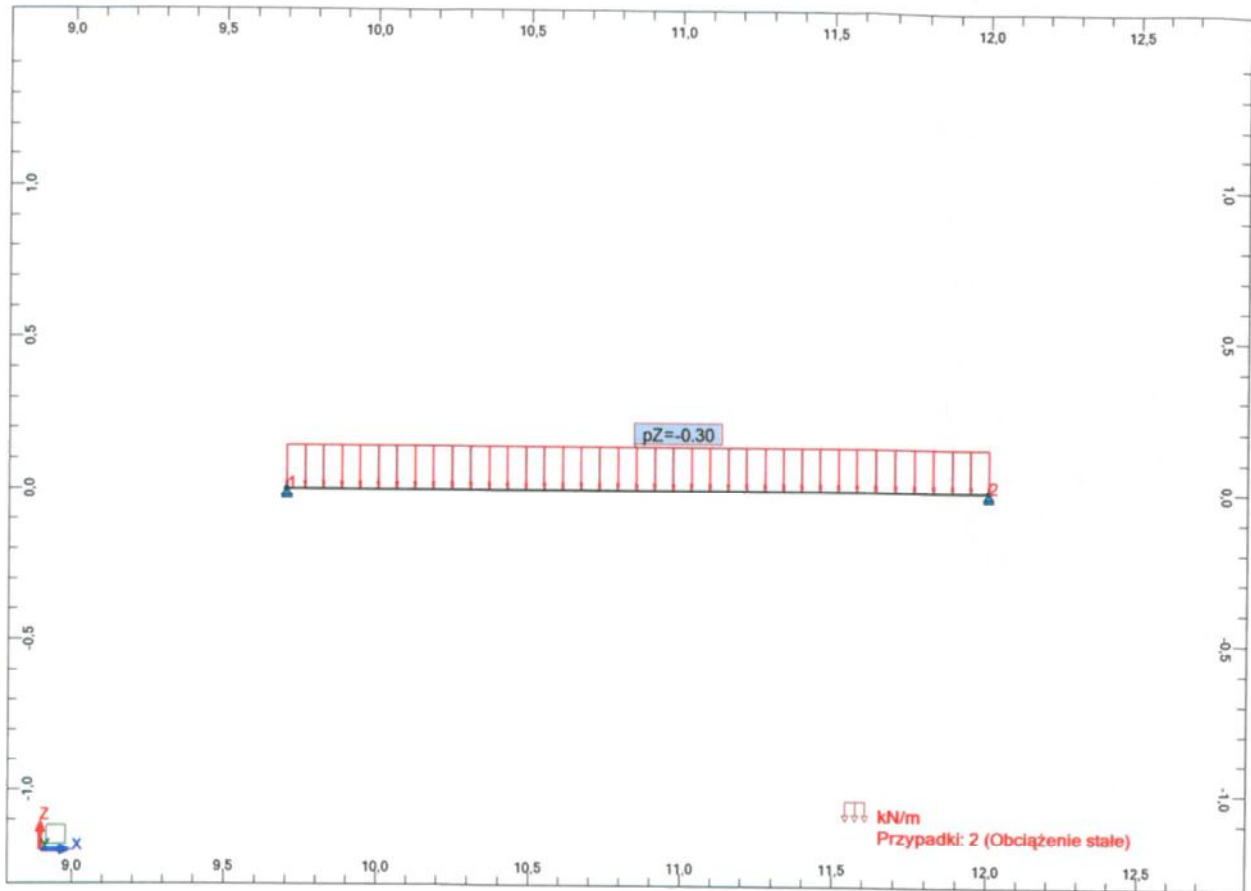
Dane - Podpory

	Nazwa podpory	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
	Podpora 1		2		UX UZ
	Podpora 2		1		UX UZ

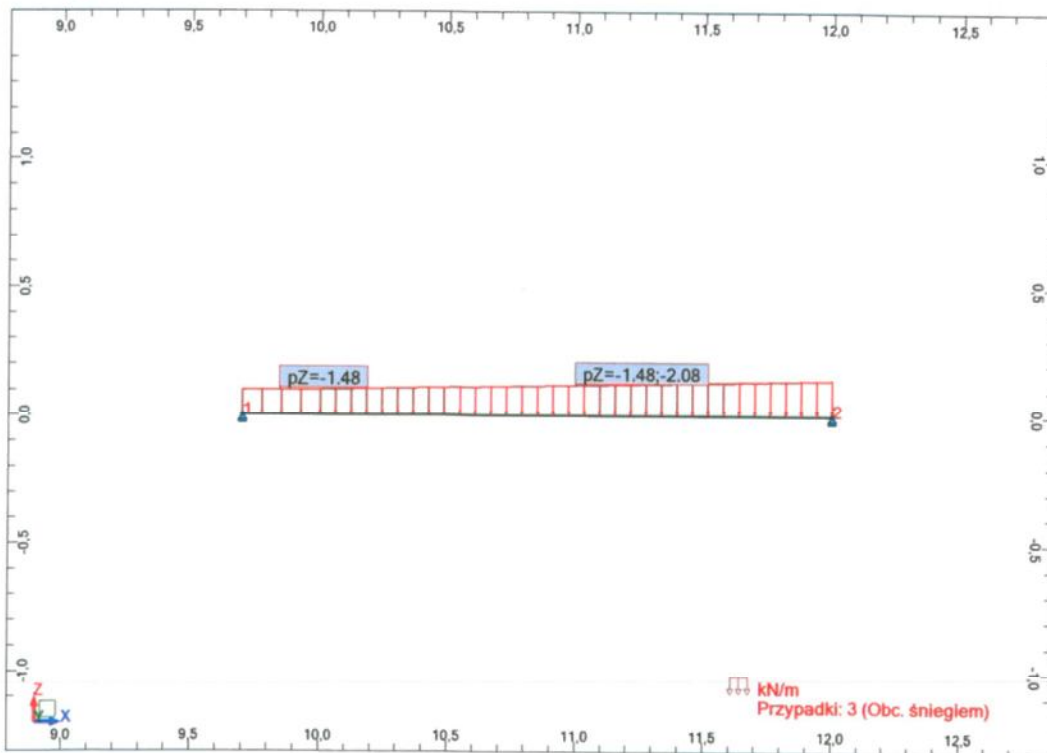
Ciążar własny



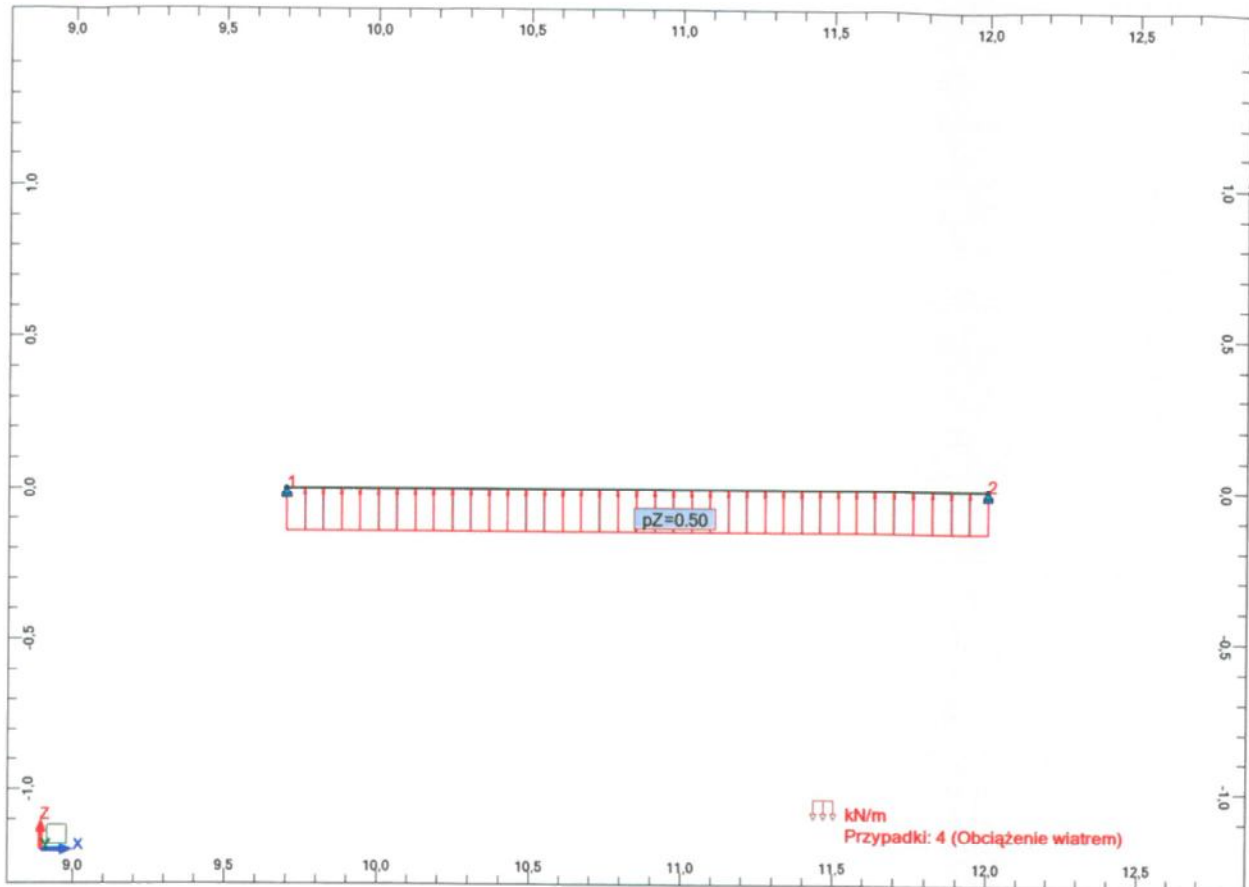
Obc. stałe



Śnieg



Wiatr



Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	Ciężar własny	ciężar własny	Statyka liniowa
2	STA1	Obciążenie stałe	stałe	Statyka liniowa
3	STA3	Obc. śniegiem	śnieg	Statyka liniowa
4	SN2	Obciążenie wiatrem	wiatr	Statyka liniowa
5	KOMB1		stałe	Kombinacja liniowa
6	KOMB2		stałe	Kombinacja liniowa
7	KOMB3		stałe	Kombinacja liniowa
8	KOMB4		stałe	Kombinacja liniowa
9	KOMB5		ciężar własny	Kombinacja liniowa

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,30(kN/m)
3	obciążenie trapezowe (2p		PZ2=-1,97(kN/m) PZ1=-2,49(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
3	obciążenie trapezowe (2p		PZ2=-2,49(kN/m) PZ1=-2,97(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
3	obciążenie trapezowe (2p		PZ2=-1,48(kN/m) PZ1=-1,97(kN/m) X2=1,65(m) X1=0,0(m) glob
3	obciążenie trapezowe (2p		PZ2=-1,48(kN/m) PZ1=-1,48(kN/m) X2=1,75(m) X1=1,65(m) glo
3	obciąż. jednorodne		PZ=-1,48(kN/m)

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	3	obciążenie trapezowe (2p)		PZ2=-2,97(kN/m) PZ1=-2,52(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
	3	obciążenie trapezowe (2p)		PZ2=-2,52(kN/m) PZ1=-2,08(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
	3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-2,08(kN/m) PZ1=-1,48(kN/m) X2=2,30(m) X1=0,30(m) glo
	3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-1,48(kN/m) PZ1=-1,48(kN/m) X2=0,30(m) X1=-0,00(m) glo
	4	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,50(kN/m)

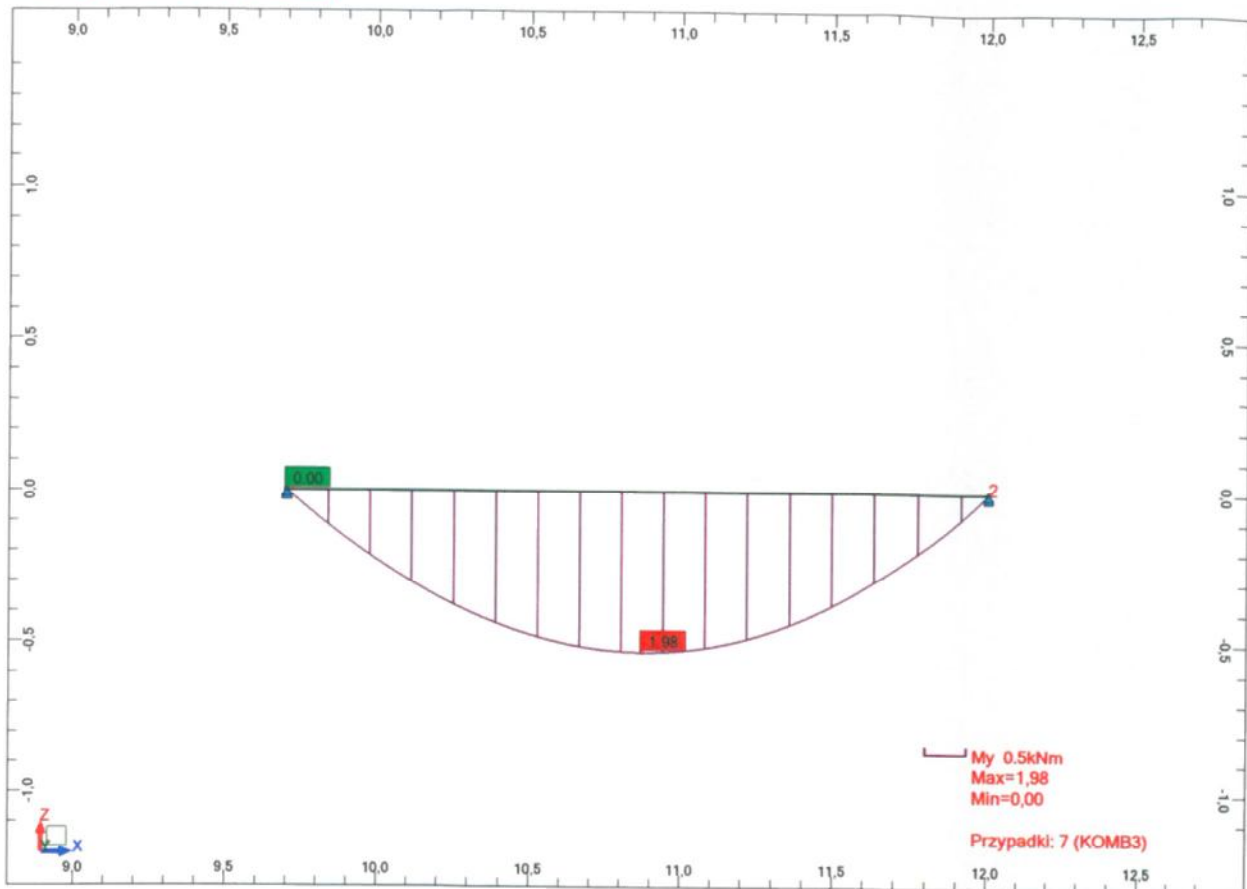
Reakcje - Wartości

w układzie globalnym - Przypadki: 1do9

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	0,0	0,04	0,00
1/ 2	0,0	0,34	0,0
1/ 3	0,0	1,87	0,00
1/ 4	0,0	-0,57	0,0
1/ 5 (K)	0,0	0,04	0,00
1/ 6 (K)	0,0	0,46	0,00
1/ 7 (K)	0,0	3,27	0,00
1/ 8 (K)	0,0	-0,52	0,00
1/ 9 (K)	0,0	2,26	0,00
2/ 1	0,0	0,04	-0,00
2/ 2	0,0	0,34	0,0
2/ 3	0,0	2,13	0,0
2/ 4	0,0	-0,57	0,0
2/ 5 (K)	0,0	0,04	-0,00
2/ 6 (K)	0,0	0,46	-0,00
2/ 7 (K)	0,0	3,64	-0,00
2/ 8 (K)	0,0	-0,52	-0,00
2/ 9 (K)	0,0	2,51	-0,00
Przypadek 1	Ciążar własny		
Suma całkowita	0,0	0,08	0,0
Suma reakcji	0,0	0,08	-0,84
Suma sił	0,0	-0,08	0,84
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 2	Obciążenie stałe		
Suma całkowita	0,0	0,69	0,0
Suma reakcji	0,0	0,69	-7,49
Suma sił	0,0	-0,69	7,49
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 3	Obc. śniegiem		
Suma całkowita	0,0	4,00	0,00
Suma reakcji	0,0	4,00	-43,69
Suma sił	0,0	-4,00	43,69
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 4	Obciążenie wiatrem		
Suma całkowita	0,0	-1,15	0,0

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Suma reakcji	0,0	-1,15	12,48
Suma sił	0,0	1,15	-12,48
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 5 (K)	KOMB1		
Suma całkowita	0,0	0,09	0,0
Suma reakcji	0,0	0,09	-0,92
Suma sił	0,0	-0,09	0,92
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 6 (K)	KOMB2		
Suma całkowita	0,0	0,91	0,0
Suma reakcji	0,0	0,91	-9,91
Suma sił	0,0	-0,91	9,91
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 7 (K)	KOMB3		
Suma całkowita	0,0	6,91	0,00
Suma reakcji	0,0	6,91	-75,44
Suma sił	0,0	-6,91	75,44
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 8 (K)	KOMB4		
Suma całkowita	0,0	-1,03	0,0
Suma reakcji	0,0	-1,03	11,22
Suma sił	0,0	1,03	-11,22
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	
Przypadek 9 (K)	KOMB5		
Suma całkowita	0,0	4,77	0,00
Suma reakcji	0,0	4,77	-52,01
Suma sił	0,0	-4,77	52,01
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0
Precyzja	0,0	0,0	

Maksymalne momenty



Wymiarowanie rodzin prętów drewnianych

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Wymiarowanie grup prętów

GRUPA: 1 Płatew

PRĘT: 1 Belka drewniana_1 PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 1.15$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 KOMB3 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: Płatew drewniana

ht=14.0 cm

Ay=32.667 cm²

Az=65.333 cm²

Ax=98.000 cm²

bf=7.0 cm

Iy=1600.667 cm⁴

Iz=400.167 cm⁴

Ix=1098.144 cm⁴

Wely=228.667 cm³

Welz=114.333 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

My = 1.98 kN*m

Vz = 0.10 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$$\sigma_{m,y,d} = 8.67 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0.01 \text{ MPa}$$

WYTRZYMAŁOŚCI

$$f_{m,y,d} = 14.97 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70$$

$$k_{mod} = 0.80$$

$$k_{hy} = 1.01$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_d = 2.58 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = 0.44$$

$$k_{crit} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

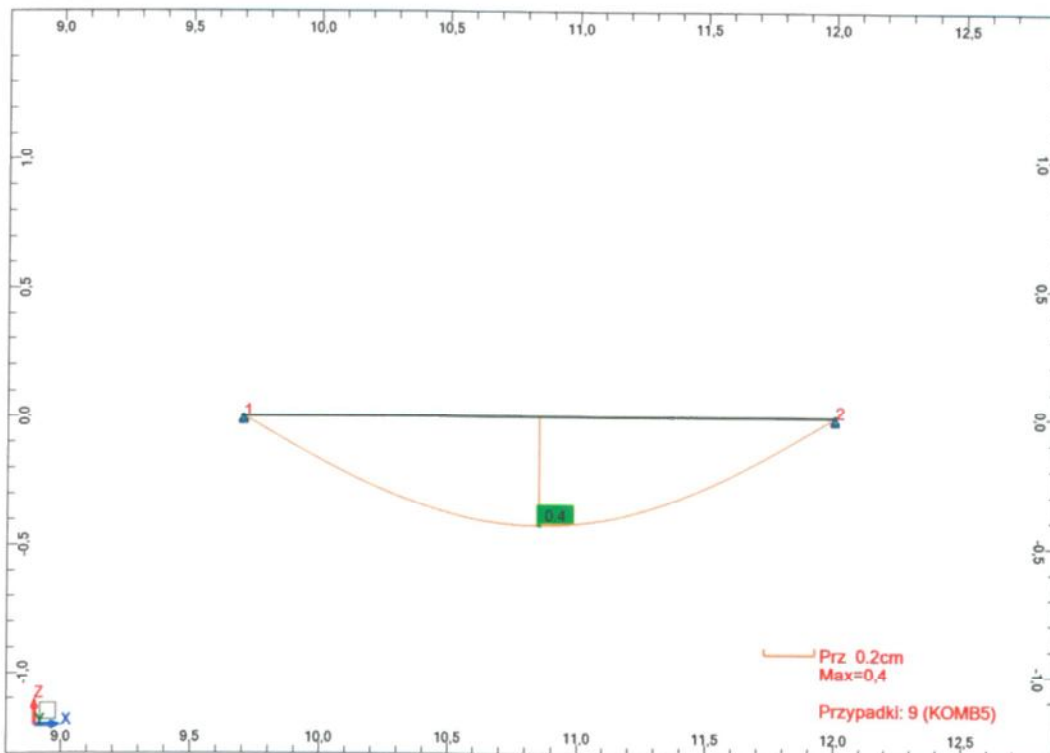
$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 8.67 / 14.97 = 0.58 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\sigma_{m,y,d} / (k_{crit} * f_{m,y,d}) = 8.67 / (1.00 * 14.97) = 0.58 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{z,d} / f_{v,d} = 0.01 / 1.54 = 0.01 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

Profil poprawny !!!

Ugięcie płatwi



$$f_{\max} = L/200$$

$$f_{\max} = 230\text{cm}/200 = 1,15\text{cm}$$

$$f=0,40\text{cm}$$

$$f=0,40\text{cm} < f_{\max}=1,15\text{cm}$$

Warunek spełniony

KRATOWNICE STALOWE K1,K2

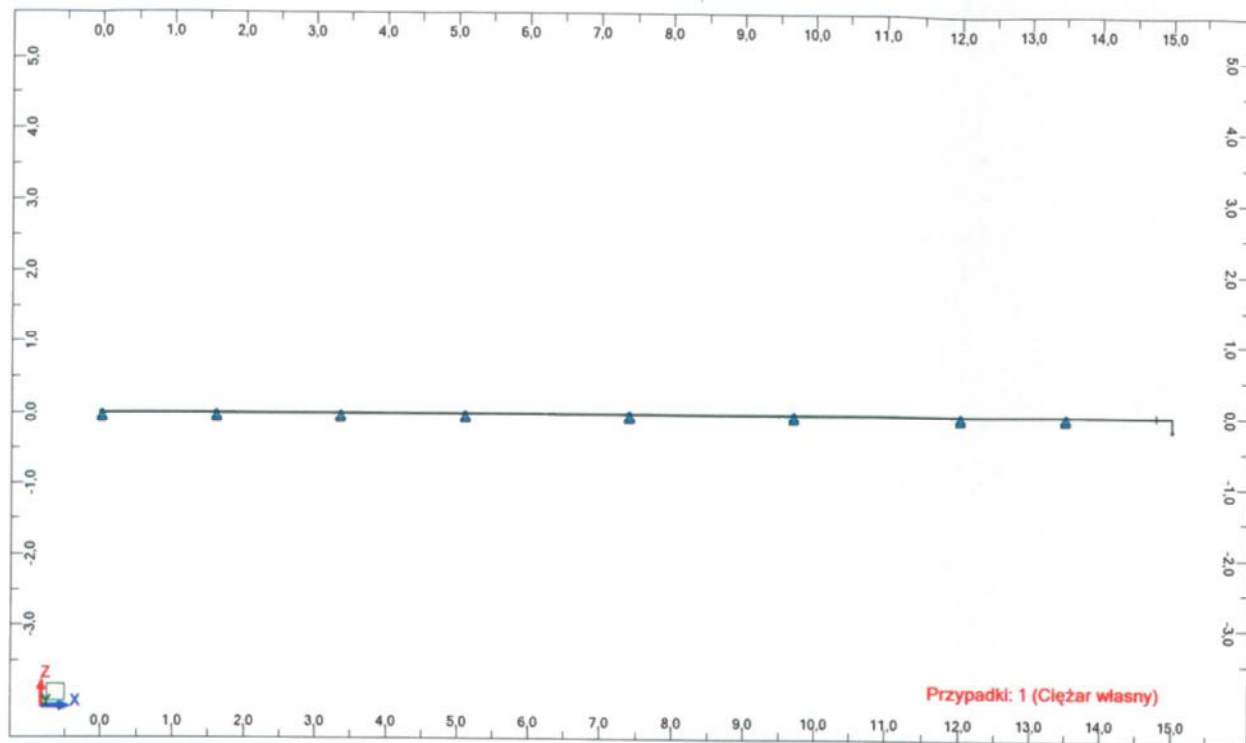
Zestawienie obciążeń na płatew drewnianą:

- kąt nachylenia połaci 2.9stopni
- rozstaw płatwi co 102.5cm, rozstaw wiązarów - zmienna
- lokalizacja – Lubzina, gmina Ropczyce

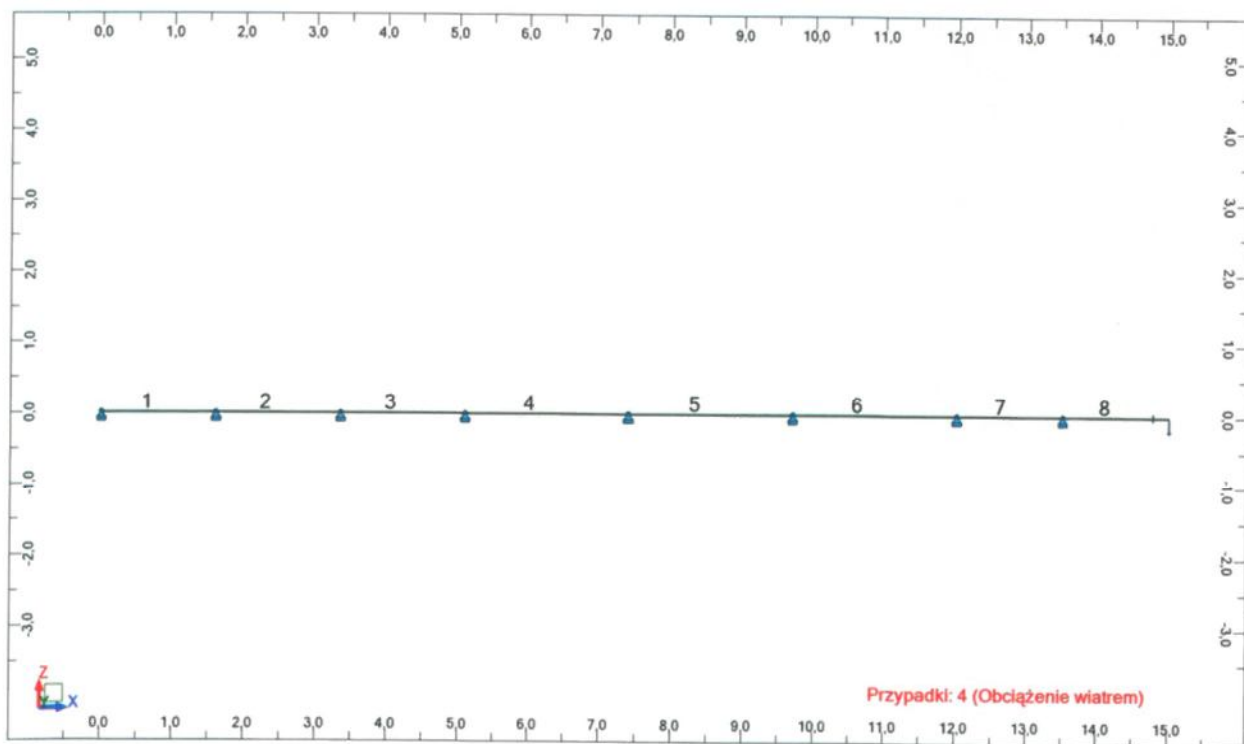
Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m]	γ	Wartość obliczeniowa [kN/m]
1. Obciążenia stałe:			
<u>Obciążenie pasa górnego:</u>			
a) 2 x papa termozgrzewalna: 11,00kN/m ³ *0,01m*1,03m	0,12	1,2	0,14
b) styropian gr. 15cm 0,45kN/m ³ *0,20m*1,03m	0,09	1,2	0,11
c) blacha trapezowa T35: 0,09kN/m ² *1,03m	0,09	1,2	0,11
Razem:	$p_k=0,30$ kN/m		$p_d=0,36$ kN/m
<u>Obciążenie pasa dolnego:</u>			
a) wełna mineralna gr. 25cm 2,0kN/m ³ *0,25m*1,03m	0,52	1,2	0,62
b) podbitka z sufitu podwieszanego THERMATEX (4,5kg/m ²) lub blacha trapezowa T35 (7 kg/m ²) 0,07kN/m ² *1,03m	0,07	1,2	0,09
Razem:	$p_k=0,59$ kN/m		$p_d=0,71$ kN/m
2. Obciążenia zmienne:			
<u>A) Obciążenie śniegiem – III strefa</u>			
1,2kN/m ² *0,8*1,03m	0,99	1,5	1,48
1,2kN/m ² *1,6*1,03m	1,98	1,5	2,97
na długości L=5,0 m wartość śniegu zmienna od (1,48 kN/m ² do 2,97 kN/m ²)			
Razem:	$s_{kmin}=0,99$ kN/m $s_{kmax}=1,98$ kN/m		$s_{dmin}=1,48$ kN/m $s_{dmax}=2,97$ kN/m
<u>B) Obciążenie wiatrem – III strefa</u>			
a) połac nawietrzna * ssanie wiatru: 0,30kN/m ² *(-0,9)*1,0*1,8*1,03m	0,50	1,5	0,75
Razem:	$p_k=0,50$ kN/m		$p_d=0,75$ kN/m

ZESTAWIENIE SIŁ PRZEKAZYWANYCH Z PŁATWI NA KRATOWINICE STALOWE

Widok



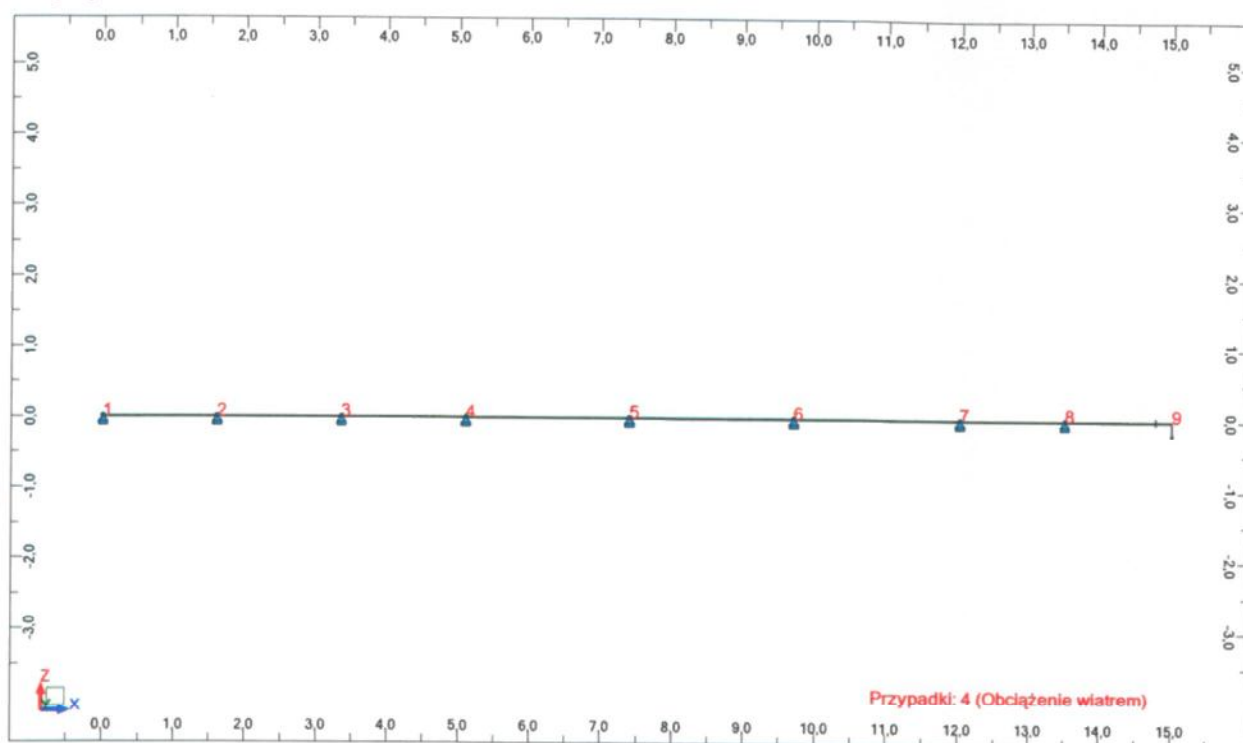
Pręty



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	Platew drewniana	C24	1,60	2,9	Pręt
2	2	3	Platew drewniana	C24	1,75	2,9	Pręt
3	3	4	Platew drewniana	C24	1,75	2,9	Pręt
4	4	5	Platew drewniana	C24	2,30	2,9	Pręt
5	5	6	Platew drewniana	C24	2,30	2,9	Pręt
6	6	7	Platew drewniana	C24	2,30	2,9	Pręt
7	7	8	Platew drewniana	C24	1,50	2,9	Pręt
8	8	9	Platew drewniana	C24	1,50	2,9	Pręt

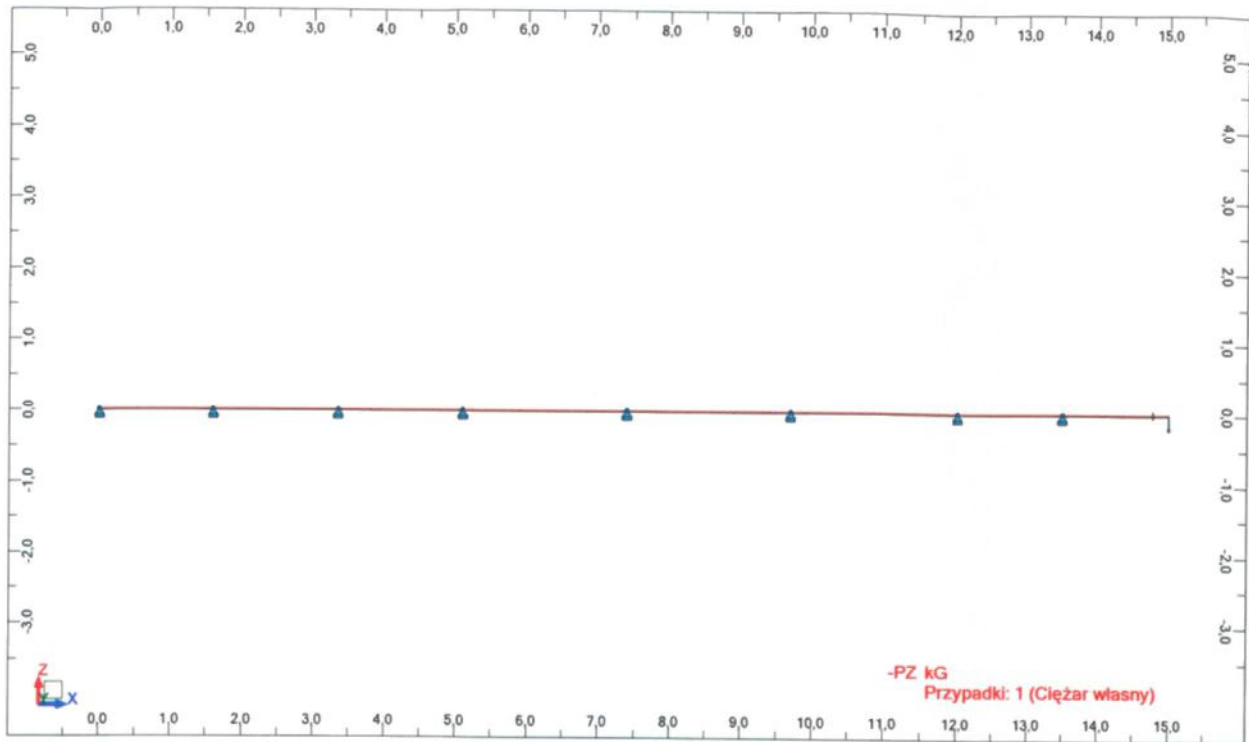
Węzły



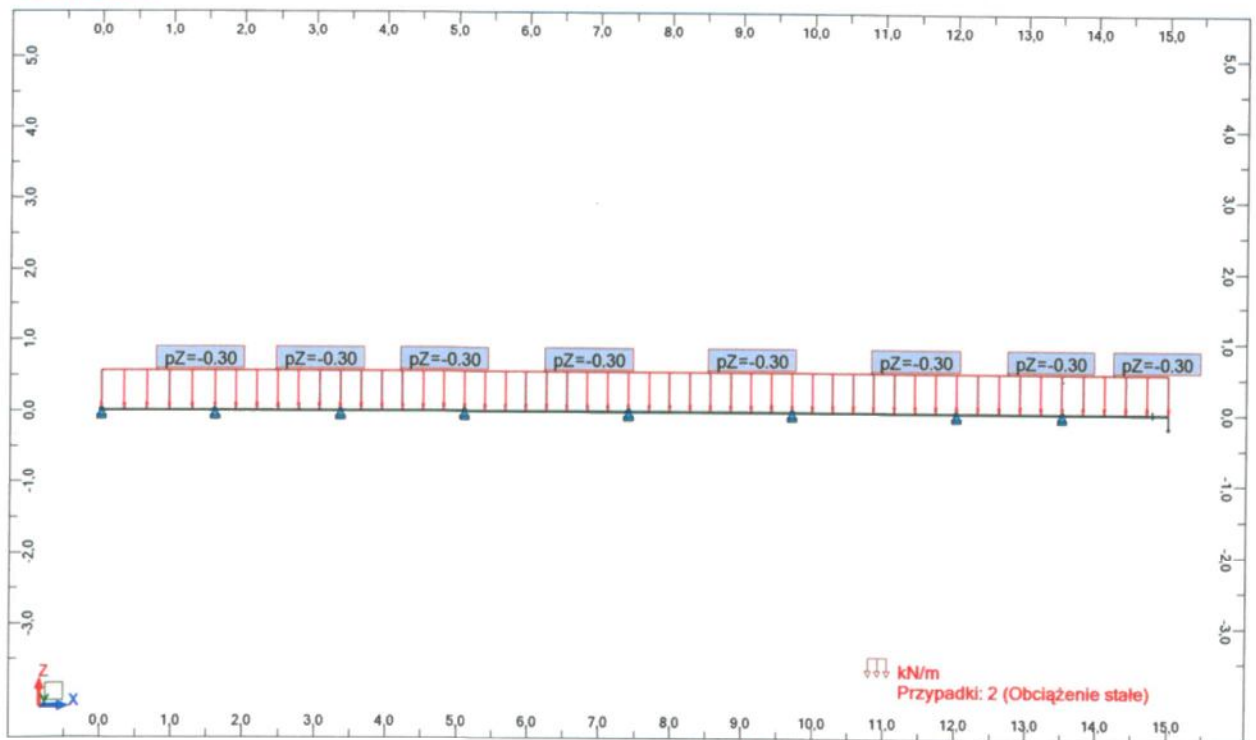
Dane - Węzły

Węzeł	X (m)	Y (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
1	0,0	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
2	1,60	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
3	3,35	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
4	5,10	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
5	7,40	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
6	9,70	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
7	12,00	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
8	13,50	0,0	0,0	bbbwww	Podpora 1
9	15,00	0,0	0,0	wbbwww	Podpora 2

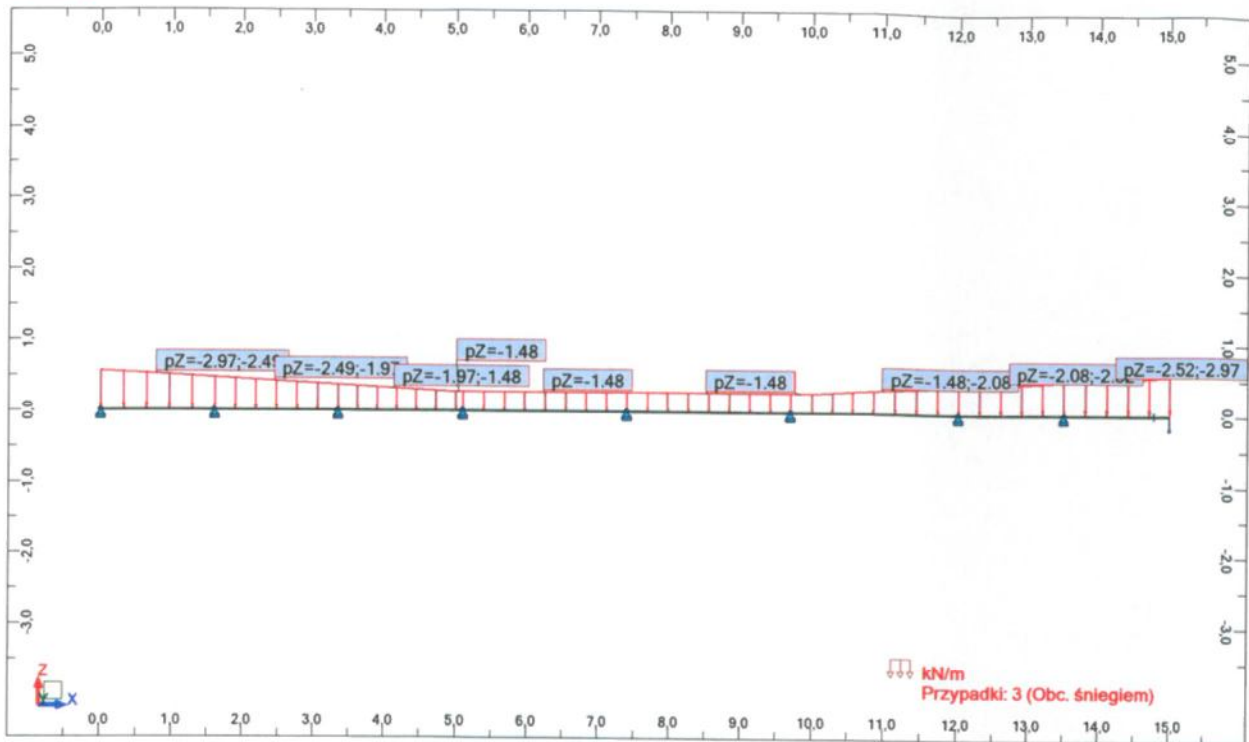
Ciężar własny



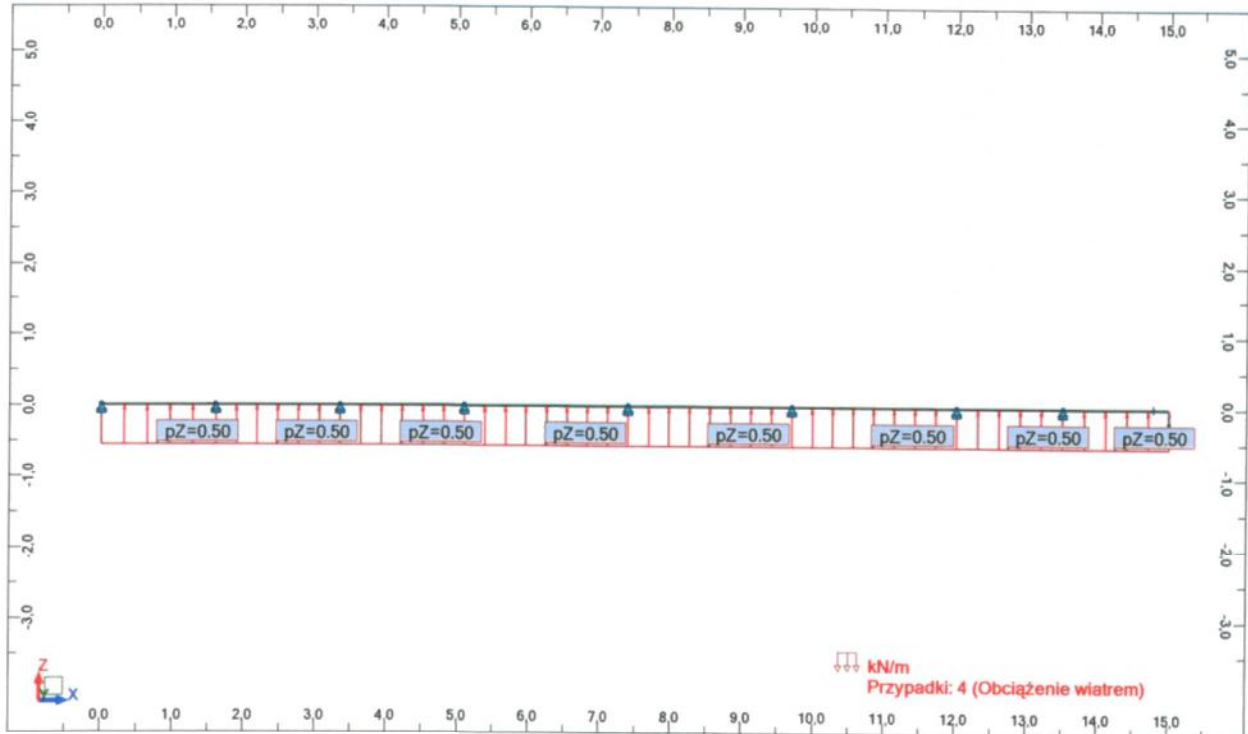
Obc. stałe



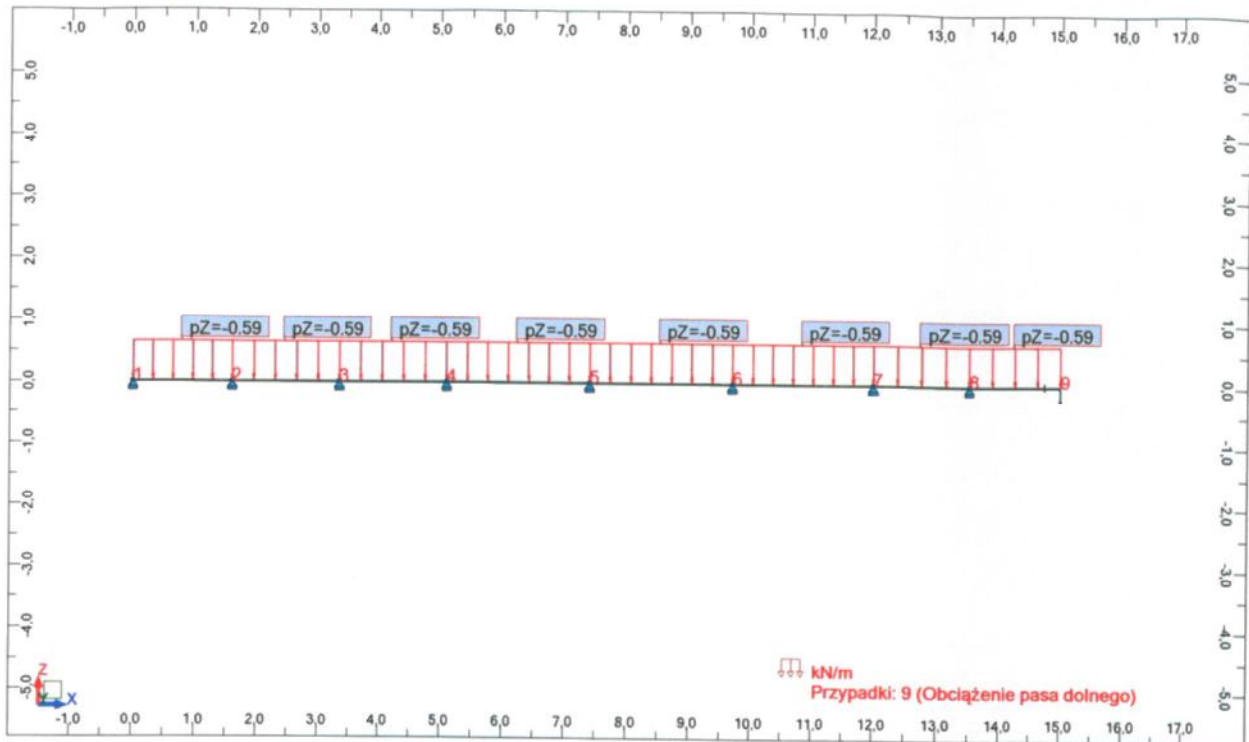
Śnieg



Wiatr



Obc. stałe pasa dolnego



Obciążenia - Przypadki

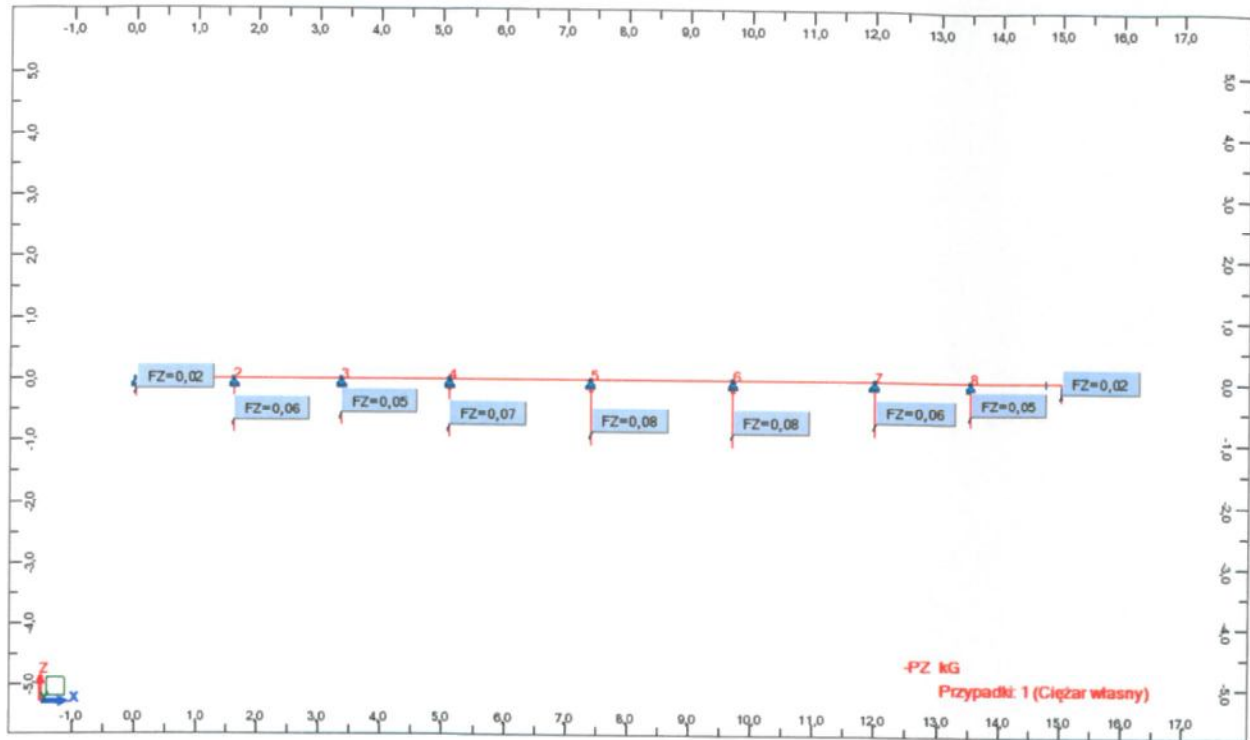
Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1		STA1 Ciężar własny	ciężar własny	Statyka liniowa
2		STA1 Obciążenie stałe	stałe	Statyka liniowa
3		STA3 Obc. śniegiem	śnieg	Statyka liniowa
4		SN2 Obciążenie wiatrem	wiatr	Statyka liniowa
5		KOMB1	stałe	Kombinacja liniowa
6		KOMB2	stałe	Kombinacja liniowa
7		KOMB3	stałe	Kombinacja liniowa
8		KOMB4	stałe	Kombinacja liniowa
9		STA1 Obciążenie pasa dolnego	stałe	Statyka liniowa

Obciążenia - Wartości

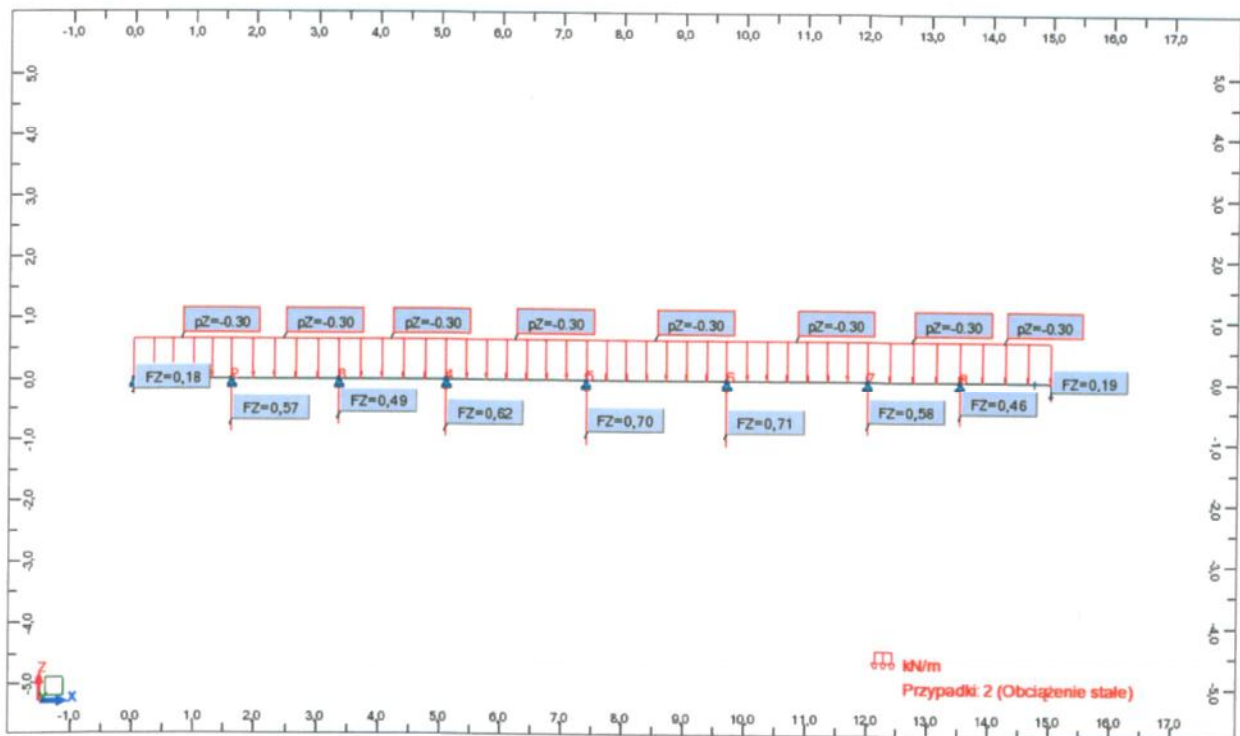
Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do8	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1do8	PZ=-0,30(kN/m)
3	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-1,97(kN/m) PZ1=-2,49(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-2,49(kN/m) PZ1=-2,97(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
3	obciążenie trapezowe (2p)	3	PZ2=-1,48(kN/m) PZ1=-1,97(kN/m) X2=1,65(m) X1=0,0(m) glob
3	obciążenie trapezowe (2p)	3	PZ2=-1,48(kN/m) PZ1=-1,48(kN/m) X2=1,75(m) X1=1,65(m) glo
3	obciąż. jednorodne	4 5	PZ=-1,48(kN/m)
3	obciążenie trapezowe (2p)	8	PZ2=-2,97(kN/m) PZ1=-2,52(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
3	obciążenie trapezowe (2p)	7	PZ2=-2,52(kN/m) PZ1=-2,08(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nie
3	obciążenie trapezowe (2p)	6	PZ2=-2,08(kN/m) PZ1=-1,48(kN/m) X2=2,30(m) X1=0,30(m) glo
3	obciążenie trapezowe (2p)	6	PZ2=-1,48(kN/m) PZ1=-1,48(kN/m) X2=0,30(m) X1=-0,00(m) glo

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
4	obciąż. jednorodne	1do8	$PZ=0,50(\text{kN/m})$
9	obciąż. jednorodne	1do8	$PZ=-0,59(\text{kN/m})$

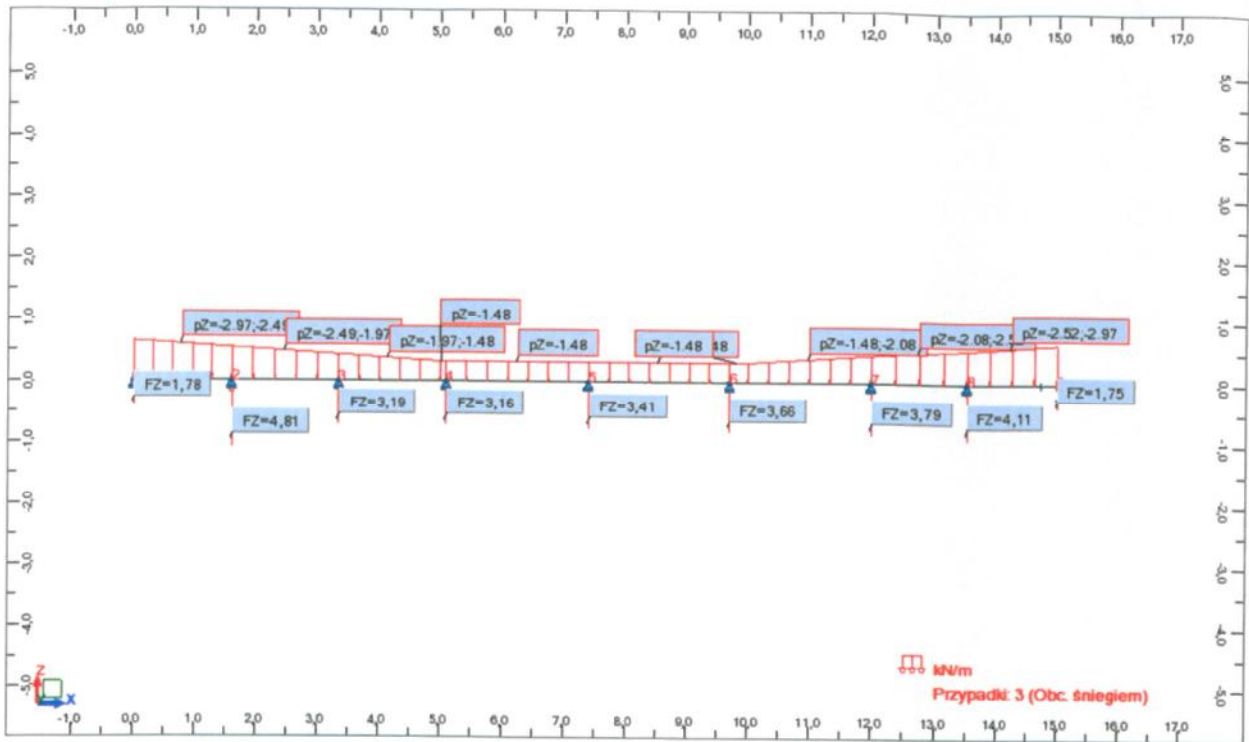
Reakcje - Ciężar własny



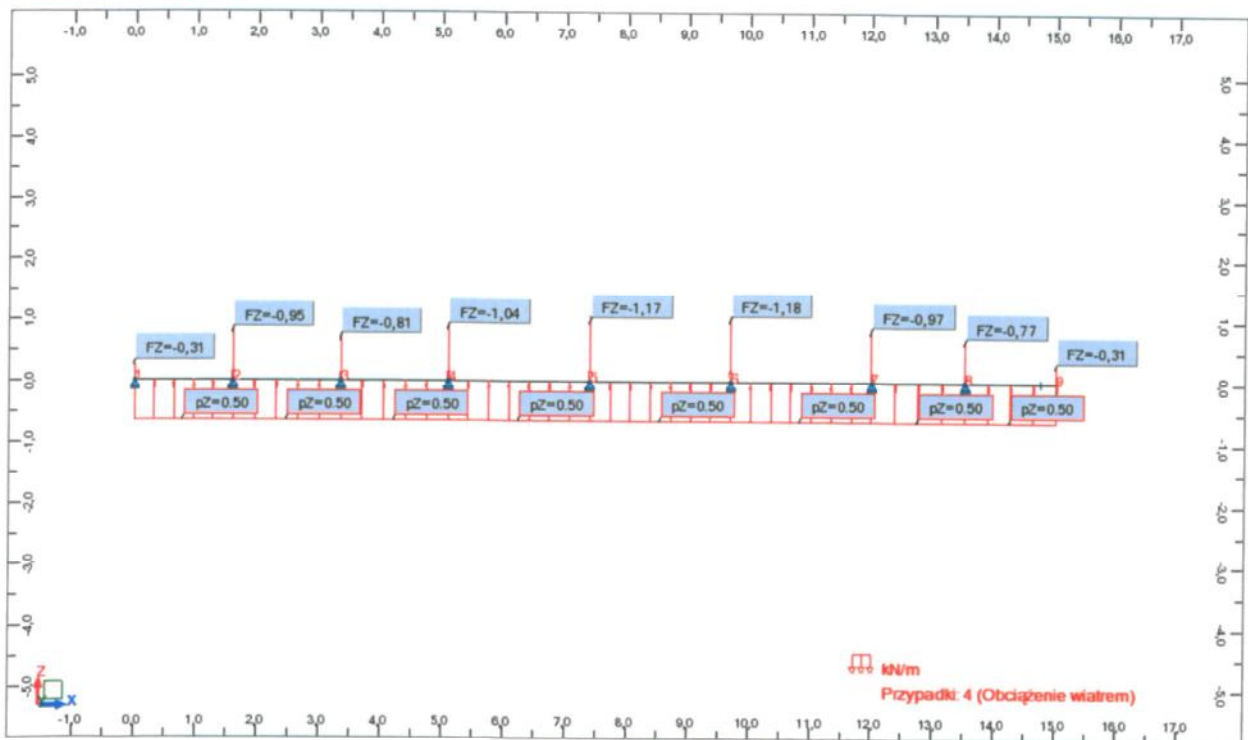
Reakcje - Obc. stałe



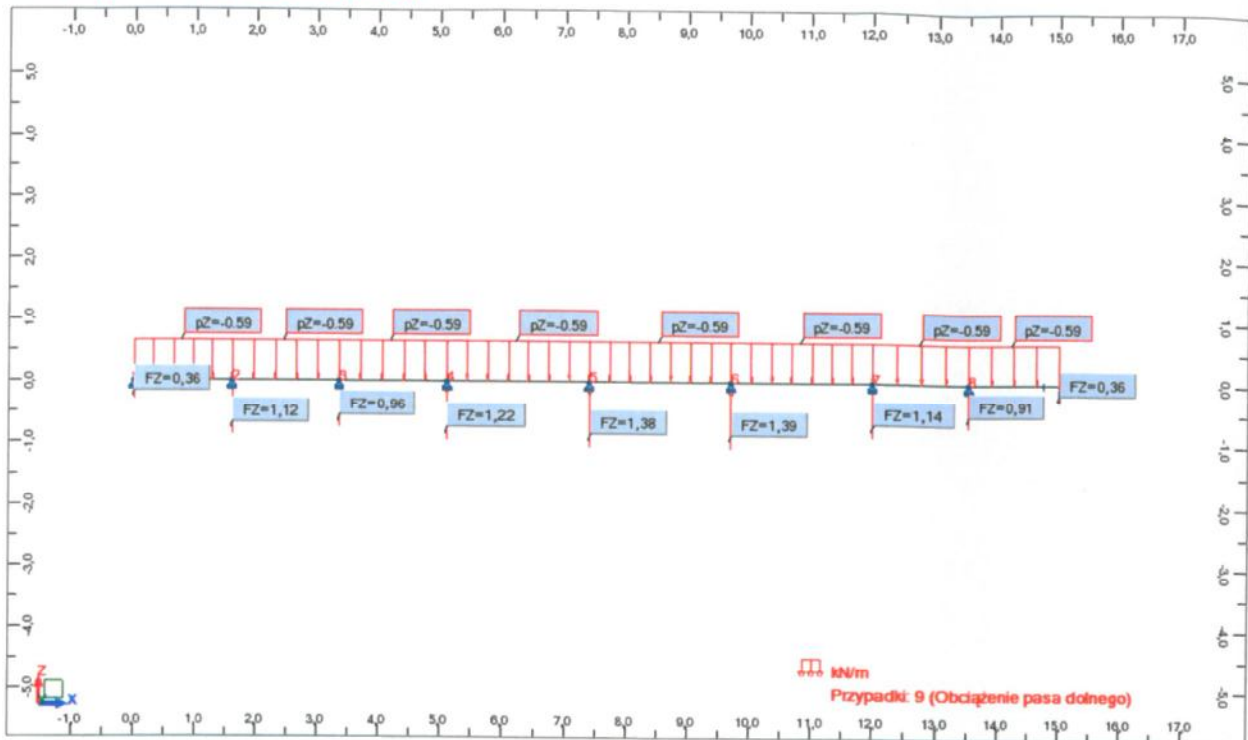
Reakcje - Śnieg



Reakcje - Wiatr



Reakcje - Obc. pasa dolnego



Reakcje - Wartości

w układzie globalnym - Przypadki: 1 do 9

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1/ 1	0,0	0,00	0,02	0,0	0,00	0,0
1/ 2	0,0	0,0	0,18	0,0	-0,00	-0,00
1/ 3	0,0	-0,00	1,78	0,0	0,0	0,0
1/ 4	0,0	-0,00	-0,31	0,0	0,00	0,00
1/ 5 (K)	0,0	0,00	0,02	0,0	0,00	0,0
1/ 6 (K)	0,0	0,00	0,24	0,0	-0,00	-0,00
1/ 7 (K)	0,0	-0,00	2,91	0,0	-0,00	-0,00
1/ 8 (K)	0,0	-0,00	-0,28	0,0	0,00	0,00
1/ 9	0,0	-0,00	0,36	0,0	0,00	-0,00
2/ 1	0,0	0,00	0,06	0,0	0,00	0,00
2/ 2	0,0	-0,00	0,57	0,0	0,00	0,00
2/ 3	0,0	-0,00	4,81	0,0	-0,00	-0,00
2/ 4	0,0	0,00	-0,95	0,0	0,00	-0,00
2/ 5 (K)	0,0	0,00	0,07	0,0	0,00	0,00
2/ 6 (K)	0,0	-0,00	0,76	0,0	0,00	0,00
2/ 7 (K)	0,0	-0,00	7,97	0,0	-0,00	-0,00
2/ 8 (K)	0,0	0,00	-0,86	0,0	0,00	-0,00
2/ 9	0,0	0,00	1,12	0,0	-0,00	0,00
3/ 1	0,0	0,00	0,05	0,0	0,00	-0,00
3/ 2	0,0	-0,00	0,49	0,0	0,00	0,0
3/ 3	0,0	0,00	3,19	0,0	-0,00	-0,00
3/ 4	0,0	-0,00	-0,81	0,0	0,0	0,00
3/ 5 (K)	0,0	0,00	0,06	0,0	0,00	-0,00
3/ 6 (K)	0,0	-0,00	0,64	0,0	0,00	-0,00

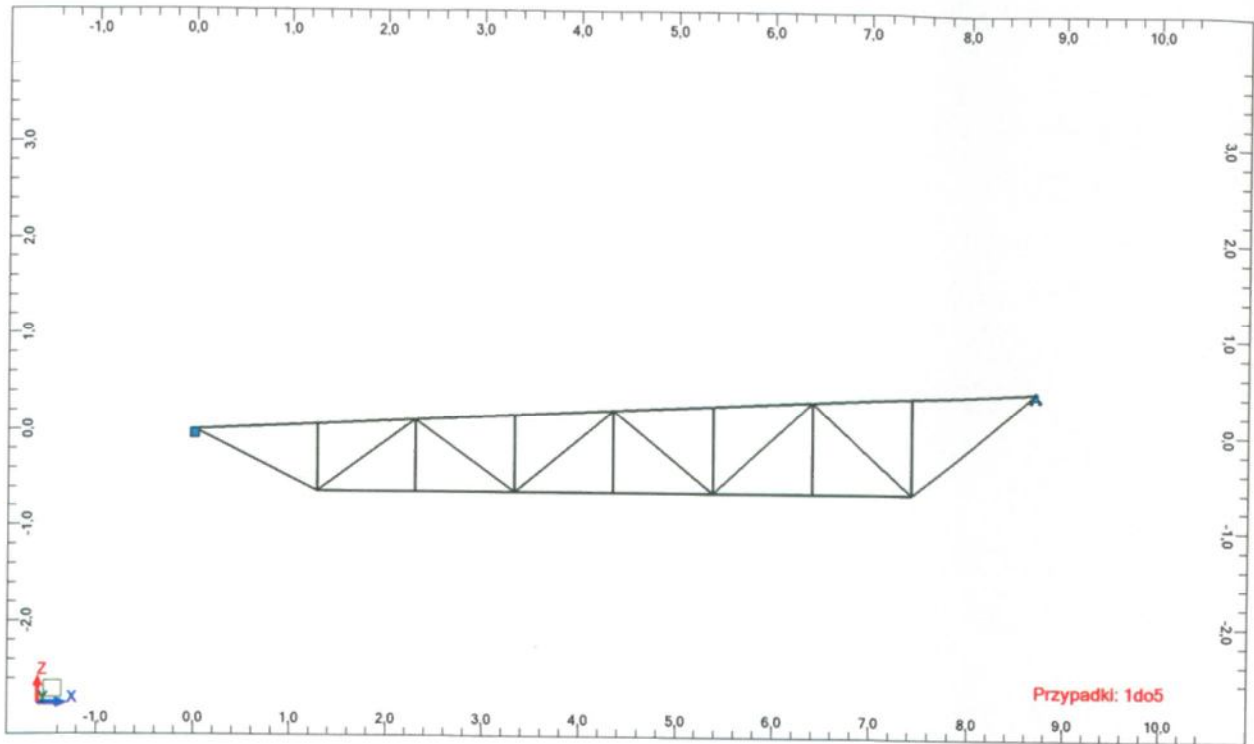
Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
3/ 7 (K)	0,0	0,00	5,43	0,0	-0,00	-0,00
3/ 8 (K)	0,0	-0,00	-0,73	0,0	0,00	0,00
3/ 9	0,0	0,00	0,96	0,0	-0,00	-0,00
4/ 1	0,0	0,00	0,07	0,0	-0,00	0,00
4/ 2	0,0	-0,00	0,62	0,0	-0,00	0,00
4/ 3	0,0	0,00	3,16	0,0	0,00	0,00
4/ 4	0,0	0,00	-1,04	0,0	0,00	-0,00
4/ 5 (K)	0,0	0,00	0,08	0,0	-0,00	0,00
4/ 6 (K)	0,0	-0,00	0,82	0,0	-0,00	0,00
4/ 7 (K)	0,0	0,00	5,56	0,0	-0,00	0,00
4/ 8 (K)	0,0	0,00	-0,93	0,0	0,00	0,00
4/ 9	0,0	0,00	1,22	0,0	-0,00	-0,00
5/ 1	0,0	0,00	0,08	0,0	0,00	0,00
5/ 2	0,0	-0,00	0,70	0,0	0,00	0,00
5/ 3	0,0	0,00	3,41	0,0	0,00	0,00
5/ 4	0,0	0,00	-1,17	0,0	-0,00	-0,00
5/ 5 (K)	0,0	0,00	0,09	0,0	0,00	0,00
5/ 6 (K)	0,0	-0,00	0,93	0,0	0,00	0,00
5/ 7 (K)	0,0	0,00	6,04	0,0	0,00	0,00
5/ 8 (K)	0,0	0,00	-1,05	0,0	-0,00	-0,00
5/ 9	0,0	0,00	1,38	0,0	0,00	-0,00
6/ 1	0,0	0,00	0,08	0,0	-0,00	-0,00
6/ 2	0,0	0,00	0,71	0,0	0,00	0,00
6/ 3	0,0	0,00	3,66	0,0	0,00	0,00
6/ 4	0,0	0,00	-1,18	0,0	-0,00	-0,00
6/ 5 (K)	0,0	0,00	0,09	0,0	-0,00	-0,00
6/ 6 (K)	0,0	0,00	0,94	0,0	0,00	0,00
6/ 7 (K)	0,0	0,00	6,43	0,0	0,00	0,00
6/ 8 (K)	0,0	0,00	-1,06	0,0	-0,00	-0,00
6/ 9	0,0	0,00	1,39	0,0	-0,00	-0,00
7/ 1	0,0	-0,00	0,06	0,0	-0,00	-0,00
7/ 2	0,0	-0,00	0,58	0,0	0,00	-0,00
7/ 3	0,0	0,00	3,79	0,0	0,0	0,00
7/ 4	0,0	0,00	-0,97	0,0	-0,00	-0,00
7/ 5 (K)	0,0	-0,00	0,07	0,0	-0,00	-0,00
7/ 6 (K)	0,0	-0,00	0,77	0,0	0,00	-0,00
7/ 7 (K)	0,0	0,00	6,46	0,0	0,00	0,00
7/ 8 (K)	0,0	0,00	-0,87	0,0	-0,00	-0,00
7/ 9	0,0	0,00	1,14	0,0	-0,00	-0,00
8/ 1	0,0	0,00	0,05	0,0	-0,00	-0,00
8/ 2	0,0	-0,00	0,46	0,0	-0,00	-0,00
8/ 3	0,0	0,00	4,11	0,0	-0,00	-0,00
8/ 4	0,0	-0,00	-0,77	0,0	0,00	-0,00
8/ 5 (K)	0,0	0,00	0,06	0,0	-0,00	-0,00
8/ 6 (K)	0,0	-0,00	0,61	0,0	-0,00	-0,00
8/ 7 (K)	0,0	0,00	6,77	0,0	-0,00	-0,00
8/ 8 (K)	0,0	-0,00	-0,69	0,0	0,00	-0,00
8/ 9	0,0	0,0	0,91	0,0	-0,00	-0,00
9/ 1	0,0	0,00	0,02	0,0	-0,00	0,0
9/ 2	0,0	0,00	0,19	0,0	0,0	-0,00
9/ 3	0,0	0,0	1,75	0,0	0,0	0,00
9/ 4	0,0	0,00	-0,31	0,0	0,00	-0,00

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
9/ 5 (K)	0,0	0,00	0,02	0,0	-0,00	0,0
9/ 6 (K)	0,0	0,00	0,25	0,0	-0,00	-0,00
9/ 7 (K)	0,0	0,00	2,87	0,0	-0,00	0,00
9/ 8 (K)	0,0	0,00	-0,28	0,0	0,00	-0,00
9/ 9	0,0	0,00	0,36	0,0	-0,00	-0,00
Przypadek 1	Ciążar własny					
Suma całkowita	0,0	0,00	0,50	0,0	-0,00	0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	0,50	0,0	-3,78	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	-0,50	0,0	3,78	-0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	-0,00	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	2,08460e-016	1,26925e-032				
Przypadek 2	Obciążenie stałe					
Suma całkowita	0,0	-0,00	4,50	0,0	-0,00	-0,00
Suma reakcji	0,0	-0,00	4,50	0,0	-33,75	-0,00
Suma sił	0,0	0,00	-4,50	0,0	33,75	0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	0,0	0,0	-0,00	-0,00
Precyzja	6,26455e-019	4,64765e-032				
Przypadek 3	Obc. śniegiem					
Suma całkowita	0,0	0,00	29,65	0,0	-0,00	0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	29,65	0,0	-222,38	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	-29,65	0,0	222,38	-0,00
Weryfikacja	0,0	0,0	0,00	0,0	-0,00	0,00
Precyzja	1,19843e-017	1,71287e-032				
Przypadek 4	Obciążenie wiatrem					
Suma całkowita	0,0	0,00	-7,50	0,0	0,00	-0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	-7,50	0,0	56,25	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	7,50	0,0	-56,25	-0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	-0,00	0,0	0,00	-0,00
Precyzja	2,24382e-016	1,67315e-032				
Przypadek 5 (K)	KOMB1					
Suma całkowita	0,0	0,00	0,56	0,0	-0,00	0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	0,56	0,0	-4,16	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	-0,56	0,0	4,16	-0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	0,0	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	2,29306e-016	1,39618e-032				
Przypadek 6 (K)	KOMB2					
Suma całkowita	0,0	-0,00	5,96	0,0	-0,00	-0,00
Suma reakcji	0,0	-0,00	5,96	0,0	-44,66	-0,00
Suma sił	0,0	0,00	-5,96	0,0	44,66	0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	0,0	0,0	-0,00	-0,00
Precyzja	2,30058e-016	6,97335e-032				
Przypadek 7 (K)	KOMB3					
Suma całkowita	0,0	0,00	50,43	0,0	-0,00	0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	50,43	0,0	-378,23	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	-50,43	0,0	378,23	-0,00

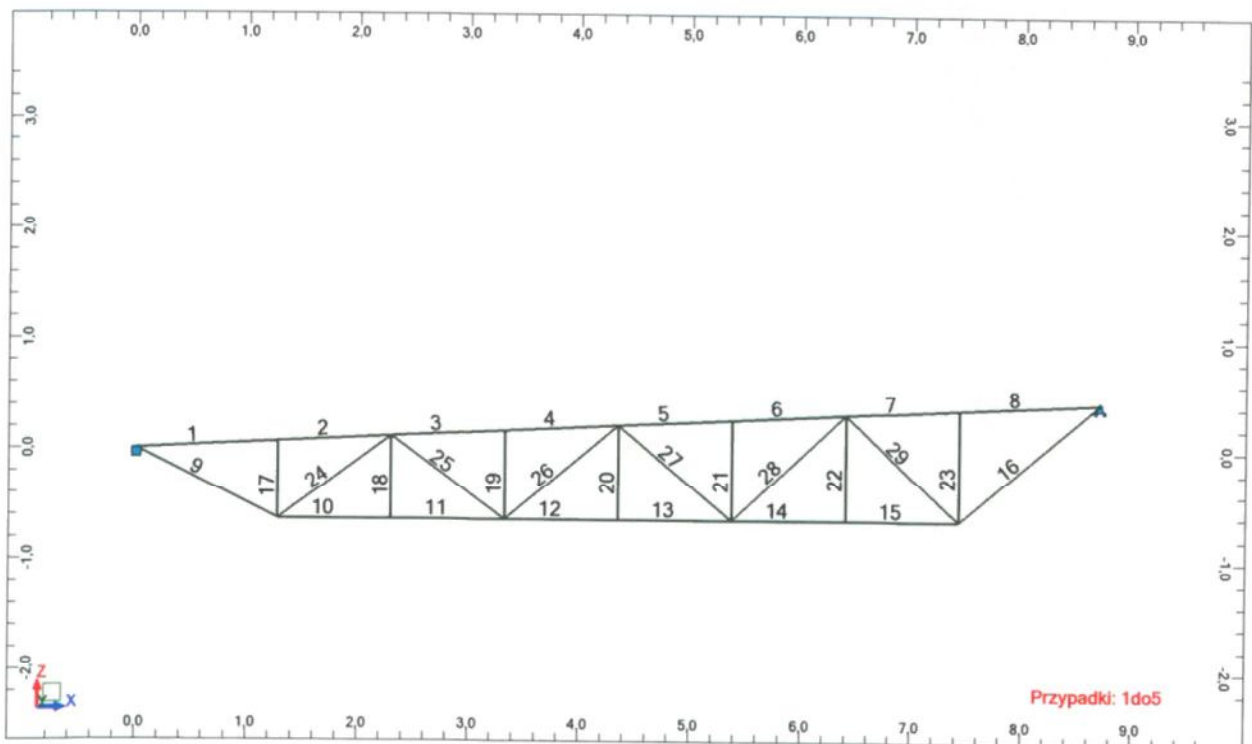
Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
Weryfikacja	0,0	-0,00	0,00	0,0	-0,00	0,00
Precyzja	2,48034e-016	9,54266e-032				
Przypadek 8 (K)	KOMB4					
Suma całkowita	0,0	0,00	-6,75	0,0	0,00	-0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	-6,75	0,0	50,59	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	6,75	0,0	-50,59	-0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	-0,00	0,0	0,00	-0,00
Precyzja	5,24751e-016	7,83494e-032				
Przypadek 9	Obciążenie pasa dolnego					
Suma całkowita	0,0	0,00	8,85	0,0	-0,00	-0,00
Suma reakcji	0,0	0,00	8,85	0,0	-66,38	0,00
Suma sił	0,0	-0,00	-8,85	0,0	66,38	-0,00
Weryfikacja	0,0	-0,00	0,0	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	9,55610e-019	3,97024e-038				

WYMIAROWANIE KRATOWNICY DACHOWEJ K1,K2

Widok kratownicy



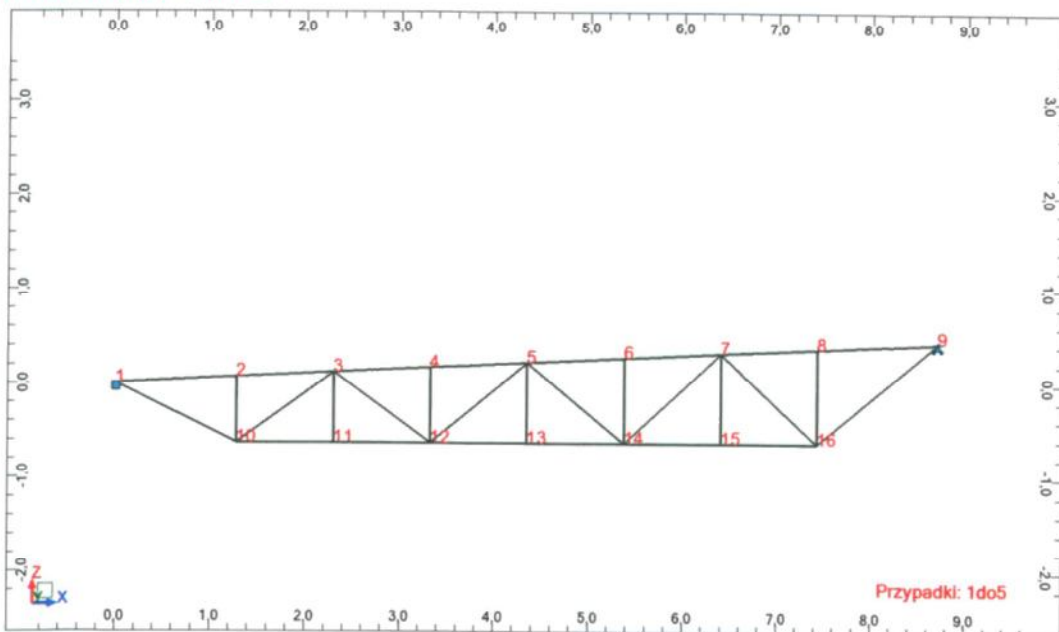
Numeracja prętów



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	RK 60x4	STAL	1,28	0,0	Pas górny
2	2	3	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas górny
3	3	4	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas górny
4	4	5	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas górny
5	5	6	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas górny
6	6	7	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas górny
7	7	8	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas górny
8	8	9	RK 60x4	STAL	1,28	0,0	Pas górny
9	1	10	RK 60x4	STAL	1,42	0,0	Pas dolny
10	10	11	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas dolny
11	11	12	RK 60x4	STAL	1,02	0,0	Pas dolny
12	12	13	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas dolny
13	13	14	RK 60x4	STAL	1,02	0,0	Pas dolny
14	14	15	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas dolny
15	15	16	RK 60x4	STAL	1,03	0,0	Pas dolny
16	16	9	RK 60x4	STAL	1,66	0,0	Pas dolny
17	10	2	RK 40x4	STAL	0,70	0,0	Słupki
18	11	3	RK 40x4	STAL	0,75	0,0	Słupki
19	12	4	RK 40x4	STAL	0,80	0,0	Słupki
20	13	5	RK 40x4	STAL	0,85	0,0	Słupki
21	14	6	RK 40x4	STAL	0,90	0,0	Słupki
22	15	7	RK 40x4	STAL	0,96	0,0	Słupki
23	16	8	RK 40x4	STAL	1,01	0,0	Słupki
24	10	3	RK 40x4	STAL	1,27	0,0	Krzyżulce
25	3	12	RK 40x4	STAL	1,27	0,0	Krzyżulce
26	12	5	RK 40x4	STAL	1,33	0,0	Krzyżulce
27	5	14	RK 40x4	STAL	1,33	0,0	Krzyżulce
28	14	7	RK 40x4	STAL	1,40	0,0	Krzyżulce
29	7	16	RK 40x4	STAL	1,40	0,0	Krzyżulce

Numeracja węzłów



Dane - Węzły

Węzeł	X (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
1	0,0	0,0	bb	Podpora 1
2	1,28	0,06		
3	2,30	0,12		
4	3,33	0,17		
5	4,35	0,22		
6	5,38	0,27		
7	6,40	0,32		
8	7,43	0,37		
9	8,70	0,44	wb	Podpora 2
10	1,28	-0,64		
11	2,30	-0,64		
12	3,33	-0,64		
13	4,35	-0,64		
14	5,38	-0,64		
15	6,40	-0,64		
16	7,43	-0,64		

Dane - Podpory

Nazwa podpory	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
Podpora 1	1			UX UZ
Podpora 2	9			UZ

Dane - Profile

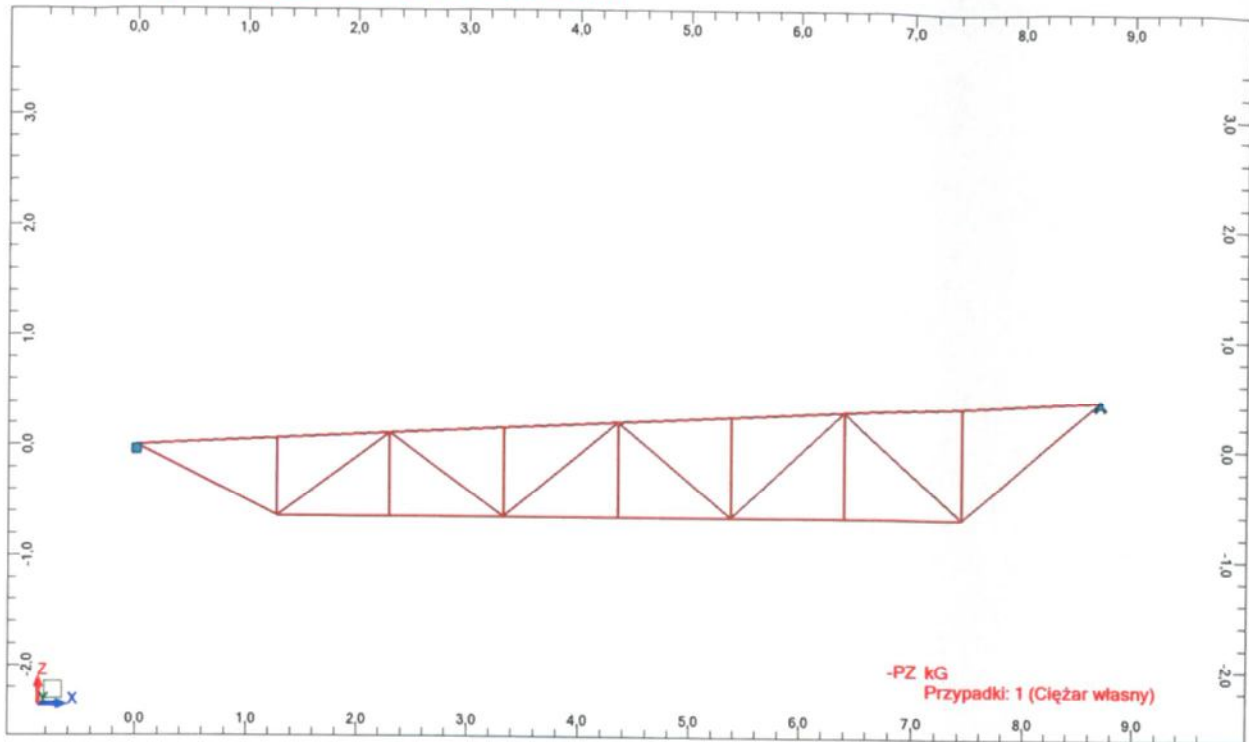
Nazwa przekroju	▲	Lista prętów	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)
RK 40x4		17do29	5,350	3,200	3,200	19,440	11,070
RK 60x4		1do16	8,550	4,800	4,800	72,640	43,550

IZ (cm ⁴)
11,070
43,550

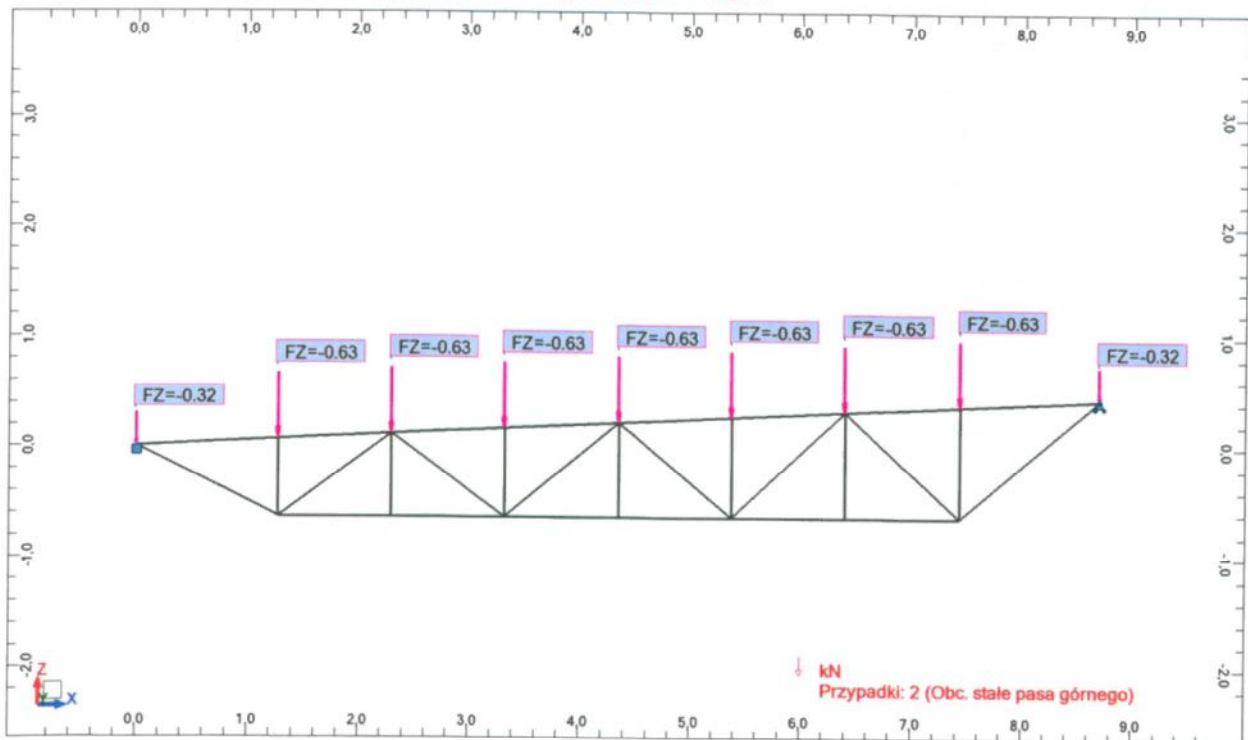
Dane - Materiały

Materiał	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m ³)	Re (MPa)
STAL 205000,00	80000,00	0,3		0,00	77,01	215,00

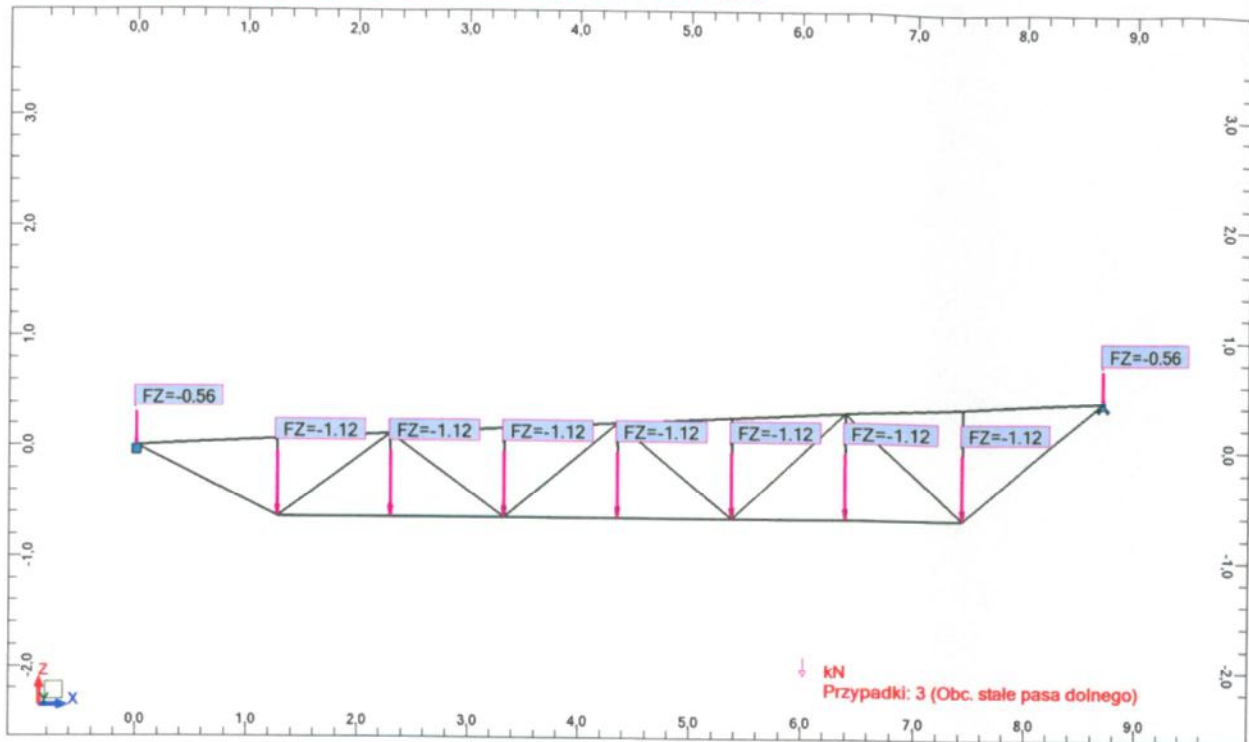
Konstrukcja - Przypadki: 1 (Ciężar własny)



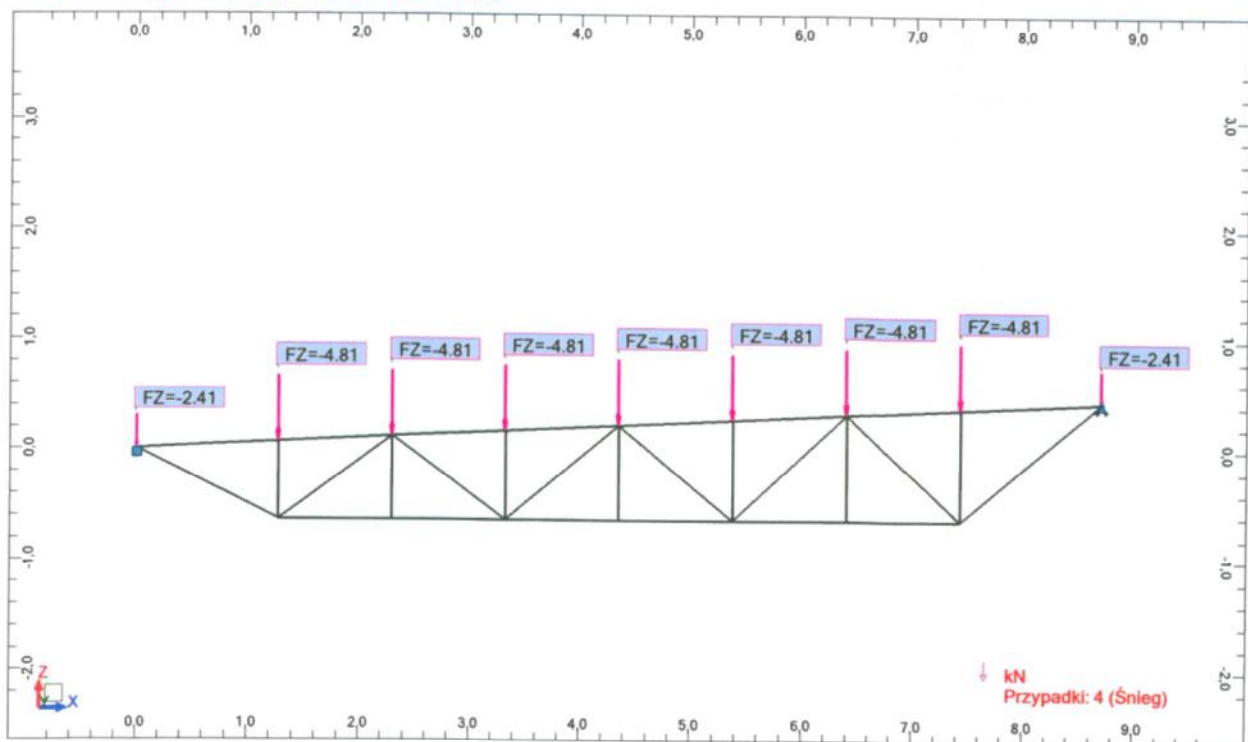
Konstrukcja - Przypadki: 2 (Obc. stałe pasa górnego)



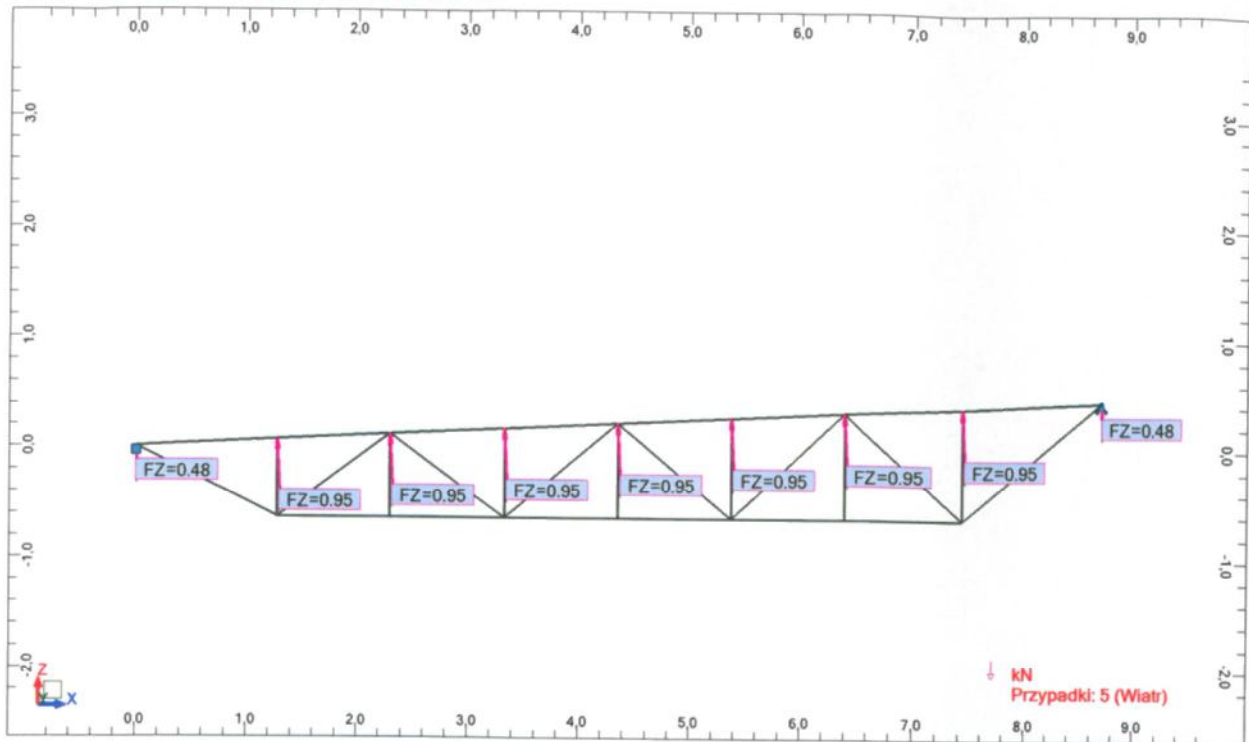
Konstrukcja - Przypadki: 3 (Obc. stałe pasa dolnego)



Konstrukcja - Przypadki: 4 (Śnieg)



Konstrukcja - Przypadki: 5 (Wiatr)



Obciążenia - Przypadki

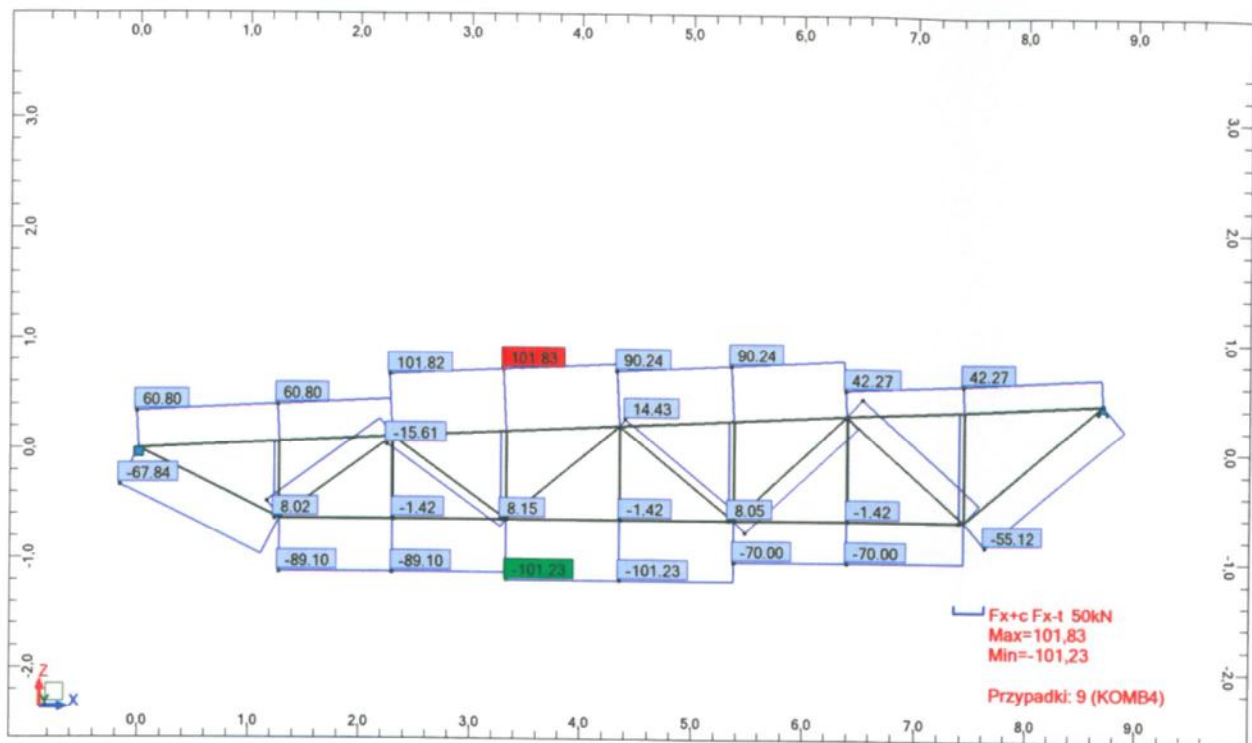
Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1		STA1 Ciężar własny	ciężar własny	Statyka liniowa
2		STA1 Obc. stałe pasa górnego	stałe	Statyka liniowa
3		STA1 Obc. stałe pasa dolnego	stałe	Statyka liniowa
4		STA1 Śnieg	śnieg	Statyka liniowa
5		STA1 Wiatr	wiatr	Statyka liniowa
6		KOMB1	ciężar własny	Kombinacja liniowa
7		KOMB2	ciężar własny	Kombinacja liniowa
8		KOMB3	ciężar własny	Kombinacja liniowa
9		KOMB4	ciężar własny	Kombinacja liniowa
10		KOMB5	ciężar własny	Kombinacja liniowa
11		KOMB6	ciężar własny	Kombinacja liniowa
12		KOMB7	ciężar własny	Kombinacja liniowa
13		KOMB8	ciężar własny	Kombinacja liniowa

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do29	PZ Minus Wsp=1,00
2	siła węzłowa	2do8	FZ=-0,63(kN)
2	siła węzłowa	1 9	FZ=-0,32(kN)
3	siła węzłowa	10	FZ=-1,12(kN)
3	siła węzłowa	11do16	FZ=-1,12(kN)
3	siła węzłowa	1 9	FZ=-0,56(kN)
4	siła węzłowa	2do8	FZ=-4,81(kN)

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
4	siła węzłowa	1 9	FZ=-2,41(kN)
5	siła węzłowa	2	FZ=0,95(kN) Beta=-2,9(Deg)
5	siła węzłowa	3do8	FZ=0,95(kN) Beta=-2,9(Deg)
5	siła węzłowa	1 9	FZ=0,48(kN) Beta=-2,9(Deg)

Konstrukcja - FX; Przypadki: 9 (KOMB4)



Wyniki obliczeń

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 1 Pas górny

PRĘT: 4 Pas górny_4

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 $1*1.10+(2+3)*1.20+4*1.50$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x4

$h=6.0$ cm

$b=6.0$ cm

$t_w=0.4$ cm

$t_f=0.4$ cm

$A_y=4.275$ cm²

$I_y=43.550$ cm⁴

$W_{ely}=14.517$ cm³

$A_z=4.275$ cm²

$I_z=43.550$ cm⁴

$W_{elz}=14.517$ cm³

$A_x=8.550$ cm²

$I_x=72.640$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 101.83 kN
Nrc = 183.82 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 1.03 m Lambda_y = 0.54
Lwy = 1.03 m Ncr y = 836.52 kN
Lambda_y = 45.47 fi y = 0.92



względem osi Z:

Lz = 1.03 m Lambda_z = 0.54
Lwz = 1.03 m Ncr z = 836.52 kN
Lambda_z = 45.47 fi z = 0.92

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) = 101.83/(0.92*183.82) = 0.60 < 1.00$ (39)

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 2 Pas dolny

PRĘT: 12 Pas dolny_12

PUNKT: 1

WSPÓLRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 1*1.10+(2+3)*1.20+4*1.50

MATERIAŁ: STAL

fd = 215.00 MPa E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x4**

h=6.0 cm Ay=4.275 cm² Az=4.275 cm² Ax=8.550 cm²
b=6.0 cm Iy=43.550 cm⁴ Iz=43.550 cm⁴ Ix=72.640 cm⁴
tw=0.4 cm Wely=14.517 cm³ Welz=14.517 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -101.23 kN
Nrt = 183.82 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/N_{rt} = 101.23/183.82 = 0.55 < 1.00 \quad (31)$$

*Profil poprawny !!!***OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 3 Słupki**PRĘT:** 23 Słupki_23**PUNKT:** 1**WSPÓLRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 1*1.10+(2+3)*1.20+4*1.50

MATERIAŁ: STAL

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 40x4

h=4.0 cm

b=4.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=2.675 cm²Iy=11.070 cm⁴Wely=5.535 cm³Az=2.675 cm²Iz=11.070 cm⁴Welz=5.535 cm³Ax=5.350 cm²Ix=19.440 cm⁴**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 8.08 kN

Nrc = 115.03 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 1.01 m

Lwy = 1.01 m

Lambda y = 69.94

Lambda y = 0.83

Ncr y = 221.31 kN

fi y = 0.76



względem osi Z:

Lz = 1.01 m

Lwz = 1.01 m

Lambda z = 69.94

Lambda z = 0.83

Ncr z = 221.31 kN

fi z = 0.76

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(fi \cdot Nrc) = 8.08/(0.76 \cdot 115.03) = 0.09 < 1.00 \quad (39)$$

*Profil poprawny !!!***OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 4 Krzyżulce**PRĘT:** 29 Krzyżulce_29**PUNKT:** 1**WSPÓLRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB4 $1 \cdot 1.10 + (2+3) \cdot 1.20 + 4 \cdot 1.50$ **MATERIAŁ:** STAL

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 40x4

h=4.0 cm

b=4.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=2.675 cm²Iy=11.070 cm⁴Wely=5.535 cm³Az=2.675 cm²Iz=11.070 cm⁴Welz=5.535 cm³Ax=5.350 cm²Ix=19.440 cm⁴**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 37.98 kN

Nrc = 115.03 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 1.40 m

Lwy = 1.40 m

Lambda y = 97.39

Lambda y = 1.15

Ncr y = 114.12 kN

fi y = 0.55



względem osi Z:

Lz = 1.40 m

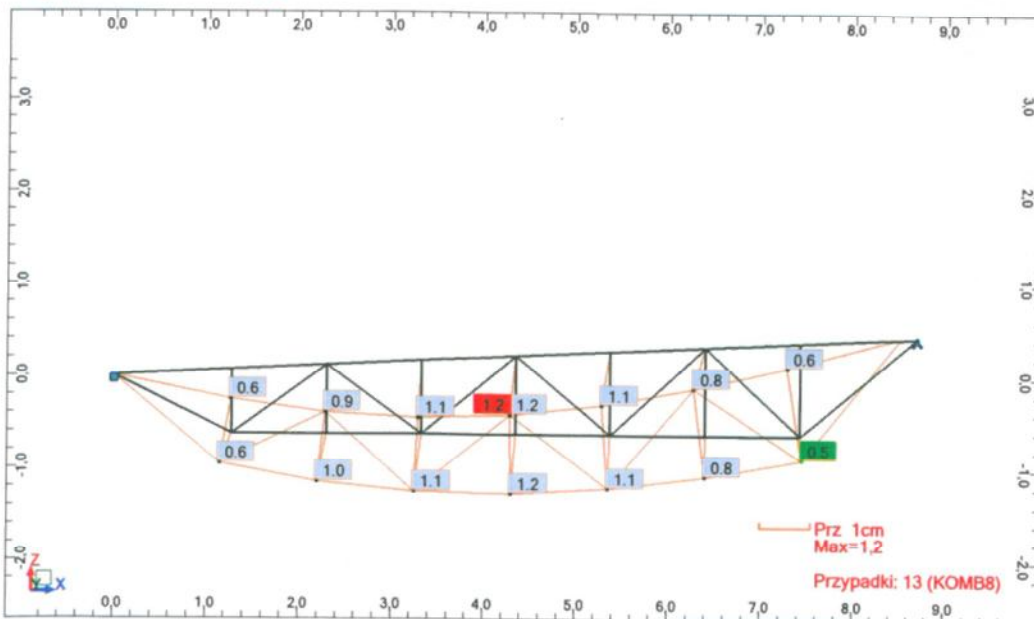
Lwz = 1.40 m

Lambda z = 97.39

Lambda z = 1.15

Ncr z = 114.12 kN

fi z = 0.55

FORMUŁY WERYFIKACYJNE: $N / (fi \cdot Nrc) = 37.98 / (0.55 \cdot 115.03) = 0.60 < 1.00$ (39)**Profil poprawny !!!****Ugięcie kratownicy**

$$f_{\max} = L/250$$

$$f_{\max} = 870\text{cm}/250 = 3,48\text{cm}$$

$$f = 1,2\text{cm} < 3,48\text{cm}$$

Warunek spełniony

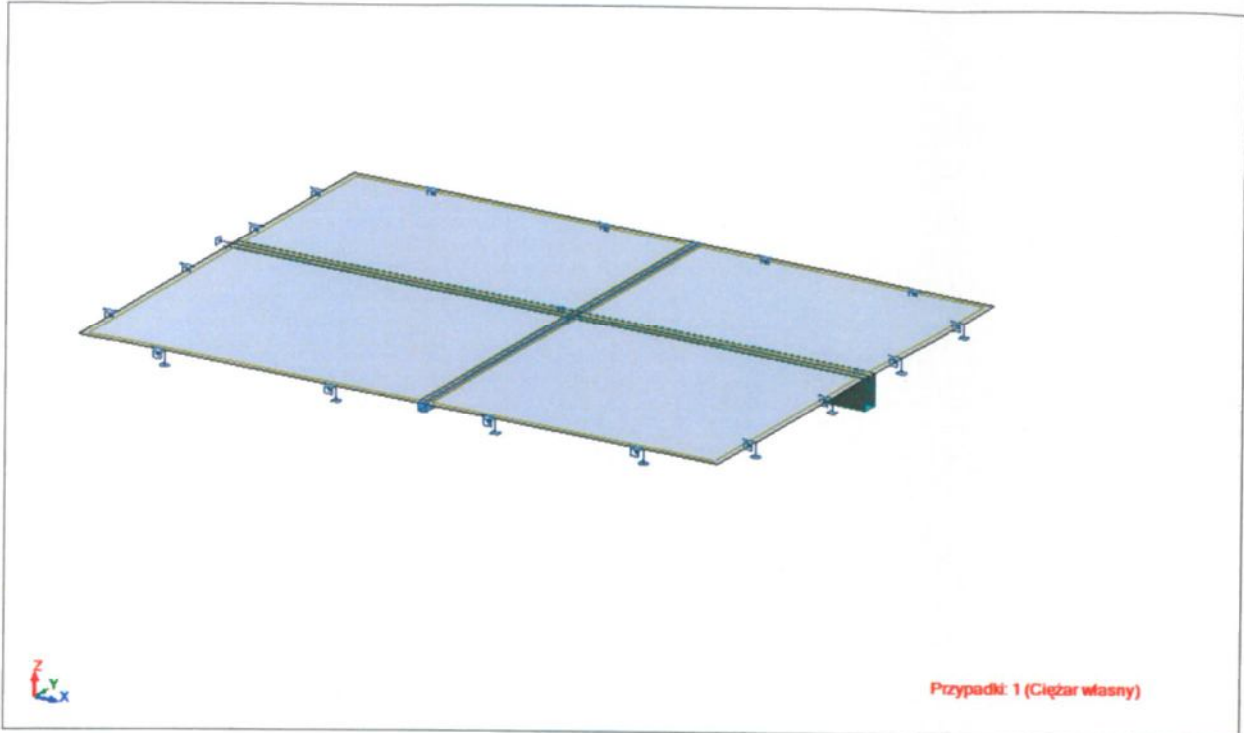
STROP ŻELBETOWY

Zestawienie obciążeń na strop żelbetowy

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	γ	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
1. Obciążenia stałe:			
<u>Obciążenie stałe</u>			
a) płytki gresowe gr. 1,2cm 0,012m*21,0kN/m ³	0,25	1,2	0,30
b) wylewka cementowa gr. 5cm 0,05m*25kN/m ³	1,25	1,3	1,63
c) styropian gr. 5cm 0,05m*0,45kN/m ³	0,02	1,2	0,03
d) tynk cem-wap gr. 1,5cm 0,015m*19,0kN/m ³	0,29	1,3	0,37
d) obc. od ścianek działowych 0,25kN/m ²	0,25	1,2	0,30
Razem:	$p_k=2,06 \text{ kN/m}^2$		$p_d=2,63 \text{ kN/m}^2$
2. Obciążenie Użytkowe:			
<u>Obciążenie zmienne:</u>			
sala zebrań 3,0kN/m ²	3,00	1,3	3,90
Razem:	$q_k=3,00 \text{ kN/m}^2$		$q_d=3,90 \text{ kN/m}^2$

WYMIAROWANIE PŁYTY STROPOWEJ

Widok



Dane - Charakterystyki - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)
B 30x55	2 4	1650,000	0,0	0,0	325902,410	415937,500

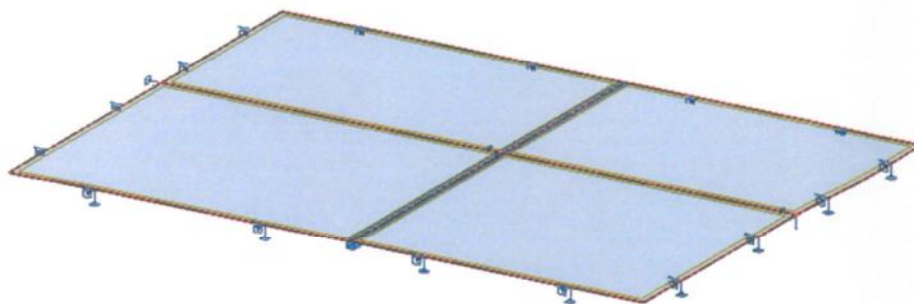
IZ (cm ⁴)
123750,000

Dane - Charakterystyki - Panele

Nazwa grubości	Lista paneli	Typ grubości	Materiał	Grubość (cm)	G1 (cm)	G2 (cm)	G3 (cm)
GR15	1 5do7	stała	BETON	15,00	Brak	Brak	Brak

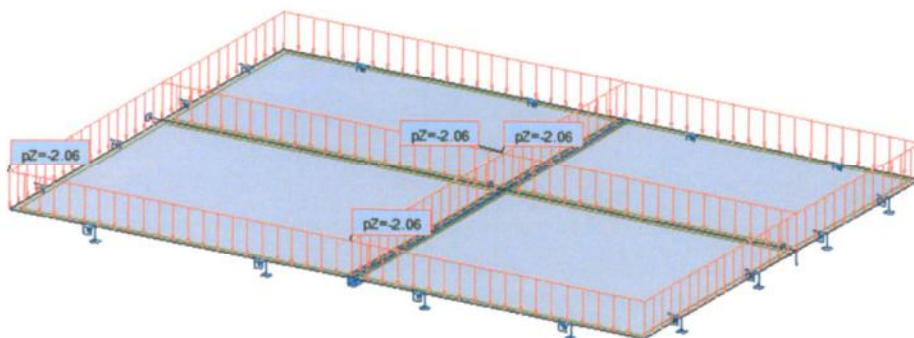
KZ (kN/m ³)
0,0

Ciężar własny



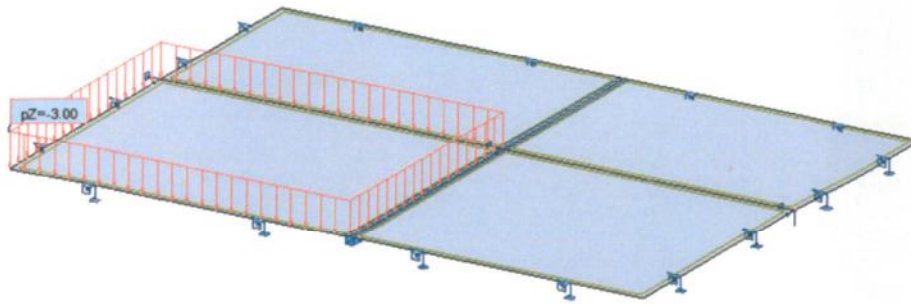
-PZ kG
Przypadek: 1 (Ciężar własny)

Obc. stałe



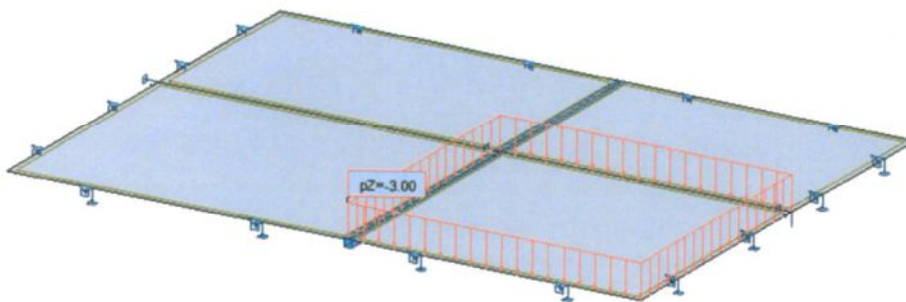
-PZ MPa
Przypadek: 2 (Obc. stałe)

Obc. zmienne - Pole 1



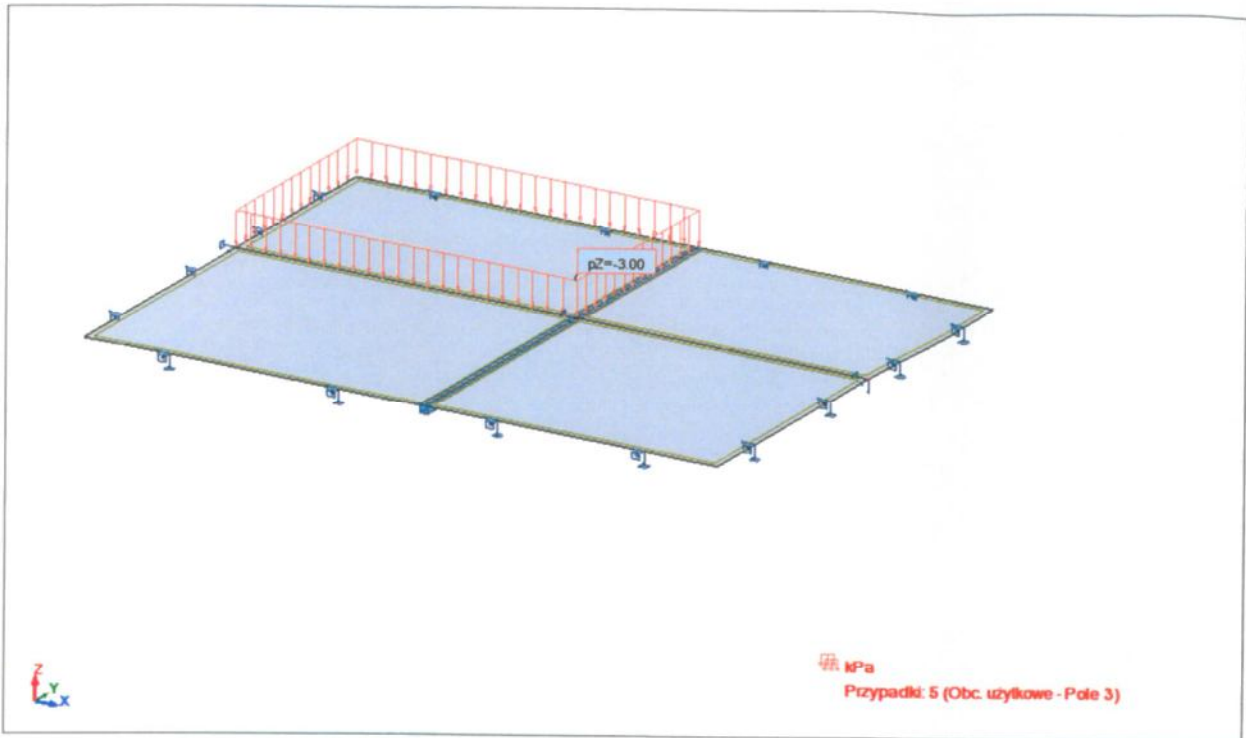
0.05 kPa
Przypadek: 3 (Obc. użytkowe - Pole 1)

Obc. zmienne - Pole 2

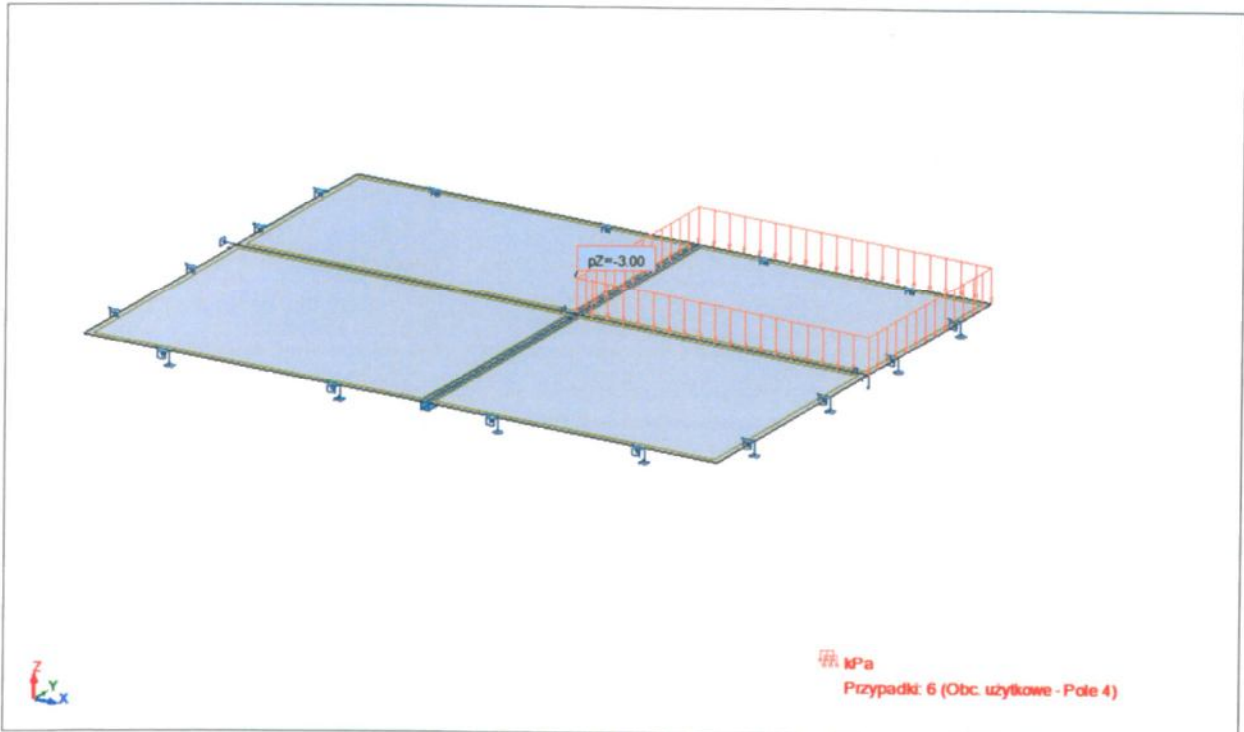


0.05 kPa
Przypadek: 4 (Obc. użytkowe - Pole 2)

Obc. zmienne - Pole 3



Obc. zmienne - Pole 4



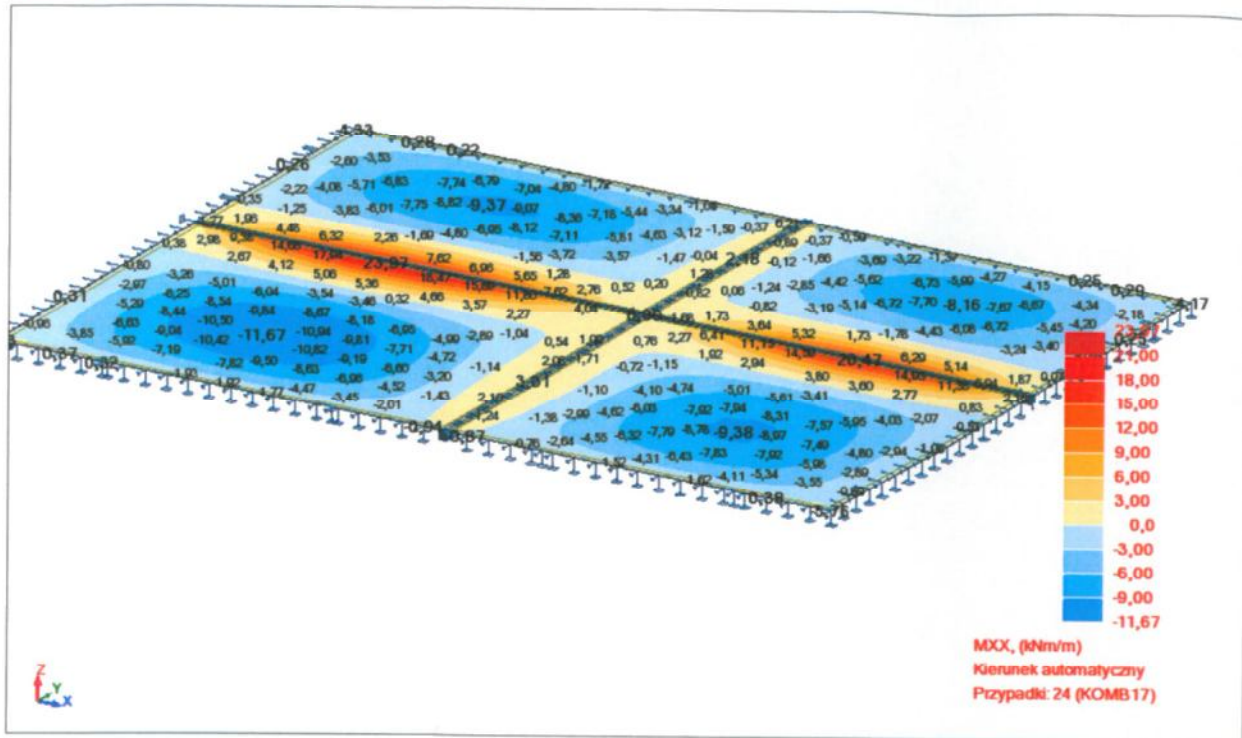
Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	Ciężar własny	ciężar własny	Statyka liniowa
2	STA1	Obc. stałe	stałe	Statyka liniowa
3	STA3	Obc. użytkowe - Pole 1	eksploatacyjne	Statyka liniowa
4	STA3	Obc. użytkowe - Pole 2	eksploatacyjne	Statyka liniowa
5	STA3	Obc. użytkowe - Pole 3	eksploatacyjne	Statyka liniowa
6	STA3	Obc. użytkowe - Pole 4	eksploatacyjne	Statyka liniowa
7	KOMB18		ciężar własny	Kombinacja liniowa
8	KOMB1		stałe	Kombinacja liniowa
9	KOMB2		stałe	Kombinacja liniowa
10	KOMB3		stałe	Kombinacja liniowa
11	KOMB4		stałe	Kombinacja liniowa
12	KOMB5		stałe	Kombinacja liniowa
13	KOMB6		stałe	Kombinacja liniowa
14	KOMB7		stałe	Kombinacja liniowa
15	KOMB8		stałe	Kombinacja liniowa
16	KOMB9		stałe	Kombinacja liniowa
17	KOMB10		stałe	Kombinacja liniowa
18	KOMB11		stałe	Kombinacja liniowa
19	KOMB12		stałe	Kombinacja liniowa
20	KOMB13		stałe	Kombinacja liniowa
21	KOMB14		stałe	Kombinacja liniowa
22	KOMB15		stałe	Kombinacja liniowa
23	KOMB16		stałe	Kombinacja liniowa
24	KOMB17		stałe	Kombinacja liniowa

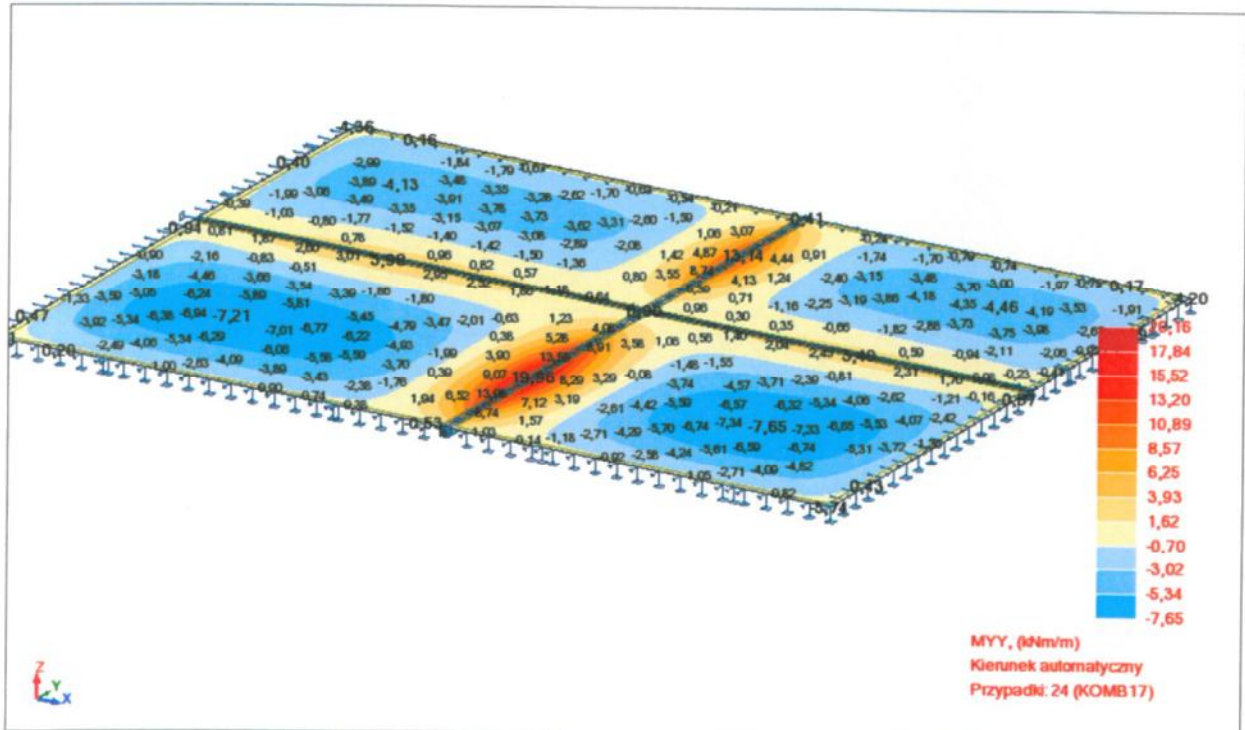
Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1 5do7	PZ Minus Wsp=1,10
2	(ES) jednorodne	1 5do7	PZ=-2,06(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	1	PZ=-3,00(kN/m2)
4	(ES) jednorodne	5	PZ=-3,00(kN/m2)
5	(ES) jednorodne	6	PZ=-3,00(kN/m2)
6	(ES) jednorodne	7	PZ=-3,00(kN/m2)

Maksymalne momenty zginające Mxx



Maksymalne momenty zginające Myy

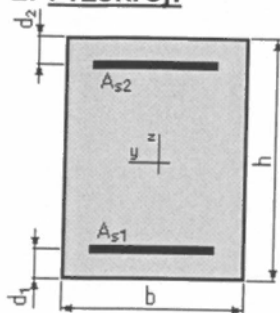


Projektowanie przekroju płyty stropowej w przęśle – moment M_{xx}

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Stal klasy A-III $R_a = 350,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 10$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$$\begin{aligned} b &= 100,0 \text{ (cm)} \\ h &= 15,0 \text{ (cm)} \\ d_1 &= 3,5 \text{ (cm)} \\ d_2 &= 3,5 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy
Moment charakterystyczny, długotrwały
Moment charakterystyczny, krótkotrwały

$$\begin{aligned} M &= 11,67 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_d &= 7,51 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_k &= 4,16 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \end{aligned}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 4,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$6 \phi 10 = 4,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 10 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Sto\p{p}ie\p{r} zbrojenia: } \mu = 0,37 \text{ (\%)}$$

$$\text{Minimalny sto\p{p}ie\p{r} zbrojenia: } \mu_{a, \min} = 0,10 \text{ (\%)}$$

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

$$\text{Moment rysuj\p{a}cy } M_{rp} = 11,22 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$\text{Szeroko\p{c}\p{e} rozwarcia rysy prostopadlej } a_r = 0,30 \text{ (mm)}$$

Wyniki szczeg\p{ol}owe dla SGN:

$$M_y = 11,67 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$\text{Po\p{z}o\p{z}enie osi oboj\p{e}tnej: } y = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ramie\p{c} si\p{ł} wewn\p{e}trznych: } z = 11,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{Wzgl\p{e}dna wysoko\p{c}\p{e} strefy \p{c}iskanej: } \xi = 0,09$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$
Napężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 14,3$ (MPa)
Napężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 350,0$ (MPa)

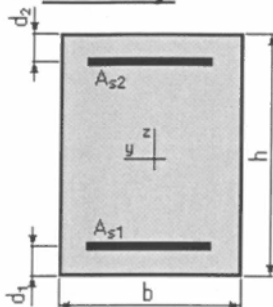
Przyjęto zbrojenie $\varnothing 10$ co 12,5cm.

Projektowanie przekroju płyty stropowej nad podporą – Moment M_{xx}

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Stal klasy A-III $R_a = 350,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 12$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$$\begin{aligned}b &= 100,0 \text{ (cm)} \\h &= 15,0 \text{ (cm)} \\d_1 &= 3,0 \text{ (cm)} \\d_2 &= 3,0 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy	$M = 23,97$ (kN*m)
Moment charakterystyczny, długotrwały	$M_d = 15,46$ (kN*m)
Moment charakterystyczny, krótkotrwały	$M_k = 8,51$ (kN*m)

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$\begin{aligned}A_{s1} &= 7,8 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{s2} &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)} \\7 \phi 12 &= 7,9 \text{ (cm}^2\text{)} & 0 \phi 12 &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Stopień zbrojenia: } \mu &= 0,65 \text{ (\%)} \\ \text{Minimalny stopień zbrojenia: } \mu_{a, \min} &= 0,10 \text{ (\%)}\end{aligned}$$

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

$$\begin{aligned}\text{Moment rysujący } M_{rp} &= 12,08 \text{ (kN*m)} \\ \text{Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej } a_r &= 0,30 \text{ (mm)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Wyniki szczegółowe dla SGN: } M_y &= 23,97 \text{ (kN*m)} \\ \text{Położenie osi obojętnej: } y &= 1,9 \text{ (cm)} \\ \text{Ramię sił wewnętrznych: } z &= 11,0 \text{ (cm)} \\ \text{Względna wysokość strefy ściskanej: } \xi &= 0,16\end{aligned}$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$
Naprężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 14,3$ (MPa)
Naprężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 350,0$ (MPa)

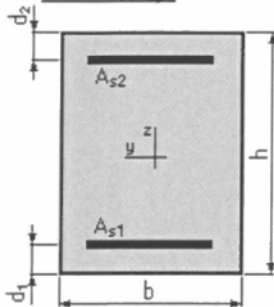
Przyjęto zbrojenie $\emptyset 12$ co 12,5cm.

Projektowanie przekroju płyty stropowej w przęśle – moment M_y

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Stal klasy A-III $R_a = 350,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 10$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$$\begin{aligned}b &= 100,0 \text{ (cm)} \\h &= 15,0 \text{ (cm)} \\d_1 &= 3,5 \text{ (cm)} \\d_2 &= 3,5 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy	$M = 7,65$ (kN*m)
Moment charakterystyczny, długotrwały	$M_d = 4,93$ (kN*m)
Moment charakterystyczny, krótkotrwały	$M_k = 2,72$ (kN*m)

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 1,9$ (cm ²)	$A_{s2} = 0,0$ (cm ²)
$3 \phi 10 = 2,4$ (cm ²)	$0 \phi 10 = 0,0$ (cm ²)
Stopień zbrojenia: μ	= 0,17 (%)
Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, min}$	= 0,10 (%)

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

Moment rysujący	$M_{rp} = 10,66$ (kN*m)
Przekrój nie zarysowany	

Wyniki szczegółowe dla SGN:	$M_y = 7,65$ (kN*m)
Położenie osi obojętnej:	$y = 0,5$ (cm)
Ramię sił wewnętrznych:	$z = 11,3$ (cm)
Względna wysokość strefy ściskanej:	$\xi = 0,04$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$
Naprężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 14,3$ (MPa)
Naprężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 350,0$ (MPa)

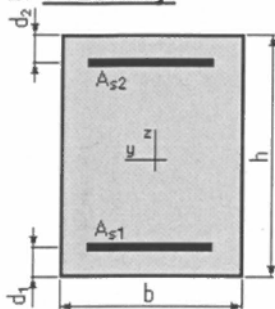
Przyjęto zbrojenie $\varnothing 10$ co 15cm.

Projektowanie przekroju płyty stropowej nad podporą – Moment M_{yy}

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Stal klasy A-III $R_a = 350,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 12$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$$\begin{aligned} b &= 100,0 \text{ (cm)} \\ h &= 15,0 \text{ (cm)} \\ d_1 &= 3,5 \text{ (cm)} \\ d_2 &= 3,5 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy	$M = 19,96$ (kN*m)
Moment charakterystyczny, długotrwały	$M_d = 12,87$ (kN*m)
Moment charakterystyczny, krótkotrwały	$M_k = 7,09$ (kN*m)

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 7,7 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{s2} &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)} \\ 7 \phi 12 &= 7,9 \text{ (cm}^2\text{)} & 0 \phi 12 &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stopień zbrojenia: } \mu &= 0,67 \text{ (\%)} \\ \text{Minimalny stopień zbrojenia: } \mu_{a, \min} &= 0,10 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

$$\begin{aligned} \text{Moment rysujący } M_{rp} &= 12,05 \text{ (kN*m)} \\ \text{Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej } a_r &= 0,30 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wyniki szczegółowe dla SGN: } M_y &= 19,96 \text{ (kN*m)} \\ \text{Położenie osi obojętnej: } y &= 1,9 \text{ (cm)} \\ \text{Ramię sił wewnętrznych: } z &= 10,6 \text{ (cm)} \\ \text{Względna wysokość strefy ściskanej: } \xi &= 0,16 \end{aligned}$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$
Naprężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 14,3$ (MPa)
Naprężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 350,0$ (MPa)

Przyjęto zbrojenie $\varnothing 12$ co 12,5cm.

ŻELBETOWA BELKA STROPOWA

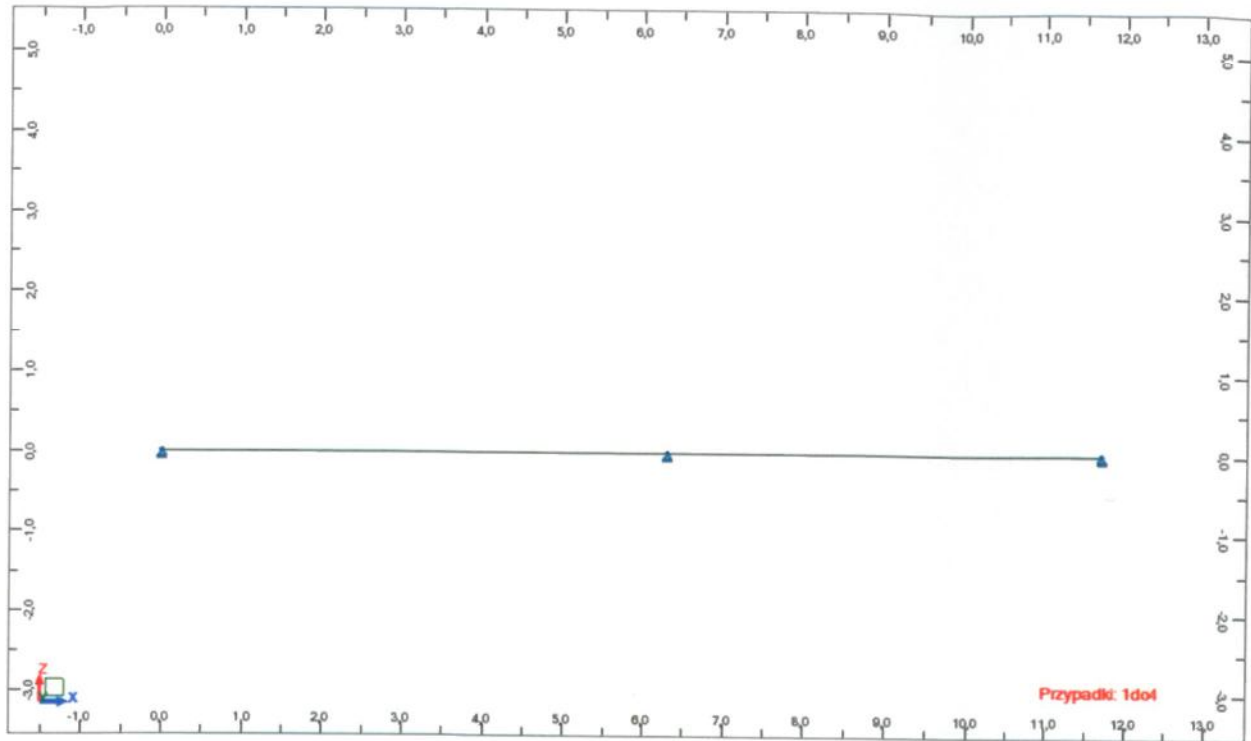
Zestawienie obciążeń na żelbetową belkę stropową

Strop żelbetowy nad piętrem wykonany zostanie jako dwukierunkowo zbrojony. Siły przekazywane ze stropu na belkę zebrano z pasma obciążenia płyty i obciążono nim belkę stropową.

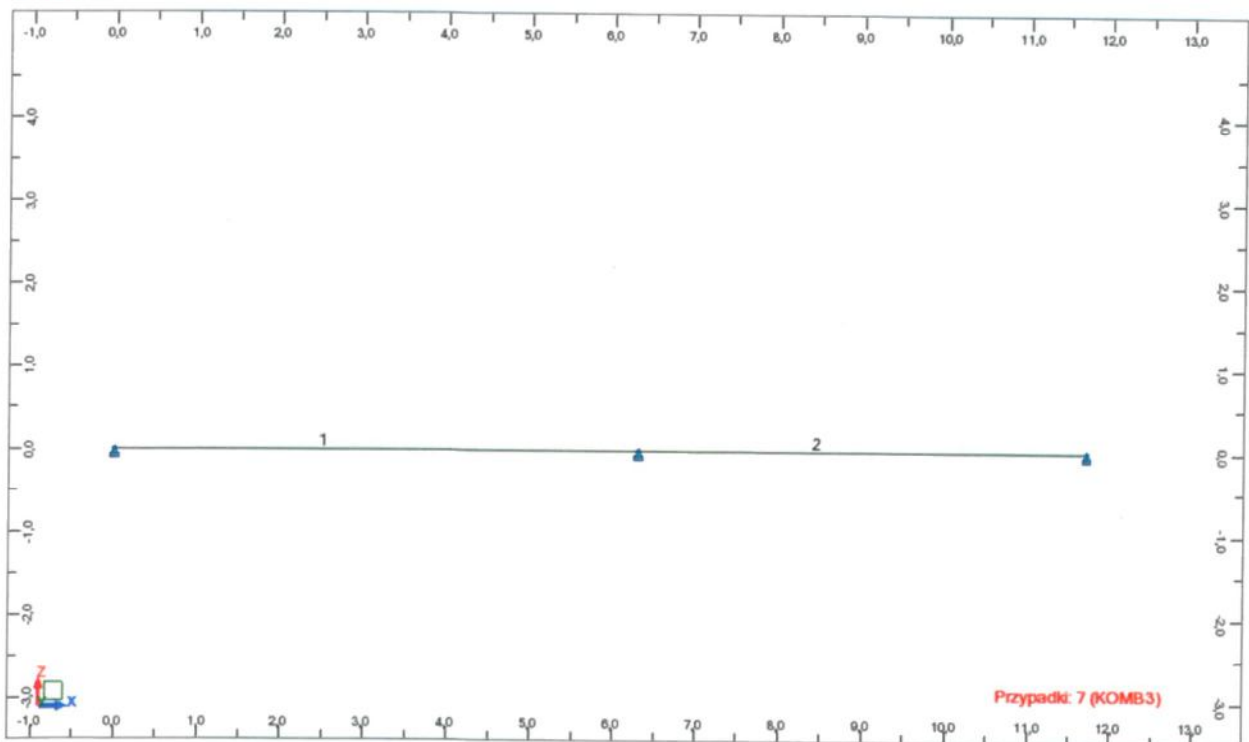
Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m]	γ	Wartość obliczeniowa [kN/m]
1. Obciążenia stałe:			
<u>Obciążenie stałe</u>			
a) płytki gresowe gr. 1,2cm 0,012m*21,0kN/m ³ *4,35m	1,09	1,2	1,31
b) wylewka cementowa gr. 5cm 0,05m*25kN/m ³ *4,35m	5,44	1,3	7,07
c) styropian gr. 5cm 0,05m*0,45kN/m ³ *4,35m	0,10	1,2	0,11
d) tynk cem-wap gr. 1,5cm 0,015m*19,0kN/m ³ *4,35m	1,24	1,3	1,61
d) obc. od ścianek działowych 0,25kN/m ² *4,35m	1,09	1,2	1,31
e) ciężar stropu 0,15kN/m ² *26kN/m ³ *4,35m	16,97	1,1	18,66
Razem:	(a+d)p _k =8,96 kN/m (e)p _k =16,97 kN/m		(a+d)p _d =11,41 kN/m (e)p _k =18,66 kN/m
2. Obciążenie Użytkowe:			
<u>Obciążenie zmienne:</u>			
sala zebrań 3,0kN/m ² *4,35m	13,05	1,3	16,97
Razem:	q _k =13,05 kN/m		q _d =16,97 kN/m

WYMIAROWANIE ŻELBETOWEJ BELKI STROPOWEJ

Widok



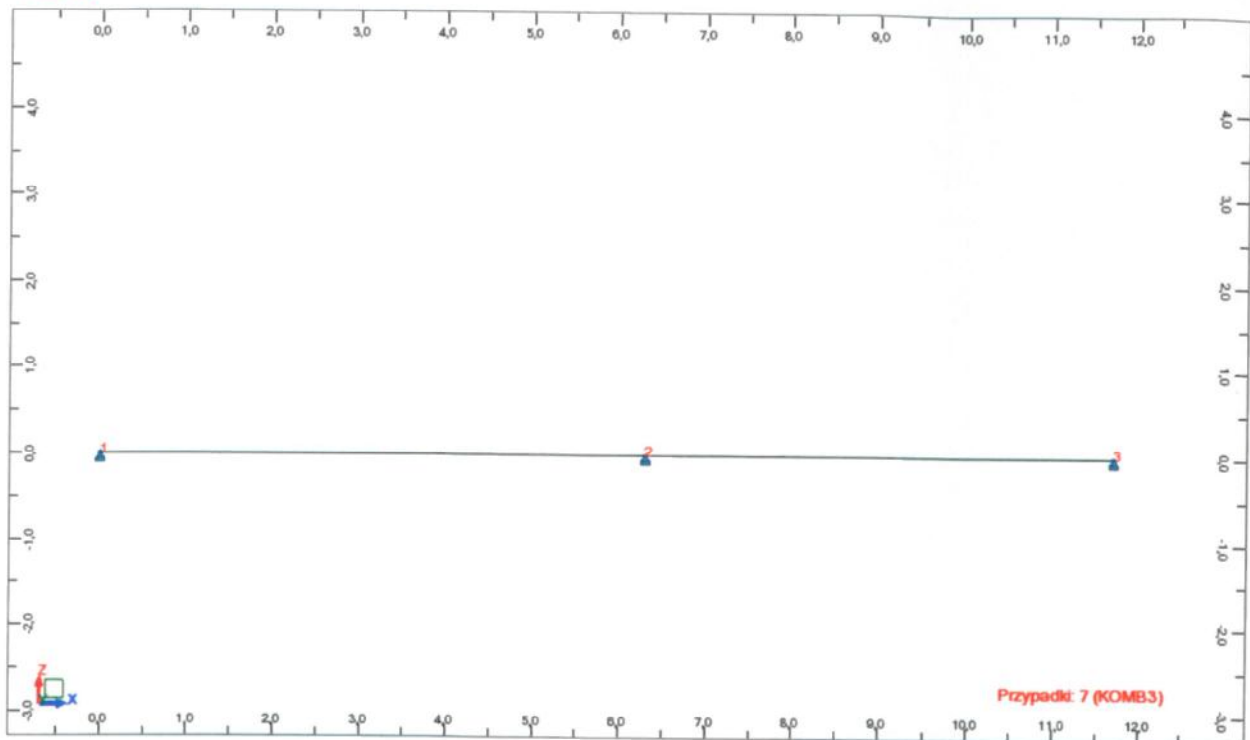
Pręty



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	B 30x55	BETON	6,30	0,0	Pręt
2	2	3	B 30x55	BETON	5,40	0,0	Pręt

Węzły



Dane - Węzły

Węzeł	X (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
1	0,0	0,0	wbw	Podpora 1
2	6,30	0,0	wbw	Podpora 1
3	11,70	0,0	bbw	Podpora 2

Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	B 30x55	BETON	6,30	0,0	Pręt
2	2	3	B 30x55	BETON	5,40	0,0	Pręt

Dane - Profile

Nazwa przekroju	▲	Lista prętów	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)
B 30x55		1 2	1650,000	0,0	0,0	325902,410	415937,500

IZ (cm4)
123750,000

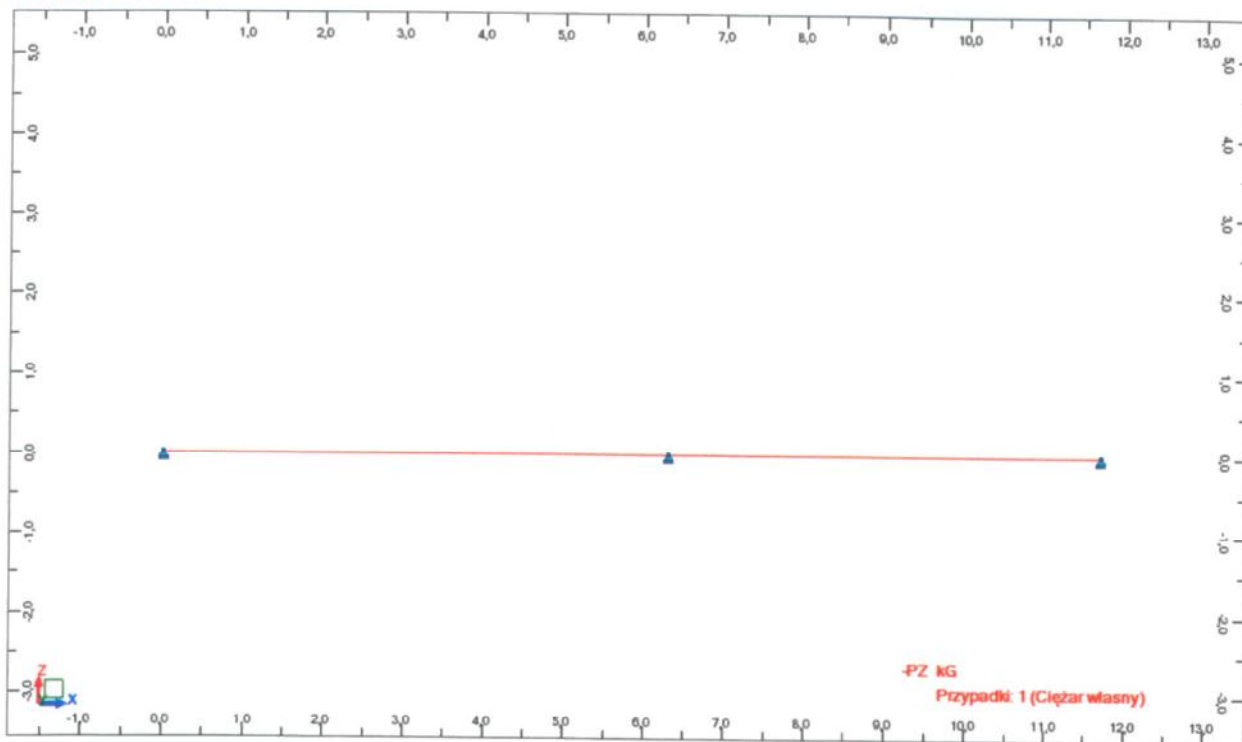
Dane - Materiały

	Materiał	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
	STAL	205000,00	80000,00	0,3	0,00	77,01	215,00
	BETON	29000,00	12100,00	0,1	0,00	24,53	10,60

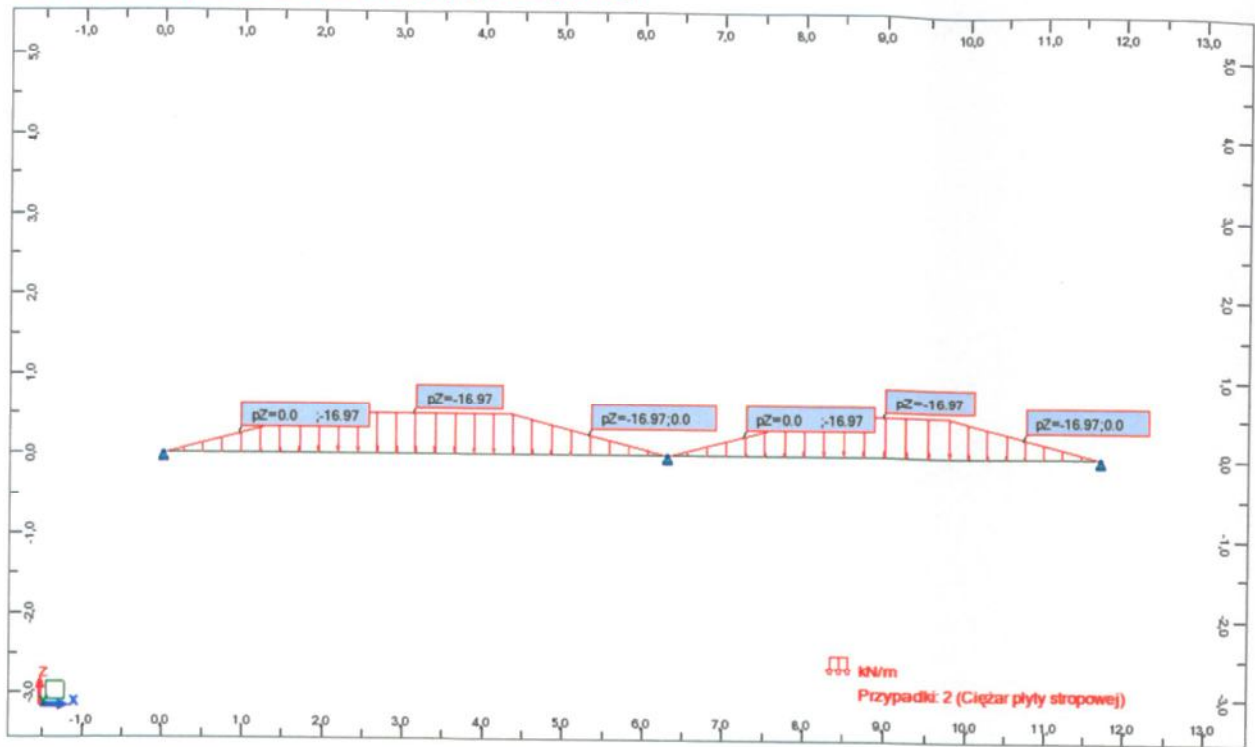
Dane - Podpory

	Nazwa podpory	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
	Podpora 1		1 2		UZ
	Podpora 2		3		UX UZ

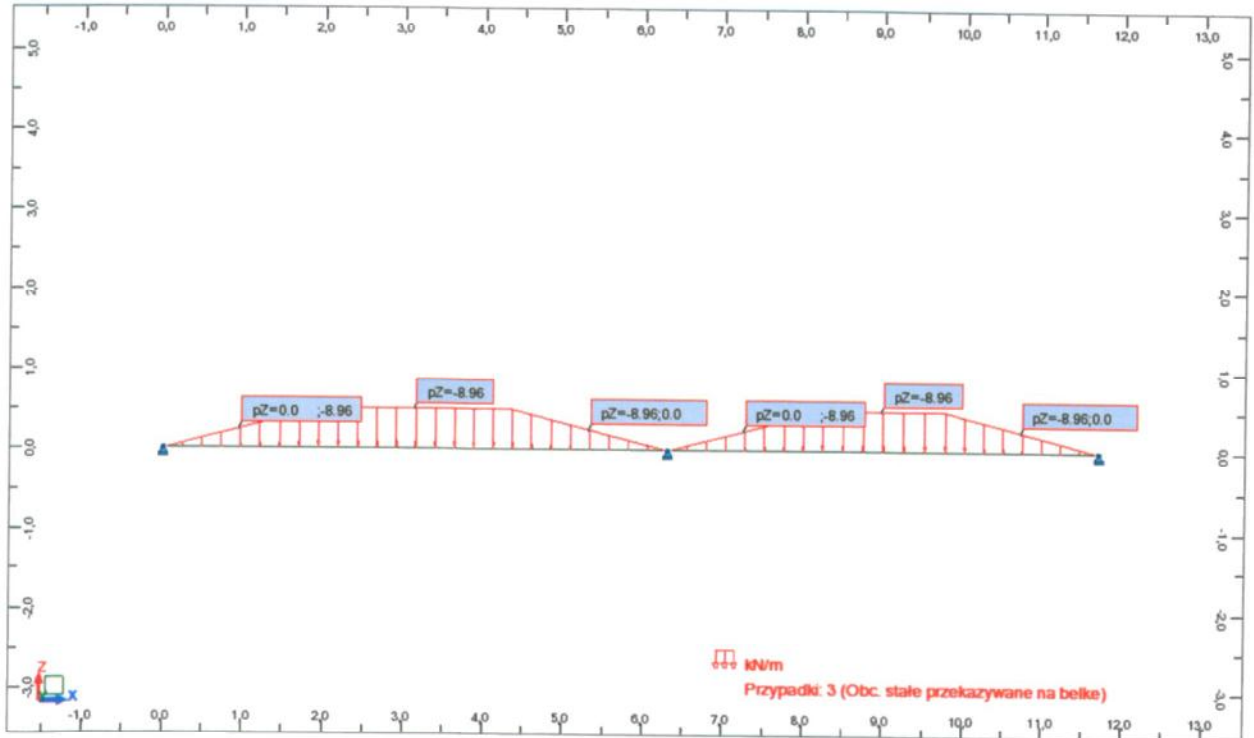
Ciążar własny



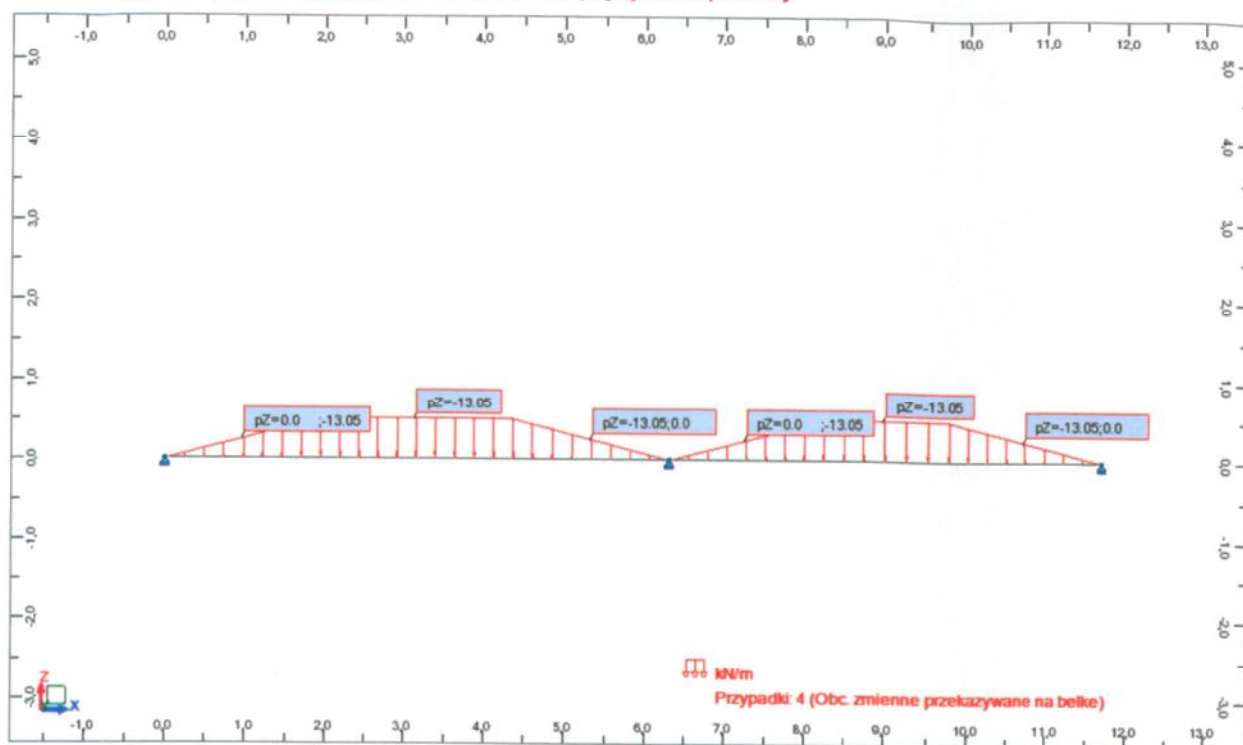
Siły przekazywane z pasma płyty stropowej



Obc. stałe przekazywane z pasma płyty stropowej



Obc. użytkowe przekazywane z pasma płyty stropowej



Obciążenia - Przypadki

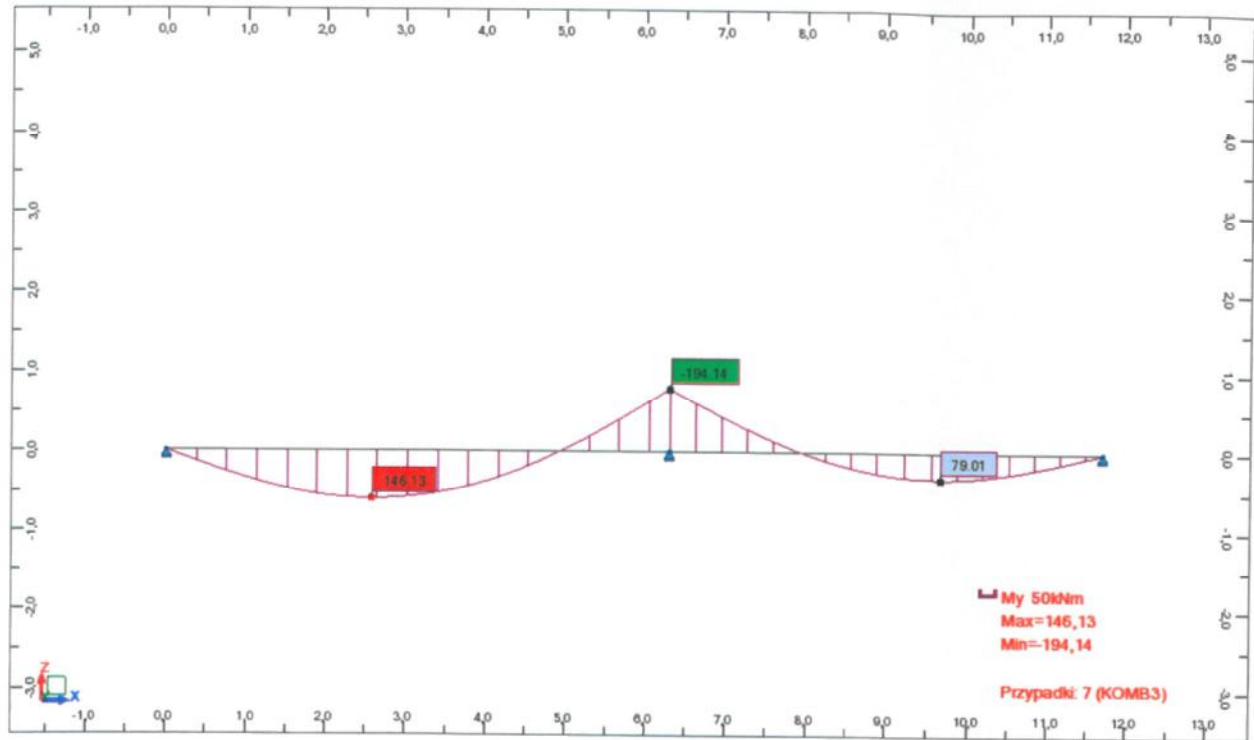
Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1		STA2 Ciężar własny	ciężar własny	Statyka liniowa
2		STA2 Ciężar płyty stropowej	ciężar własny	Statyka liniowa
3		STA2 Obc. stałe przekazywane na belkę	stałe	Statyka liniowa
4		STA2 Obc. zmienne przekazywane na belkę	eksploatacyjne	Statyka liniowa
5		KOMB1	ciężar własny	Kombinacja liniowa
6		KOMB2	ciężar własny	Kombinacja liniowa
7		KOMB3	ciężar własny	Kombinacja liniowa
8		KOMB4	ciężar własny	Kombinacja liniowa

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1 2	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-16,97(kN/m) PZ1=0,0(kN/m) X2=1,94(m) X1=0,0(m) global
2	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-16,97(kN/m) PZ1=0,0(kN/m) X2=1,94(m) X1=0,0(m) global
2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,0(kN/m) PZ1=-16,97(kN/m) X2=6,30(m) X1=4,36(m) glob
2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-16,97(kN/m) PZ1=-16,97(kN/m) X2=4,36(m) X1=1,94(m) g
2	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,0(kN/m) PZ1=-16,97(kN/m) X2=5,40(m) X1=3,46(m) glob
2	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-16,97(kN/m) PZ1=-16,97(kN/m) X2=3,46(m) X1=1,94(m) g
3	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-8,96(kN/m) PZ1=-8,96(kN/m) X2=3,46(m) X1=1,94(m) glo
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-8,96(kN/m) PZ1=-8,96(kN/m) X2=4,36(m) X1=1,94(m) glo
3	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,0(kN/m) PZ1=-8,96(kN/m) X2=5,40(m) X1=3,46(m) global
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,0(kN/m) PZ1=-8,96(kN/m) X2=6,30(m) X1=4,36(m) global
3	obciążenie trapezowe (2p)	1 2	PZ2=-8,96(kN/m) PZ1=0,0(kN/m) X2=1,94(m) X1=0,0(m) global

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
4	obciążenie trapezowe (2p)	1 2	PZ2=-13,05(kN/m) PZ1=0,0(kN/m) X2=1,94(m) X1=0,0(m) global
4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,0(kN/m) PZ1=-13,05(kN/m) X2=6,30(m) X1=4,36(m) glob
4	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,0(kN/m) PZ1=-13,05(kN/m) X2=5,40(m) X1=3,46(m) glob
4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-13,05(kN/m) PZ1=-13,05(kN/m) X2=4,36(m) X1=1,94(m) g
4	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-13,05(kN/m) PZ1=-13,05(kN/m) X2=3,46(m) X1=1,94(m) g

Maksymalne momenty zginające

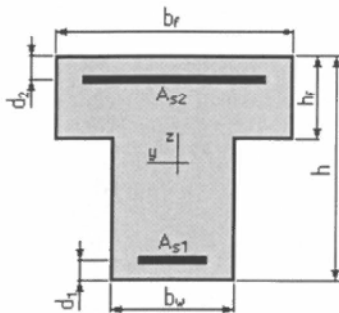


Projektowanie belki stropowej w przęśle

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Stal klasy A-III $R_a = 350,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 20$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$b_f = 200,0$ (cm)
 $b_w = 30,0$ (cm)
 $h = 55,0$ (cm)
 $h_f = 15,0$ (cm)
 $d_1 = 5,0$ (cm)
 $d_2 = 5,0$ (cm)

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy
Moment charakterystyczny, długotrwały
Moment charakterystyczny, krótkotrwały

$M = 146,13$ (kN*m)
 $M_d = 93,90$ (kN*m)
 $M_k = 52,23$ (kN*m)

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 13,2$ (cm²)

$5 \phi 20 = 15,7$ (cm²)

$A_{s2} = 0,0$ (cm²)

$0 \phi 20 = 0,0$ (cm²)

Stopień zbrojenia: $\mu = 0,88$ (%)

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, min} = 0,10$ (%)

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

Moment rysujący $M_{rp} = 85,51$ (kN*m)

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej $a_r = 0,30$ (mm)

Wyniki szczegółowe dla SGN: $M_y = 146,13$ (kN*m)

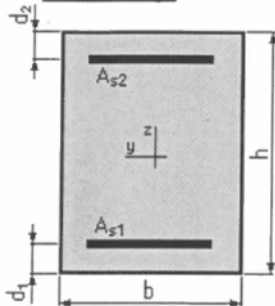
Położenie osi obojętnej:	$y = 1,6$ (cm)
Ramię sił wewnętrznych:	$z = 49,2$ (cm)
Względna wysokość strefy ściskanej:	$\xi = 0,03$
Graniczna wysokość strefy ściskanej:	$\xi_{gr} = 0,60$
Napężenia w betonie ściskanym:	$\sigma_c = 14,3$ (MPa)
Napężenia w stali zbrojeniowej: rozciągające:	$\sigma_s = 350,0$ (MPa)

Projektowanie belki stropowej nad podporą

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Stal klasy A-III $R_a = 350,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 20$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$$\begin{aligned}b &= 30,0 \text{ (cm)} \\h &= 55,0 \text{ (cm)} \\d_1 &= 4,0 \text{ (cm)} \\d_2 &= 4,0 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy
Moment charakterystyczny, długotrwały
Moment charakterystyczny, krótkotrwały

$$\begin{aligned}M &= 194,14 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\M_d &= 125,17 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\M_k &= 65,97 \text{ (kN}\cdot\text{m)}\end{aligned}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$\begin{aligned}A_{s1} &= 12,0 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{s2} &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)} \\4 \phi 20 &= 12,6 \text{ (cm}^2\text{)} & 0 \phi 20 &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sto\pni\p{e}n zbrojenia:} & \mu = 0,79 \text{ (\%)} \\ \text{Minimalny stopie\p{e}n zbrojenia:} & \mu_{a, \min} = 0,10 \text{ (\%)}\end{aligned}$$

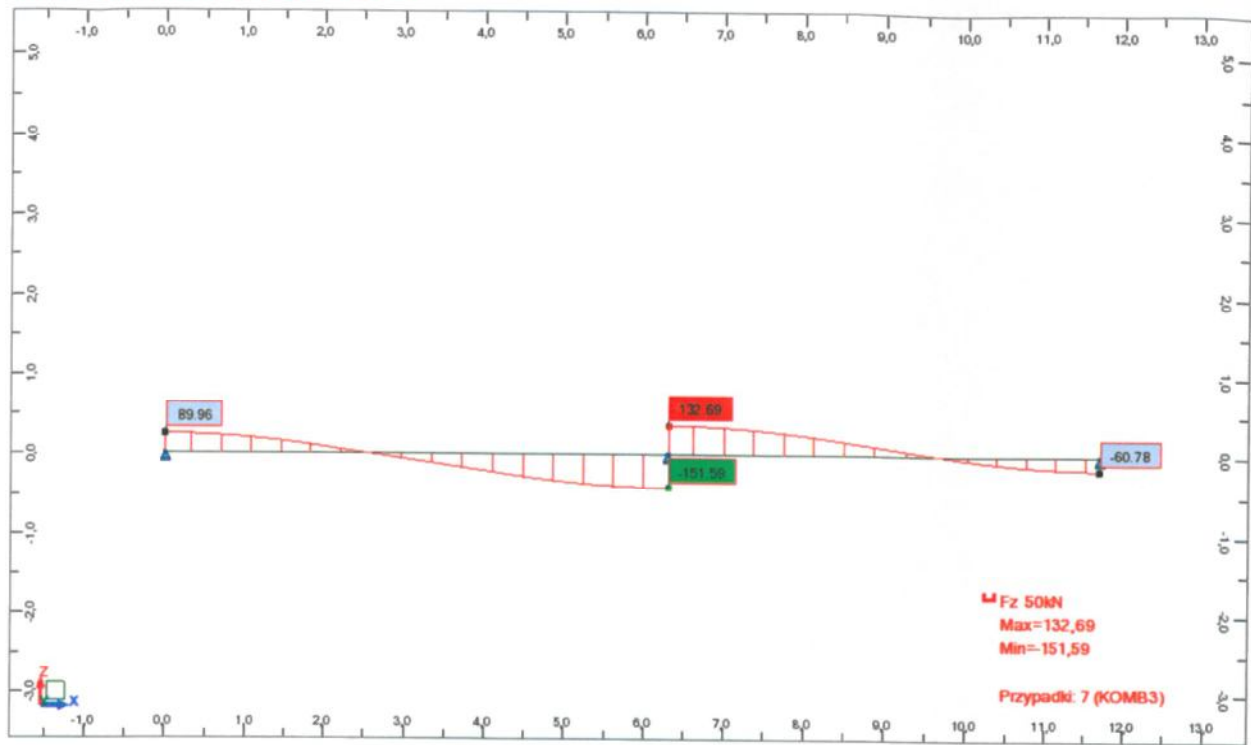
Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

$$\begin{aligned}\text{Moment rysuj\p{a}cy} & M_{rp} = 51,85 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ \text{Szeroko\p{c}i\p{e}n rozwarcia rysy prostopadłej} & a_r = 0,27 \text{ (mm)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Wyniki szczeg\p{o}łowe dla SGN:} & M_y = 194,14 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ \text{Położenie osi obojętnej:} & y = 9,8 \text{ (cm)} \\ \text{Ramię sił wewnętrznych:} & z = 46,1 \text{ (cm)} \\ \text{Względna wysokość strefy ściskanej:} & \xi = 0,19\end{aligned}$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$
Napężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 14,3$ (MPa)
Napężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 350,0$ (MPa)

Maksymalne siły poprzeczne

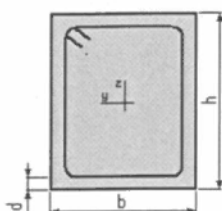


Projektowanie przekroju ścinanego belki stropowej

1. Założenia:

- Beton klasy B25
- Zbrojenie podłużne i pręty odgięte: stal klasy A-III ϕ 20
- Zbrojenie poprzeczne: stal klasy A-I, strzemiona 2-ramienne ϕ 6
- Rozpiętość obliczeniowa belki $l_0 = 6,3$ (m)
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys ukośnych $a_{dop} = 0,30$ mm
- Obliczenia zgodne z PN-84/B-03264

2. Przekrój:



$$b = 30,0 \text{ (cm)}$$
$$h = 55,0 \text{ (cm)}$$
$$d = 2,5 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenie belki:

Siła poprzeczna	$Q = 153,30$ (kN)
	$\beta_s = 0,15$
Siła poprzeczna od obc. charakt.	$Q_c = 122,61$ (kN)
Względny udział obc. długotrwałych	$= 1,00$

4. Wyniki:

$$Q < Q_{max} = 0,25R_b b h_0 = 563,06 \text{ (kN)}$$
$$Q > Q_{min} = 0,75R_{bz} b h_0 = 121,67 \text{ (kN)}$$

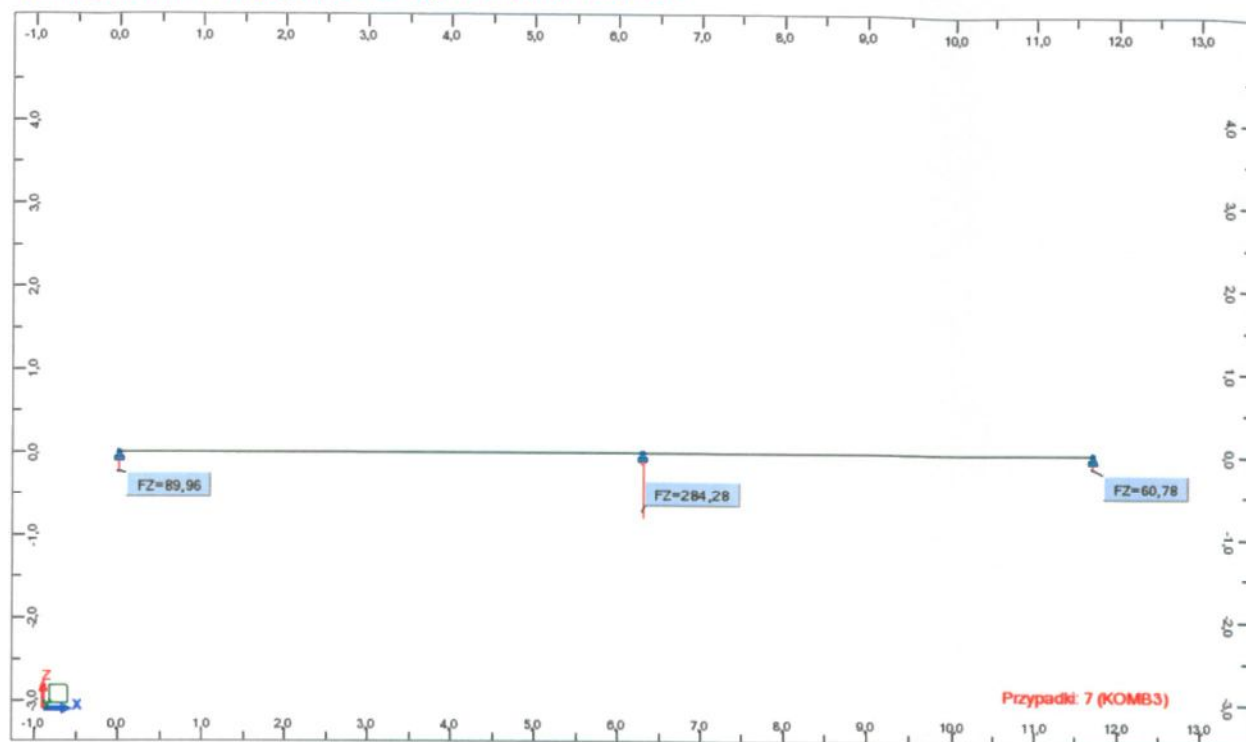
Strzemiona 2-ramienne ϕ 6:

Rozstaw strzemion:	$s = 9,0$ (cm)
Normowy rozstaw maksymalny	$s_{max} = 41,3$ (cm)

Zarysowanie:

$$\text{Szerokość rozwarcia rys ukośnych } a_r = 0,28 \text{ (mm)}$$

Maksymalne reakcje przekazywane na rdzenie



Reakcje - Wartości

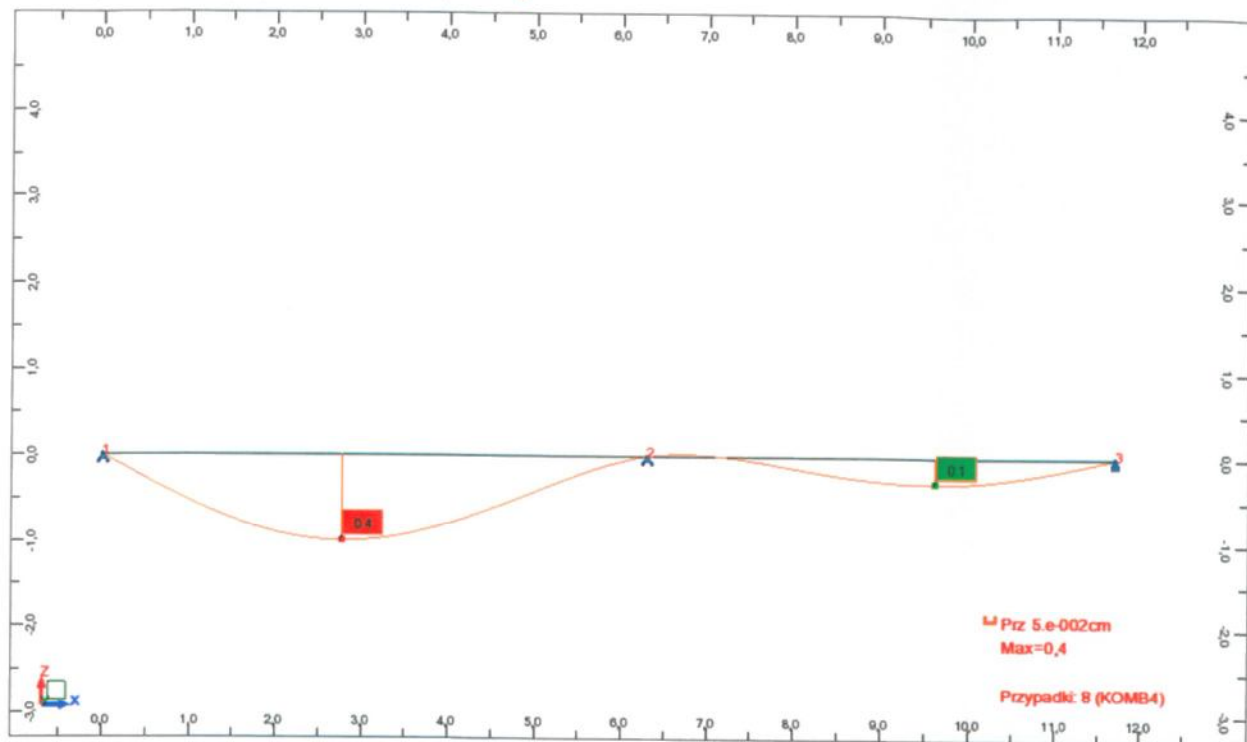
w układzie globalnym - Przypadki: 1do8

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	0,0	9,95	0,0
1/ 2	0,0	27,38	0,0
1/ 3	0,0	14,46	-0,00
1/ 4	0,0	21,06	0,0
1/ 5 (K)	0,0	41,07	0,0
1/ 6 (K)	0,0	63,68	-0,00
1/ 7 (K)	0,0	91,05	-0,00
1/ 8 (K)	0,0	72,85	-0,00
2/ 1	0,0	29,74	0,00
2/ 2	0,0	87,18	-0,00
2/ 3	0,0	46,03	-0,00
2/ 4	0,0	67,04	0,00
2/ 5 (K)	0,0	128,61	-0,00
2/ 6 (K)	0,0	200,39	-0,00
2/ 7 (K)	0,0	287,55	-0,00
2/ 8 (K)	0,0	229,99	-0,00
3/ 1	0,0	7,66	0,0
3/ 2	0,0	18,14	0,00
3/ 3	0,0	9,58	0,0
3/ 4	0,0	13,95	0,0
3/ 5 (K)	0,0	28,39	0,00
3/ 6 (K)	0,0	43,49	0,00
3/ 7 (K)	0,0	61,63	0,00
3/ 8 (K)	0,0	49,34	0,00

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Przypadek 1	Ciężar własny		
Suma całkowita	0,0	47,36	0,00
Suma reakcji	0,0	47,36	-277,03
Suma sił	0,0	-47,36	277,03
Weryfikacja	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	0,0	4,41483e-032	
Przypadek 2	Ciężar płyty stropowej		
Suma całkowita	0,0	132,71	-0,00
Suma reakcji	0,0	132,71	-761,51
Suma sił	0,0	-132,71	761,51
Weryfikacja	0,0	0,00	-0,00
Precyzja	3,86013e-016	4,80976e-032	
Przypadek 3	Obc. stałe przekazywane na belkę		
Suma całkowita	0,0	70,07	-0,00
Suma reakcji	0,0	70,07	-402,07
Suma sił	0,0	-70,07	402,07
Weryfikacja	0,0	-0,00	0,0
Precyzja	1,46220e-016	4,31331e-032	
Przypadek 4	Obc. zmienne przekazywane na belkę		
Suma całkowita	0,0	102,05	0,00
Suma reakcji	0,0	102,05	-585,61
Suma sił	0,0	-102,05	585,61
Weryfikacja	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	0,0	3,95193e-032	
Przypadek 5 (K)	KOMB1		
Suma całkowita	0,0	198,07	-0,00
Suma reakcji	0,0	198,07	-1142,39
Suma sił	0,0	-198,07	1142,39
Weryfikacja	0,0	0,00	-0,00
Precyzja	4,24614e-016	1,01470e-031	
Przypadek 6 (K)	KOMB2		
Suma całkowita	0,0	307,56	-0,00
Suma reakcji	0,0	307,56	-1771,28
Suma sił	0,0	-307,56	1771,28
Weryfikacja	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	6,54237e-016	1,66828e-031	
Przypadek 7 (K)	KOMB3		
Suma całkowita	0,0	440,23	-0,00
Suma reakcji	0,0	440,23	-2532,57
Suma sił	0,0	-440,23	2532,57
Weryfikacja	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	6,54237e-016	2,18203e-031	
Przypadek 8 (K)	KOMB4		
Suma całkowita	0,0	352,18	-0,00

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Suma reakcji	0,0	352,18	-2026,22
Suma sił	0,0	-352,18	2026,22
Weryfikacja	0,0	0,0	-0,00
Precyzja	5,32232e-016	1,74898e-031	

Maksymalne ugięcie belki stropowej



$$f_{\max} = 3 \text{ cm}$$

$$f = 0,4 \text{ cm}$$

$$f = 0,4 \text{ cm} < f_{\max} = 3,0 \text{ cm}$$

Warunek spełniony

ŁAWY FUNDAMENTOWE