

NAZWA OPRACOWANIA: EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO DACHÓW OKREŚLAJĄCA MOŻLIWOŚCI MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH		
NAZWA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH: BUDYNEK HANGARU POCIĄGU SIECIOWEGO WKD W KOMOROWIE BUDYNEK BIUROWCA WKD GRODZISK MAZOWIECKI BUDYNEK PODSTACJI ENERGETYCZNEJ WKD GRODZISK MAZOWIECKI		
INWESTOR: Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. ul. Batorego 23 05-825 Grodzisk Mazowiecki		
PROJEKTANT KONSTRUKCJI: mgr inż. Hanna Strzemiecka upr. nr ew. 345/Lb/88 specjalność konstrukcyjno - budowlana ul. Junoszy 1a/14, 20-057 Lublin	<i>mgr inż. Hanna Strzemiecka</i> <i>uprawnienia budowlane do projektowania specjalność konstrukcyjno-budowlana 345/Lb/88</i>	20.02.2022r. 
PROJEKTANT KONSTRUKCJI: mgr inż. Piotr Bamburski upr. nr ew. St-824/83 specjalność konstrukcyjno - budowlana Granica ul. Wspólna 7a, 05-806 Komorów	<i>mgr inż. Piotr Bamburski</i> <i>uprawnienia budowlane spec. konstrukcyjno-budowlana St - 824/83</i>	20.02.2022r. 
Granica, 20.02.2022r.		

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Dane ogólne	3
1.1. Przedmiot i cel opracowania	3
1.2. Podstawa merytoryczna opracowania	3
1.3. Zakres opracowania	3
1.3. Normy wykorzystane do analizy obciążeń i obliczeń wytrzymałościowych	3
2. Opinia dotycząca nośności konstrukcji dachu budynku hangaru pociągu sieciowego w m. Komorów wraz z propozycją mocowania paneli fotowoltaicznych.....	4
2.1. Obliczenia sprawdzające nośność elementów dachu hangaru pociągu sieciowego.....	6
3. Opinia dotycząca nośności konstrukcji dachu budynku biurowego w m. Grodzisk Mazowiecki wraz z propozycją mocowania paneli fotowoltaicznych.	57
3.1 Obliczenia sprawdzające nośność konstrukcji dachu budynku biurowego.	57
4. Opinia dotycząca nośności konstrukcji dachu budynku podstacji energetycznej w m. Grodzisk Mazowiecki wraz z propozycją mocowania paneli fotowoltaicznych.	62
4.1 Obliczenia sprawdzające nośność konstrukcji dachu budynku podstacji energetycznej.....	62
5. Wnioski i zalecenia	69
6. Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budowlanych	71

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem ekspertyzy jest – ocena stanu technicznego konstrukcji dachów obiektów:

- hangaru pociągu sieciowego – zlokalizowanego na terenie WKD Komorów ul. Cegielniana 2 05-806 Komorów;
- budynku biurowego - zlokalizowanego na terenie WKD Grodzisk Mazowiecki ul. Batorego 23, 05-825 Grodzisk Mazowiecki;
- budynku podstacji energetycznej - zlokalizowanego na terenie WKD Grodzisk Mazowiecki ul. Batorego 23, 05-825 Grodzisk Mazowiecki;

wraz z propozycją optymalnego rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachach obiektów.

Inwestor planuje wykonanie instalacji fotowoltaicznej o konstrukcjach mocowanych (przykręcanej i przyklejanej) do połaci dachów.

1.2. Podstawa merytoryczna opracowania

- Zamówienie nr WKDF4Z-230/14/22 z dnia 24.01.2022r.
- Oględziny, pomiary i wywiady prowadzone na terenie obiektu, wraz z badaniami materiałów budowlanych;
- Obowiązujące instrukcje, normy i zarządzenia w powyższym zakresie;
- Informacje Użytkownika;
- Obliczenia sprawdzające.

1.3. Zakres opracowania

- analiza stanu pokryć obiektów;
- analiza stanu konstrukcji obiektów;
- obliczenia statyczne elementów konstrukcji dachów;
- ocena możliwości montażu paneli fotowoltaicznych na dachach budynku wraz z propozycją optymalnego rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych.

1.3. Normy wykorzystane do analizy obciążeń i obliczeń wytrzymałościowych

Podstawy projektowania konstrukcji:

PN-EN 1990:2004/AC 2008;

Oddziaływania na konstrukcje:

PN-EN 1991-1-1:2002 AC 2009;

Obciążenia stałe:

PN-82/B-02001;

Obciążenia zmienne:

PN-82/B-02003;

Obciążenie śniegiem:

PN-EN 1991-1-3:2003 AC 2009;

PN-80/B-02010/Az1:2006;

Obciążenie wiatrem:

PN-EN 1991-1-4:2008 NA 2010;

PN-77/B-02011;

Konstrukcje żelbetowe:
PN-EN 1992-1-1:2008;
PN-B-03264:2002;
PN-EN 1992-1-2:2008 Ap1 2010;

Konstrukcje stalowe:
PN-EN 1993-1-1:2006 NA 2010
PN-EN 1993-1-3:2008
PN-EN 1993-1-8:2006
PN-90/B-03200

Konstrukcje drewniane
PN-EN-B-03150:2000
PN-EN-B 338:2004
PN-EN 1995-1-1:2010

Posadowienie budynku:
PN-81/B-03020
PN-EN 1997-1-1:2008

2. Opinia dotycząca nośności konstrukcji dachu budynku hangaru pociągu sieciowego w m. Komorów wraz z propozycją mocowania paneli fotowoltaicznych.

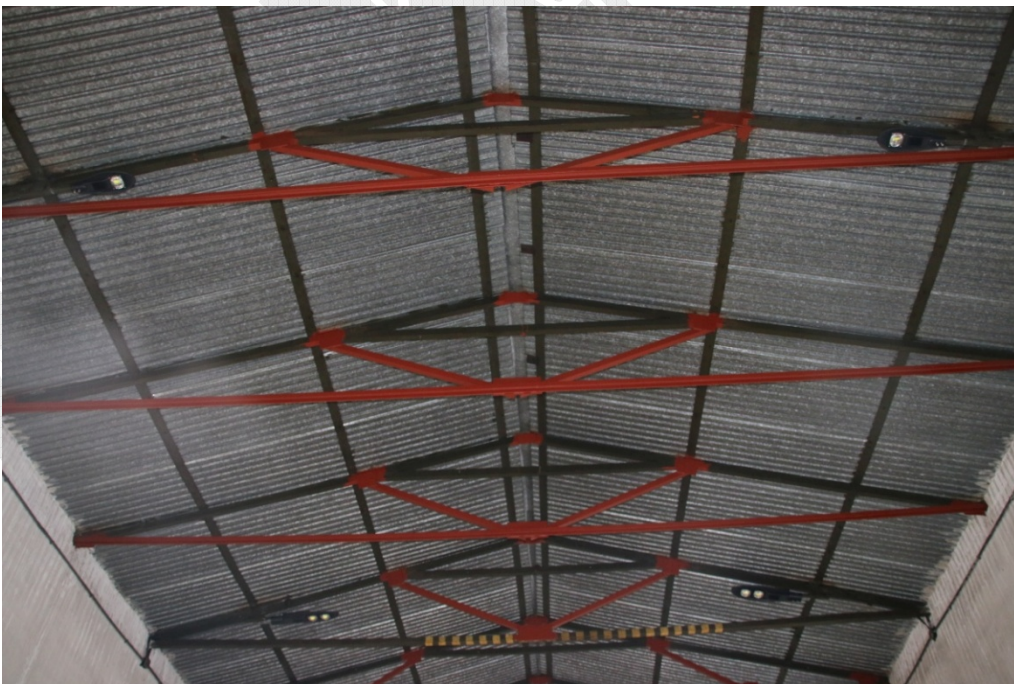


Budynku hangaru Komorów ul. Ceglana 2

Dach budynku hangaru pokryty blachą ocynkowaną trapezową z drobnymi ogniskami korozji.
Konstrukcja dachu kratowa z elementów stalowych wzmocniona dodatkowymi profilami.
Hangar na rzucie prostokątna dł. 28,00m x szer. 7,20m
Rozstaw elementów nośnych dachu (kratownice) co 2,00 m wsparte na belkach mocowanych do słupów z 2xU65 w rozstawie co 4,00 m. Szkielet hangaru wypełniony murem otynkowanym z oknami wzdłuż dłuższych boków.
Hangar wybudowano jako zabudowę istniejącej rampy wzdłuż istniejącego toru do konserwacji pociągu sieciowego.



Hangar pociągu sieciowego

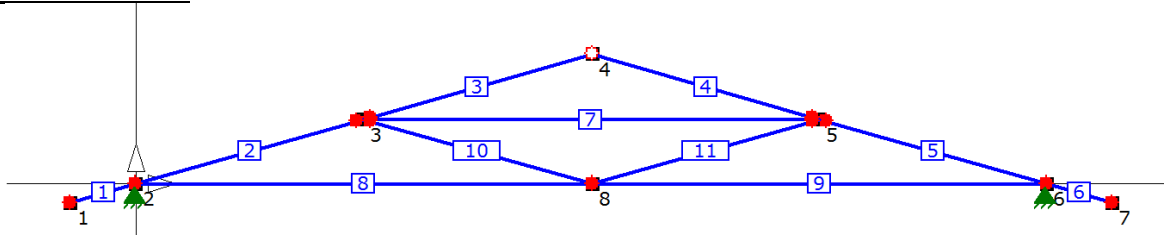


Układ konstrukcji dachu kratownicowy stalowy z ceowników U65 oraz U40 w rozstawie ok. 2,00 m. 15 kpl z płatwiami z płaskownika.

2.1. Obliczenia sprawdzające nośność elementów dachu hangaru pociągu sieciowego.

Konstrukcja dachu hangaru Komorów

Geometria układu



Lista węzłów

Nr Węzła	X [m]	Y [m]
1	-0.50	-0.14
2	0.00	0.00
3	1.75	0.50
4	3.50	1.00
5	5.25	0.50
6	7.00	0.00
7	7.50	-0.14
8	3.50	0.00

Lista materiałów

Nr Materiału	Nazwa	E [kPa]	Ciężar własny [kN/m ³]	Alfa t
1	1 -S235	210000000.00	78.50	0.000012

Lista przekrojów

Nr Przekroju	Nazwa	A [m ²]	Jx [m ⁴]	Jy [m ⁴]	Nazwa materiału
1	1 -U 65	0.000905	0.00000058	0.00000037	1 -S235
2	2 -U 40	0.000621	0.00000014	0.00000007	1 -S235

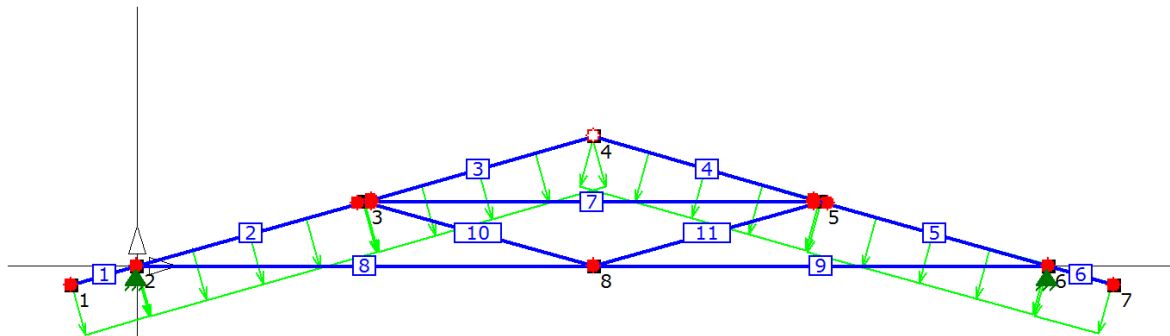
Lista elementów

Nr Elementu	Nr Węzła Pocz.	Nr Węzła Końcowego	Typ przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	1	2	1 -U 65	-	-	0.52
2	2	3	1 -U 65	-	-	1.82
3	3	4	1 -U 65	-	przegub	1.82
4	4	5	1 -U 65	przegub	-	1.82
5	5	6	1 -U 65	-	-	1.82
6	6	7	1 -U 65	-	-	0.52
7	3	5	1 -U 65	przegub	przegub	3.50
8	2	8	2 -U 40	-	-	3.50
9	8	6	2 -U 40	-	-	3.50
10	3	8	2 -U 40	-	-	1.82
11	8	5	2 -U 40	-	-	1.82

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	2	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	0.00
2	6	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	0.00

Obciążenia Grupa 1 [Blacha]



Współczynniki obciążeń

$$\gamma_{\min} = 1.20$$

$$\gamma_{\max} = 1.20$$

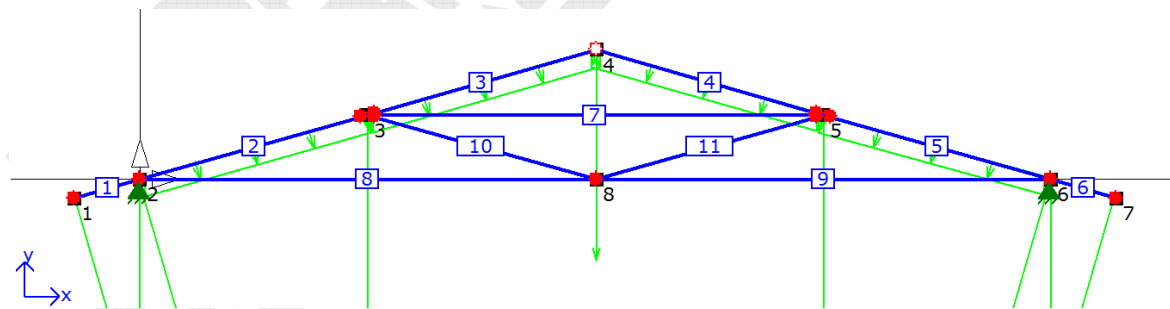
Obciążenia węzłowe

Nr Obciążenia	Nr Węzła	P_x	P_y	M
2	3	0.00	0.00	0.00

Obciążenia przęsłowe

Nr Obciąż.	Nr Pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	P_1	P_2	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.10 kN/m	-	0.00	0.52
2	2	równomierne	lokalny y	-0.10 kN/m	-	0.00	1.81
3	3	równomierne	lokalny y	-0.10 kN/m	-	0.00	1.82
4	4	równomierne	lokalny y	-0.10 kN/m	-	0.00	1.82
5	5	równomierne	lokalny y	-0.10 kN/m	-	0.00	1.82
6	6	równomierne	lokalny y	-0.10 kN/m	-	0.00	0.52

Obciążenia Grupa 2 [Wiatr]



Współczynnik obciążeń (obciążenia zmienne)

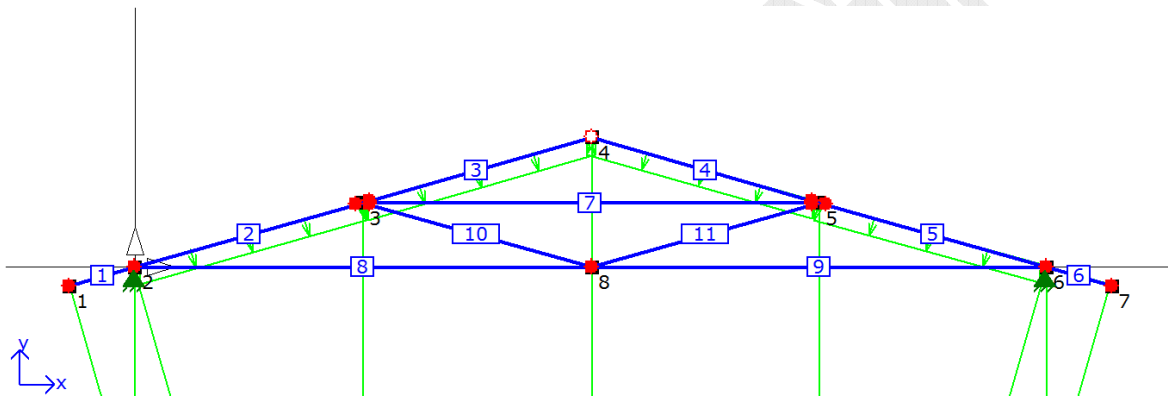
$$\gamma_{\max} = 1.40$$

Obciążenia węzłowe

Nr Obciążenia	Nr Węzła	P_x	P_y	M
3	3	0.00	-0.80	0.00
4	4	0.00	-0.80	0.00
5	2	0.00	-0.80	0.00
8	5	0.00	-0.80	0.00
9	6	0.00	-0.80	0.00

Obciążenia przęsłowe

Nr Obciąż.	Nr Pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
7	1	równomierne	lokalny y	-0.40 kN/m	-	0.00	0.52
8	2	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.81
9	3	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.82
10	4	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.82
11	5	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.82
12	6	równomierne	lokalny y	-0.40 kN/m	-	0.00	0.52

Obciążenia Grupa 3 [Śnieg]

Współczynnik obciążeń (obciążenia zmienne)

$$\gamma_{\max} = 1.40$$

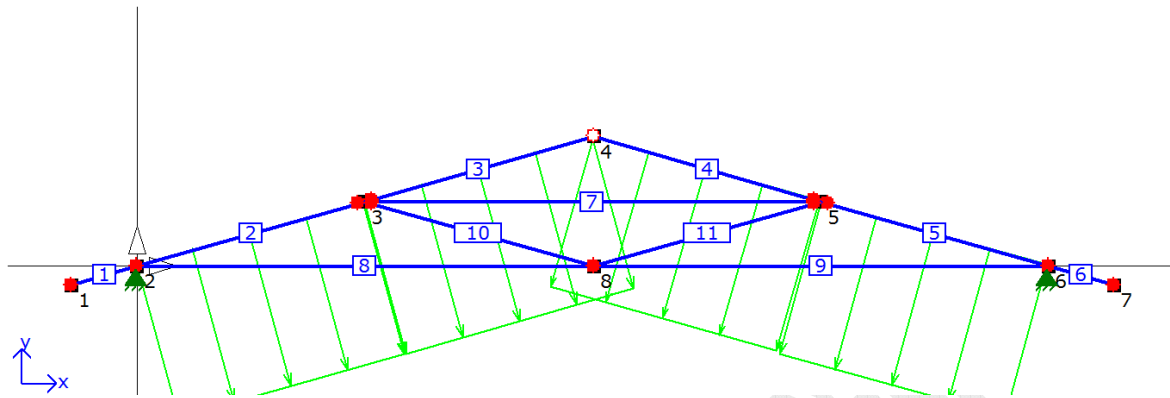
Obciążenia węzłowe

Nr Obciążenia	Nr Węzła	P _x	P _y	M
10	2	0.00	-1.48	0.00
11	3	0.00	-1.48	0.00
12	4	0.00	-1.48	0.00
13	5	0.00	-1.48	0.00
18	6	0.00	-1.48	0.00

Obciążenia przęsłowe

Nr Obciąż.	Nr Pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
13	1	równomierne	lokalny y	-0.74 kN/m	-	0.00	0.52
14	2	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.81
15	3	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.82
16	4	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.82
17	5	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	-	0.00	1.82
18	6	równomierne	lokalny y	-0.74 kN/m	-	0.00	0.52

Obciążenia Grupa 4 [Panele]



Współczynniki obciążeń

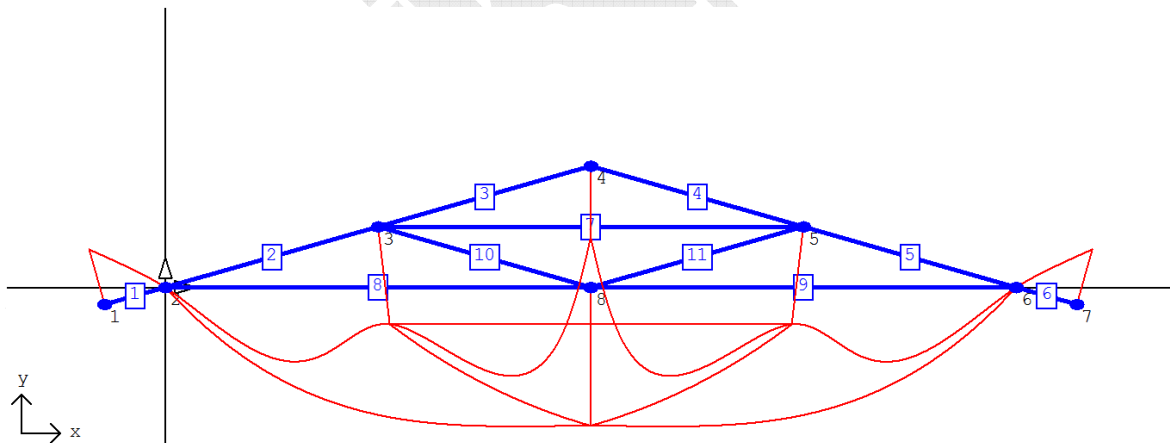
$$\gamma_{\min} = 1.20$$

$$\gamma_{\max} = 1.20$$

Obciążenia przeszłowe

Nr Obciąż.	Nr Pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
19	2	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	-	0.00	1.81
20	3	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	-	0.00	1.82
21	4	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	-	0.00	1.82
22	5	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	-	0.00	1.82

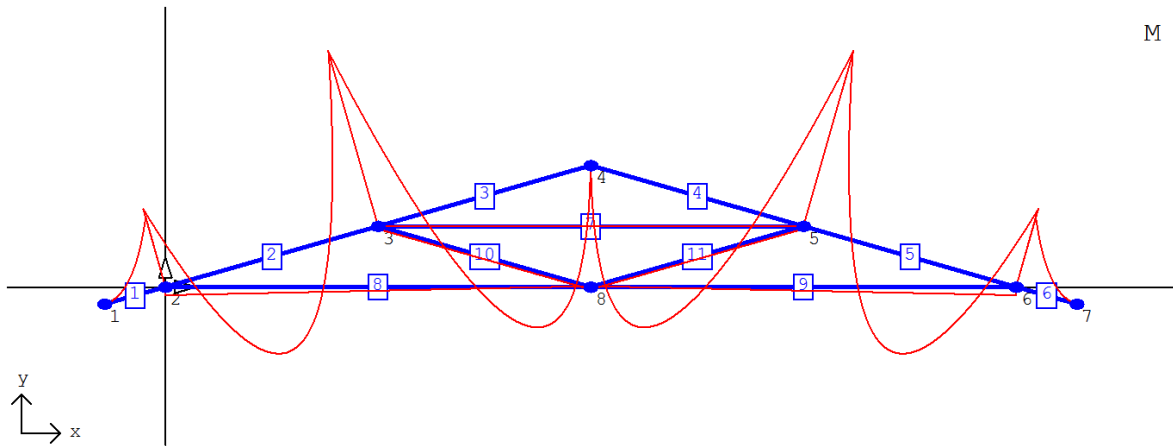
Przemieszczenia Grupa 1



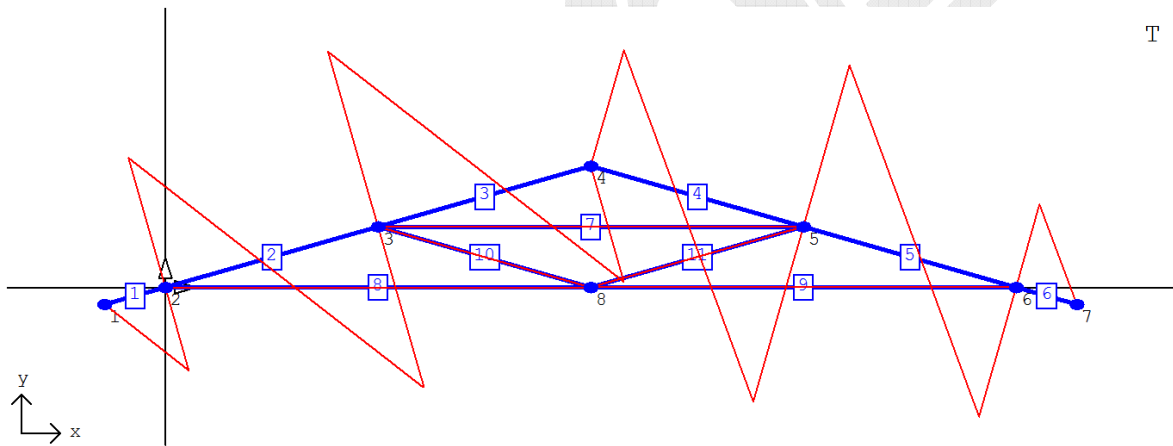
Przemieszczenia Grupa 1

Nr Węzła	V _x [mm]	V _y [mm]	φ [rad] * 1000
1	-0.009	0.033	-0.062
2	0.000	0.000	-0.081
3	0.007	-0.059	-0.029
4	0.000	-0.043	0.000
5	-0.007	-0.059	0.029
6	0.000	0.000	0.081
7	0.009	0.033	0.062
8	0.000	-0.084	0.000

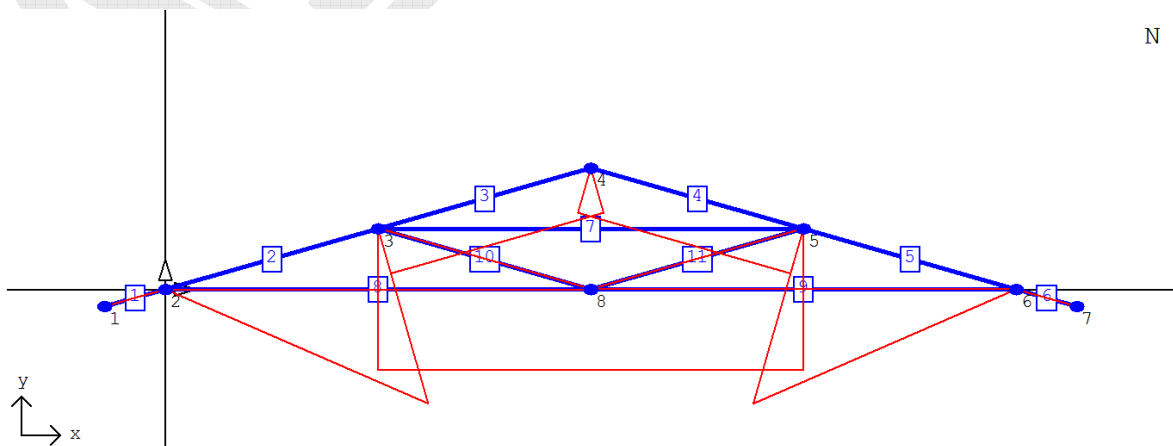
Siły wewnętrzne (M) - grupa 1

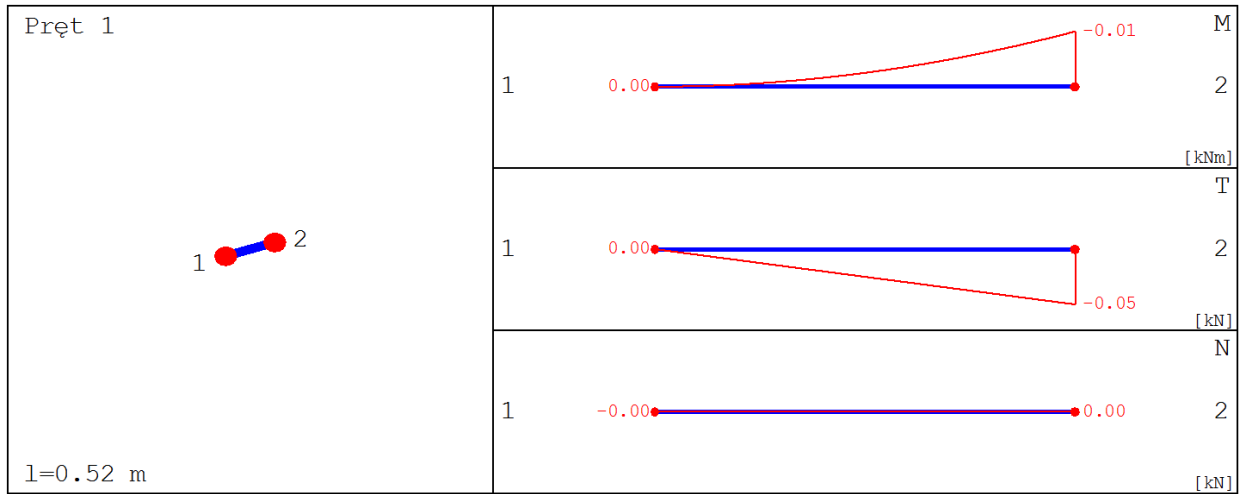


Siły wewnętrzne (T) - grupa 1

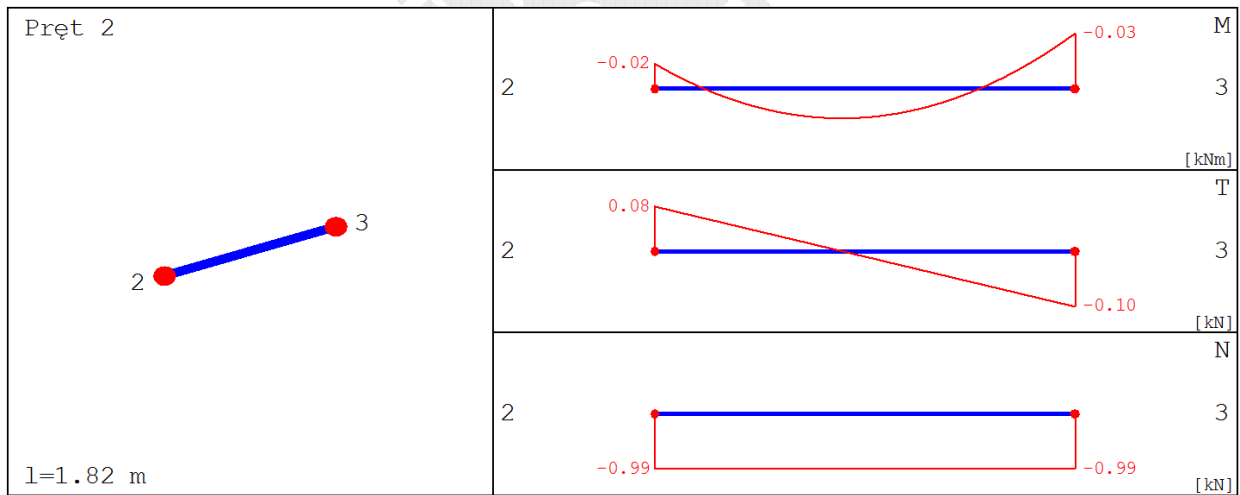


Siły wewnętrzne (N) - grupa 1

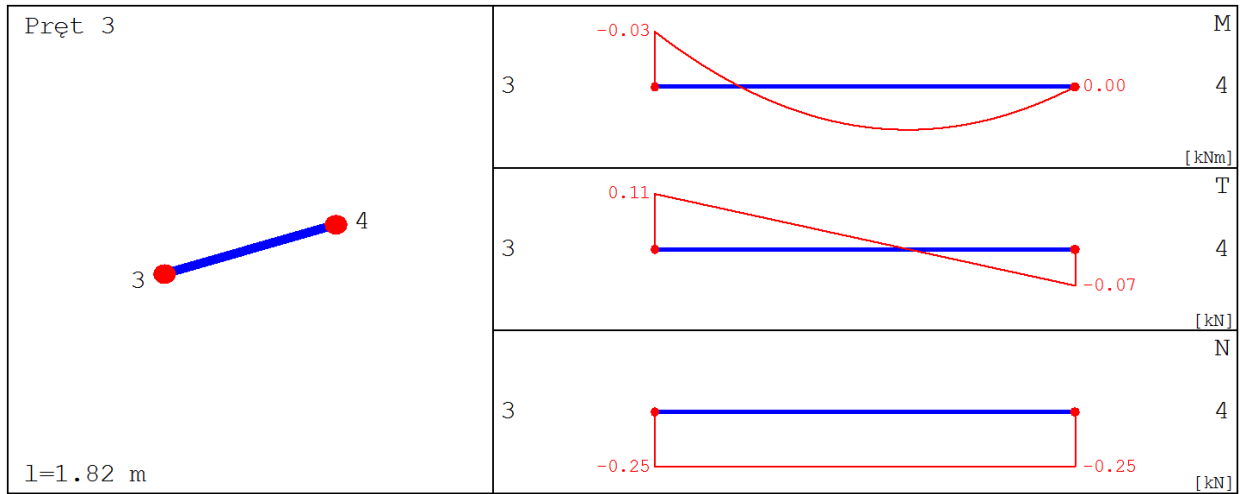


Siły wewnętrzne (Pręt 1) - grupa 1


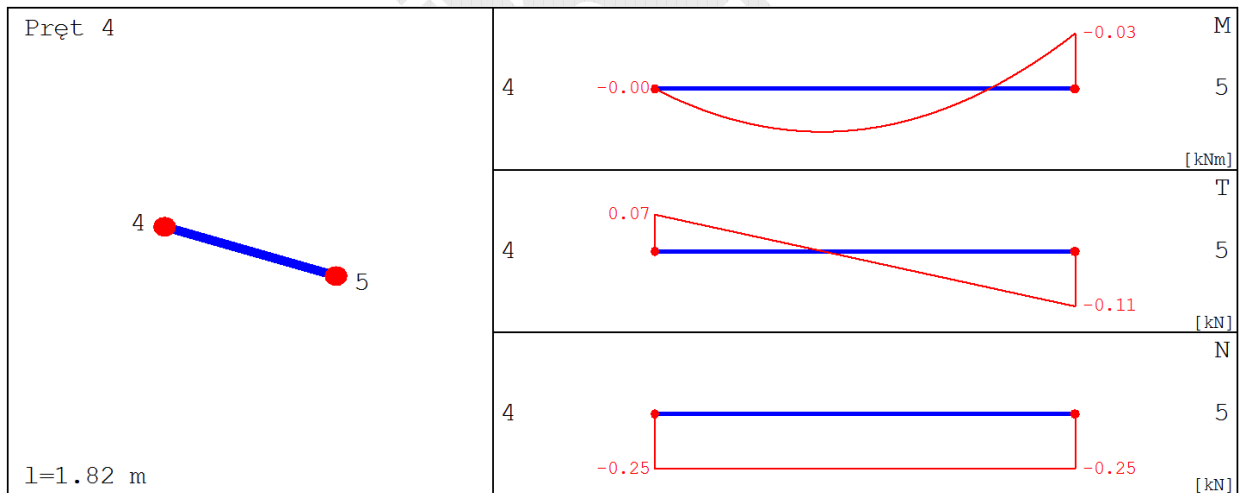
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	-0.00
0.26	0.00	-0.03	0.00
0.51	-0.01	-0.05	0.00
0.52	-0.01	-0.05	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 2) - grupa 1


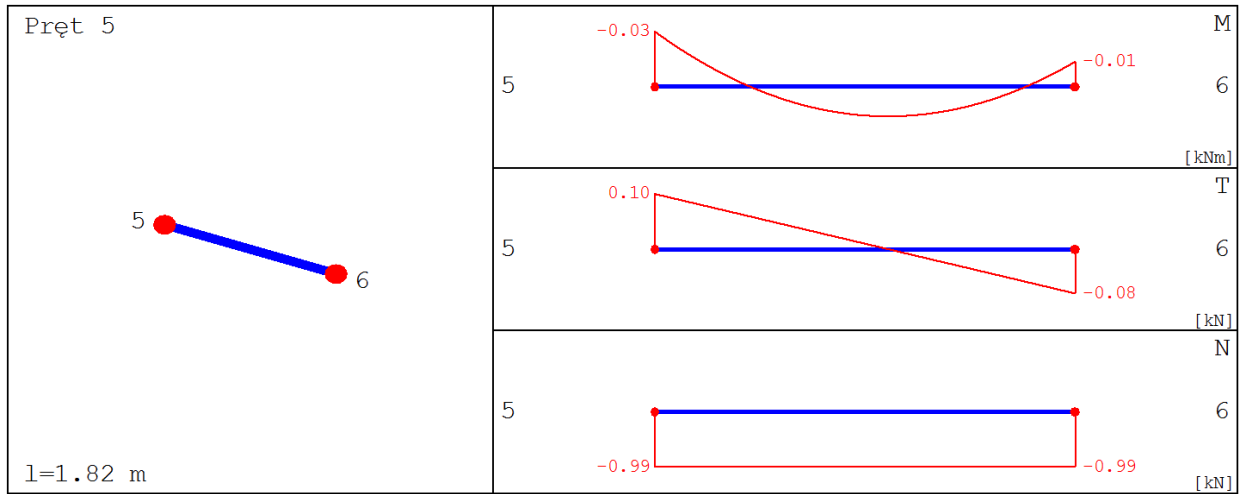
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.02	0.08	-0.99
0.91	0.02	0.00	-0.99
1.81	-0.03	-0.10	-0.99
1.82	-0.03	-0.10	-0.99

Siły wewnętrzne (Pręt 3) - grupa 1


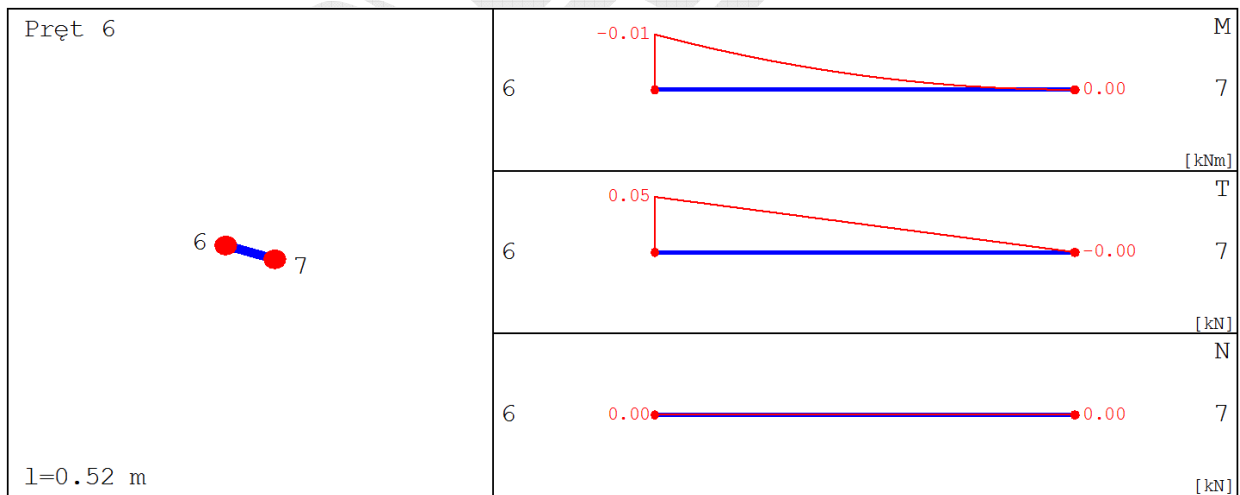
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.03	0.11	-0.25
0.91	0.02	0.02	-0.25
1.79	0.00	-0.07	-0.25
1.82	0.00	-0.07	-0.25

Siły wewnętrzne (Pręt 4) - grupa 1


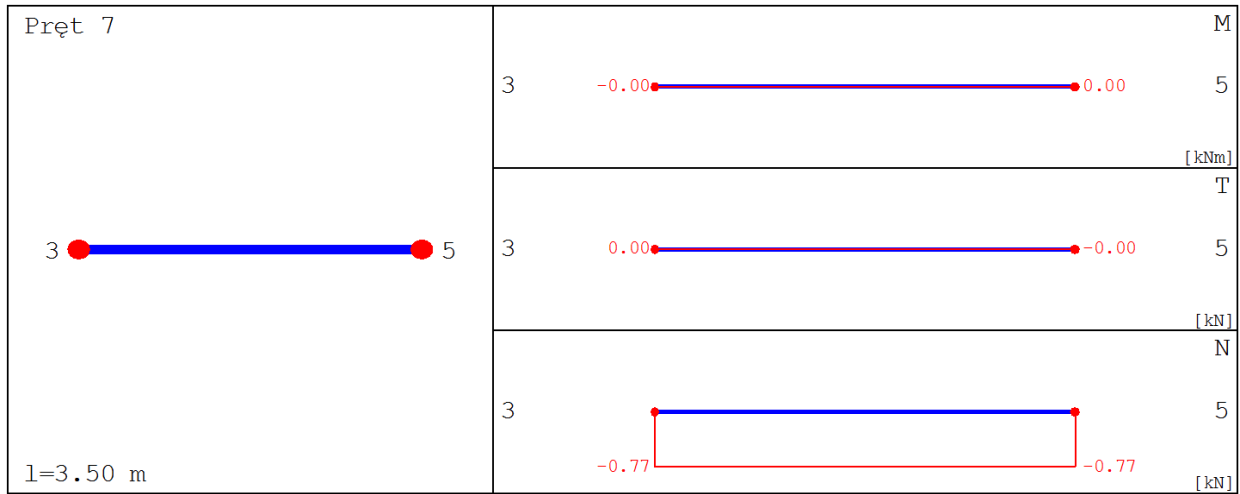
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.07	-0.25
0.91	0.02	-0.02	-0.25
1.79	-0.03	-0.11	-0.25
1.82	-0.03	-0.11	-0.25

Siły wewnętrzne (Pręt 5) - grupa 1


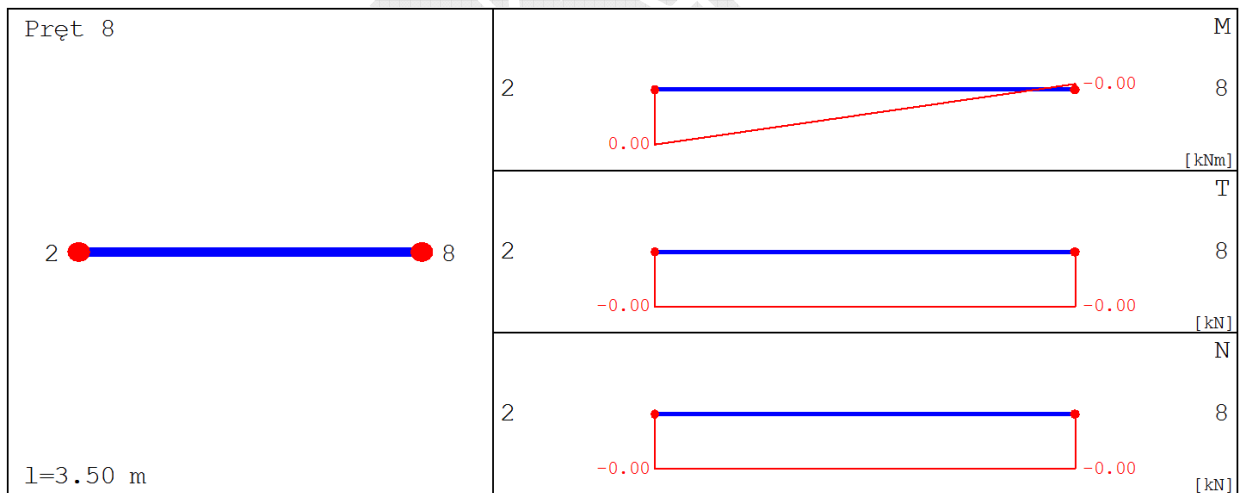
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.03	0.10	-0.99
0.91	0.02	0.00	-0.99
1.79	-0.01	-0.08	-0.99
1.82	-0.01	-0.08	-0.99

Siły wewnętrzne (Pręt 6) - grupa 1


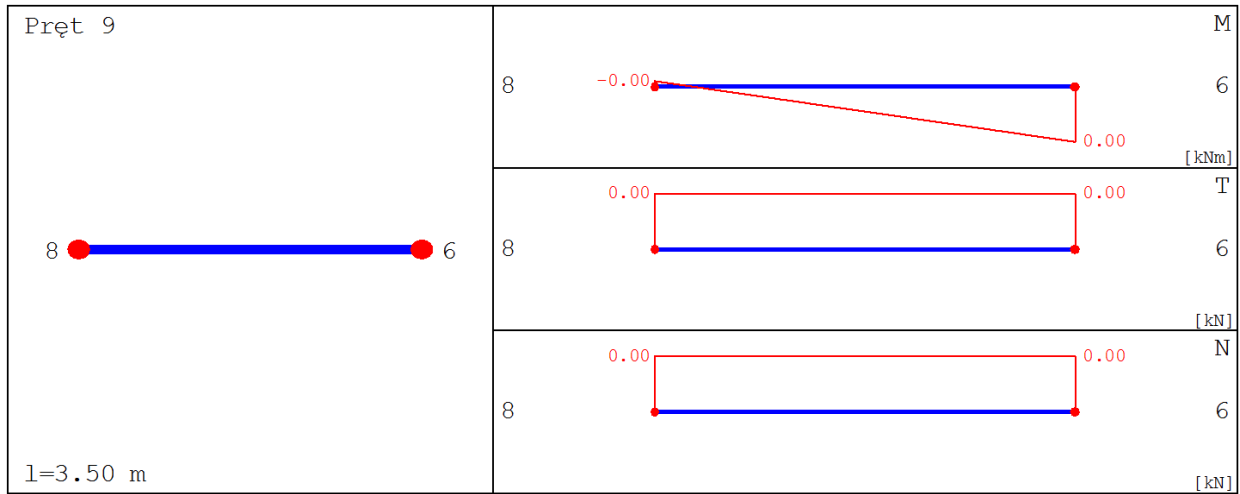
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.01	0.05	0.00
0.26	0.00	0.03	0.00
0.51	0.00	0.00	0.00
0.52	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 7) - grupa 1


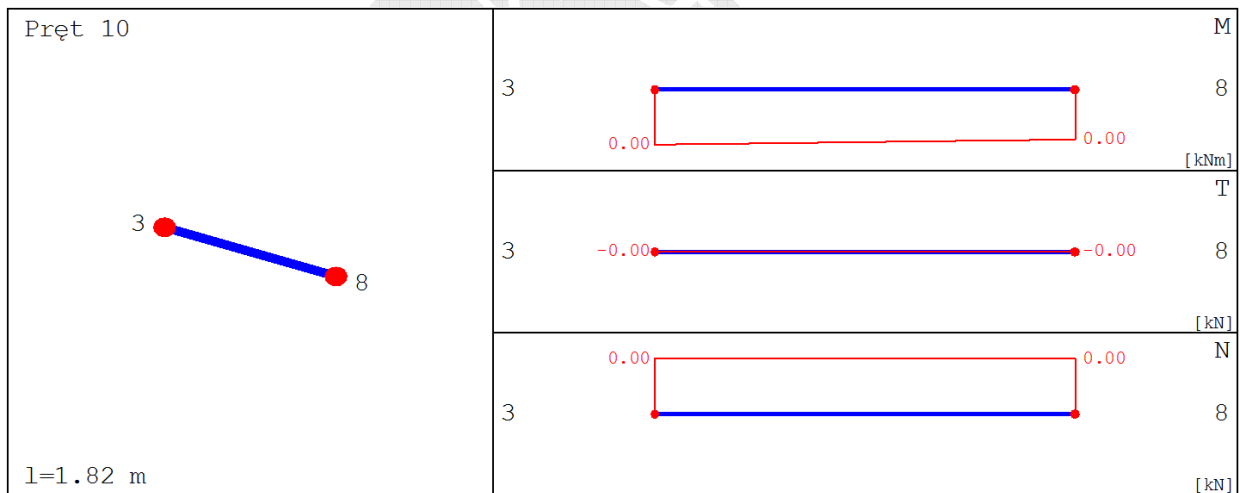
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.00	-0.77
1.75	0.00	0.00	-0.77
3.50	0.00	-0.00	-0.77

Siły wewnętrzne (Pręt 8) - grupa 1


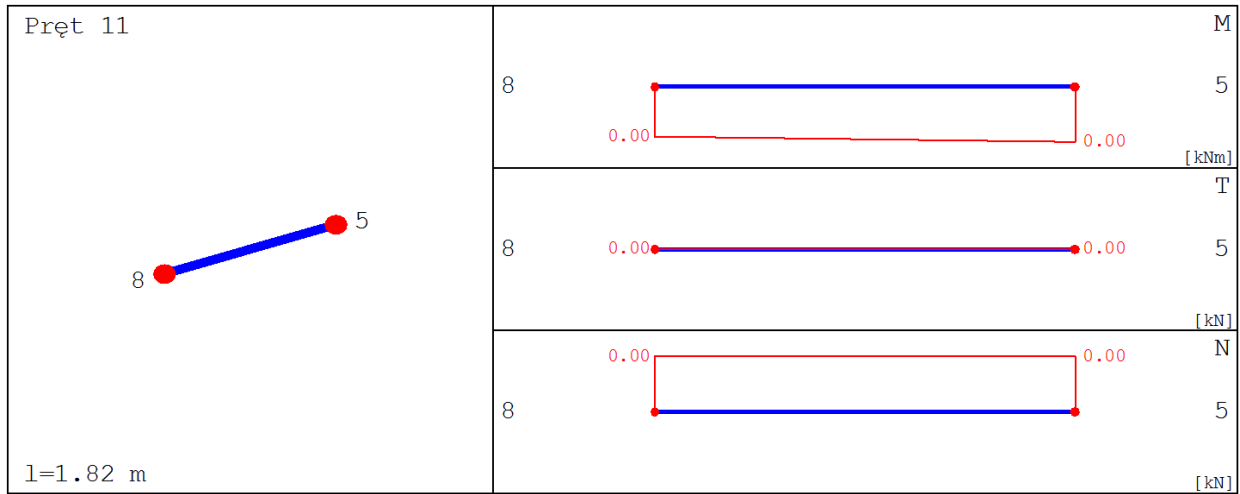
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 9) - grupa 1


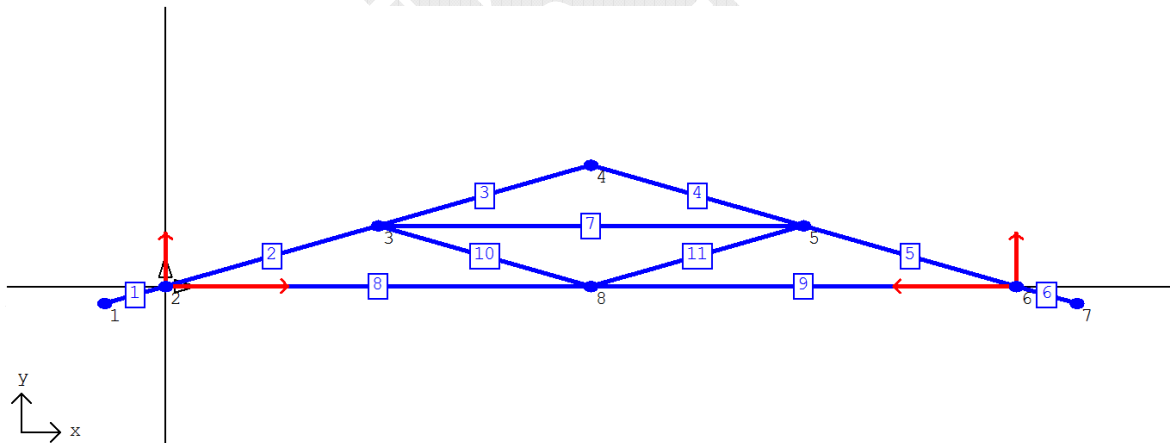
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 10) - grupa 1


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.91	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00

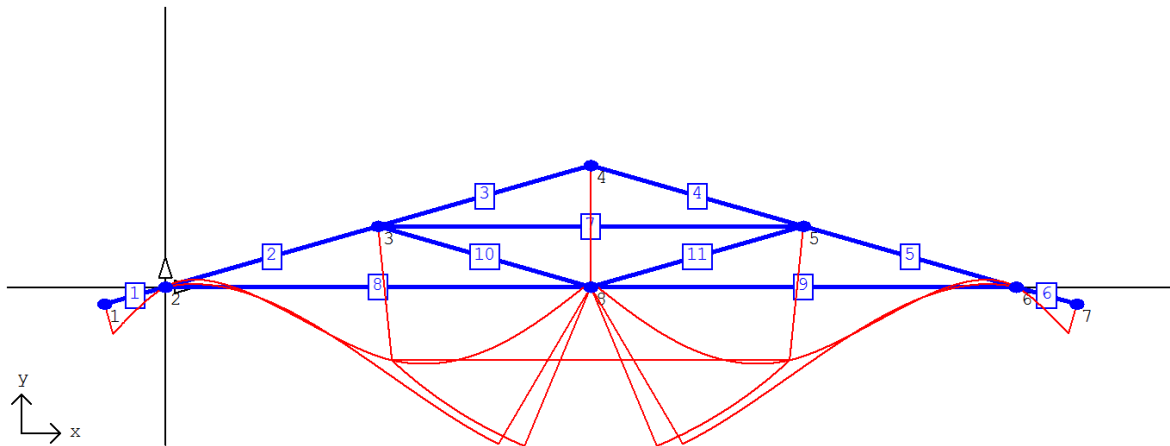
Siły wewnętrzne (Pręt 11) - grupa 1


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.91	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00

Reakcje Grupa 1


Nr podpory	Nr węzła podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	2	0.92	0.40	0.00
2	6	-0.92	0.40	0.00

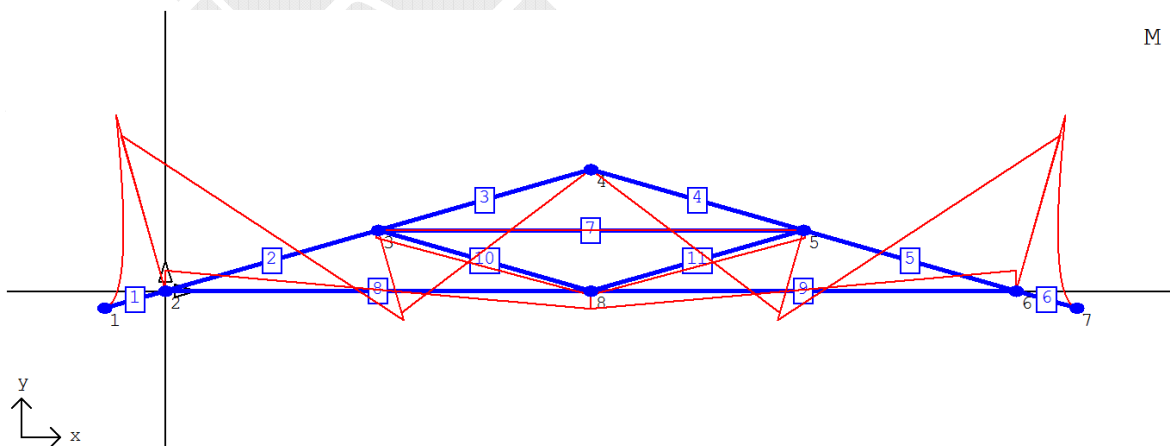
Przemieszczenia Grupa 2



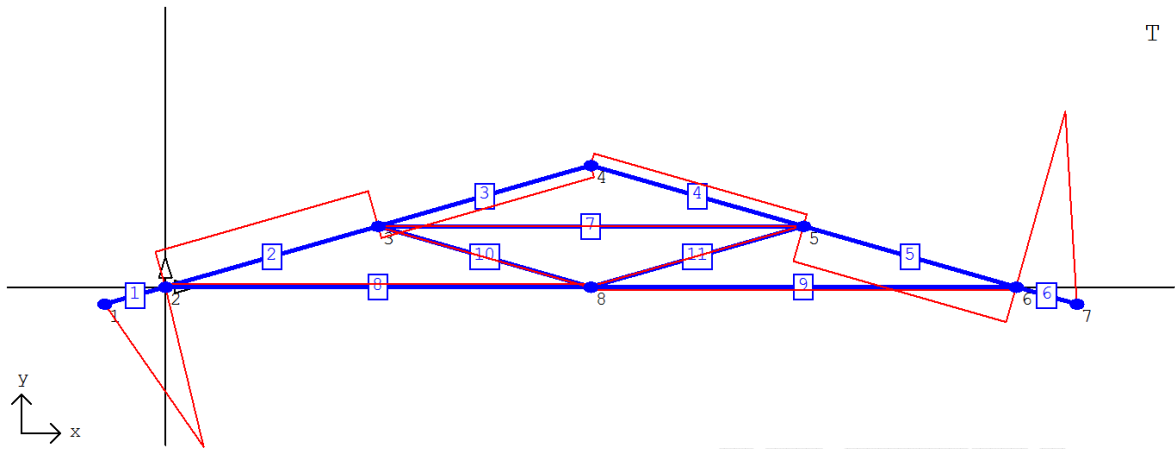
Przemieszczenia Grupa 2

Nr Węzła	V_x [mm]	V_y [mm]	φ [rad] * 1000
1	0.014	-0.051	0.121
2	0.000	0.000	0.044
3	0.024	-0.230	-0.106
4	0.000	-0.199	0.000
5	-0.024	-0.230	0.106
6	0.000	0.000	-0.044
7	-0.014	-0.051	-0.120
8	0.000	-0.312	0.000

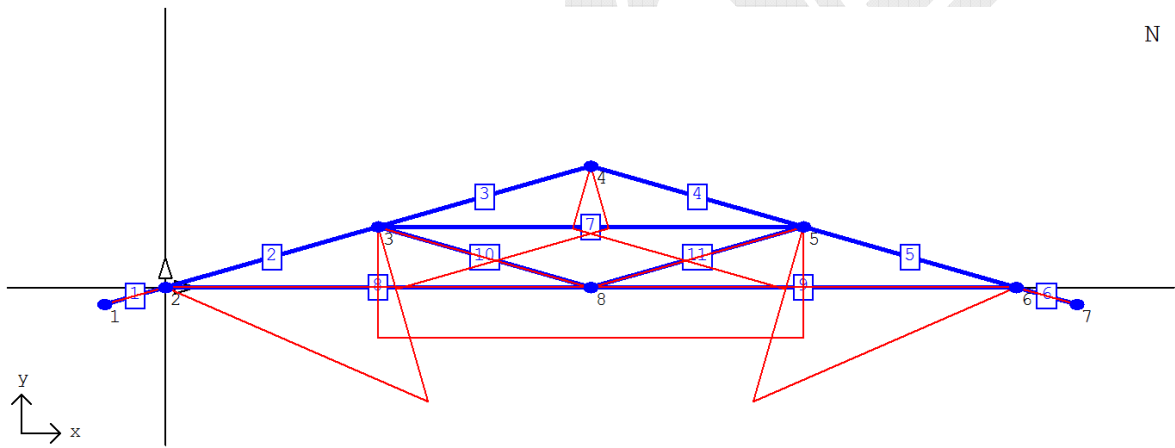
Siły wewnętrzne (M) - grupa 2



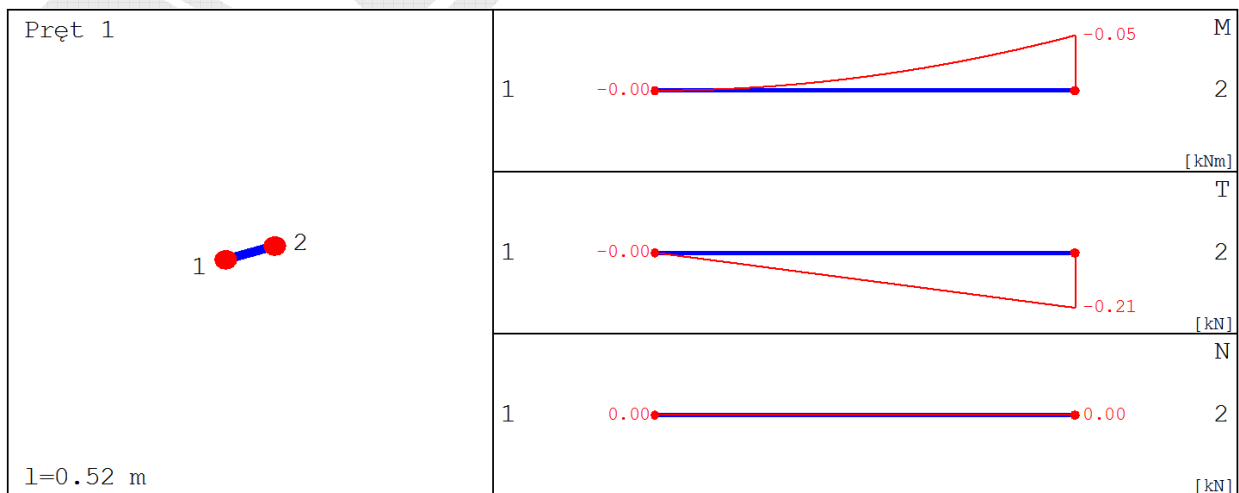
Siły wewnętrzne (T) - grupa 2



Siły wewnętrzne (N) - grupa 2

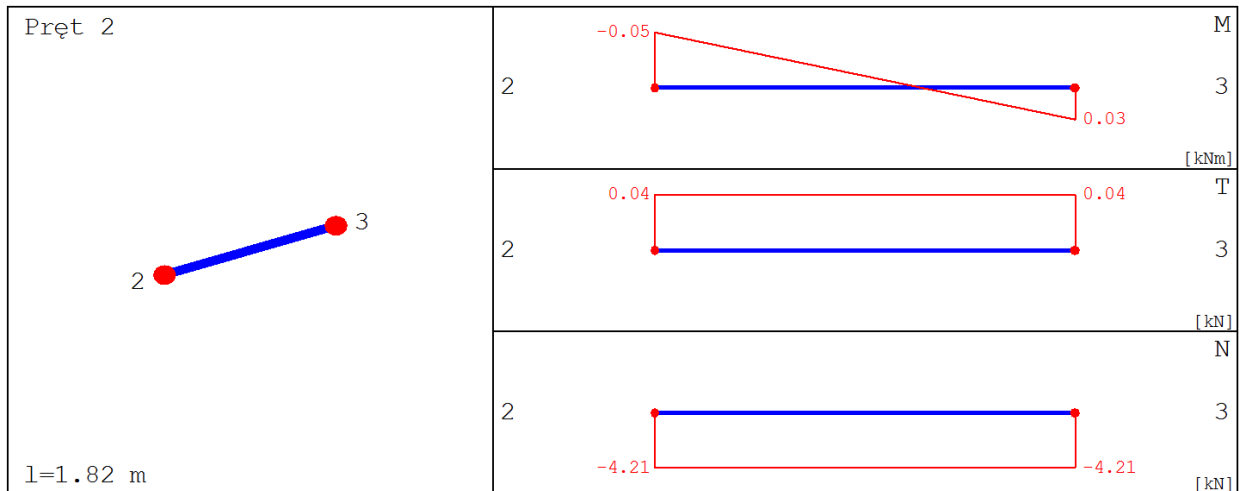


Siły wewnętrzne (Pręt 1) - grupa 2



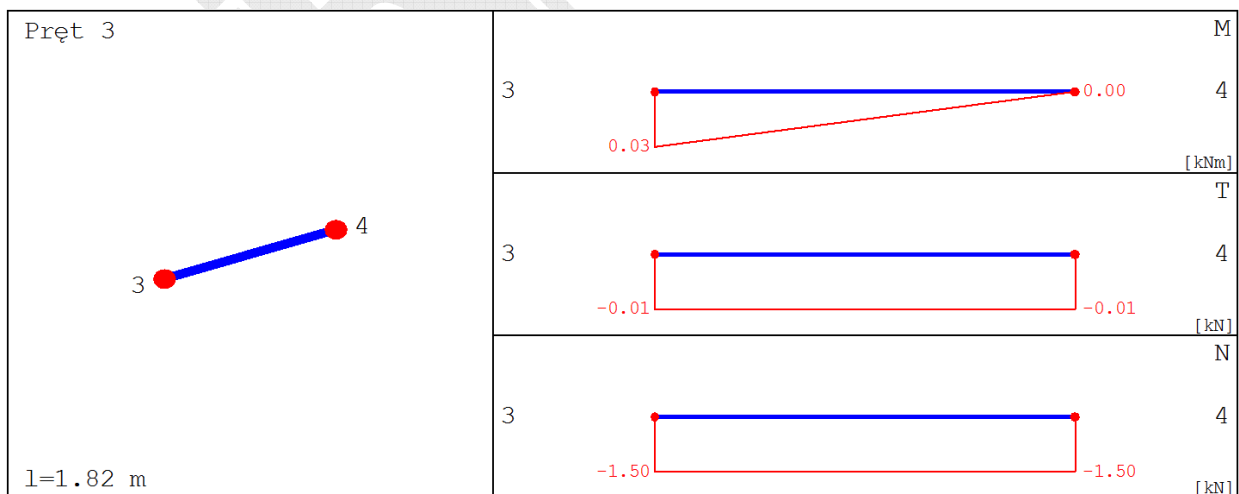
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	-0.01	-0.10	0.00
0.51	-0.05	-0.20	0.00
0.52	-0.05	-0.21	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 2) - grupa 2

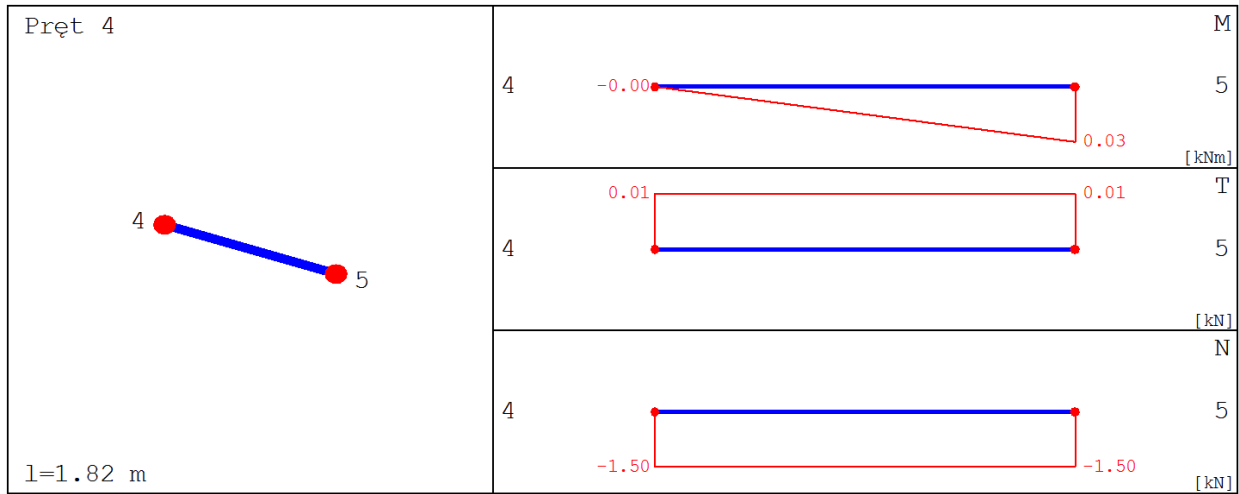


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.05	0.04	-4.21
0.91	-0.01	0.04	-4.21
1.81	0.03	0.04	-4.21
1.82	0.03	0.04	-4.21

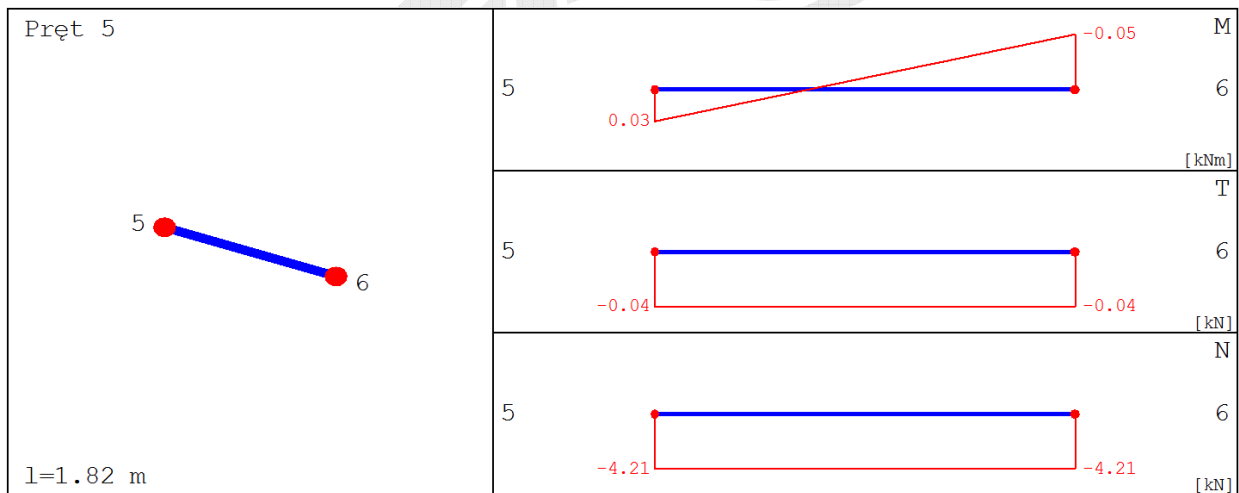
Siły wewnętrzne (Pręt 3) - grupa 2



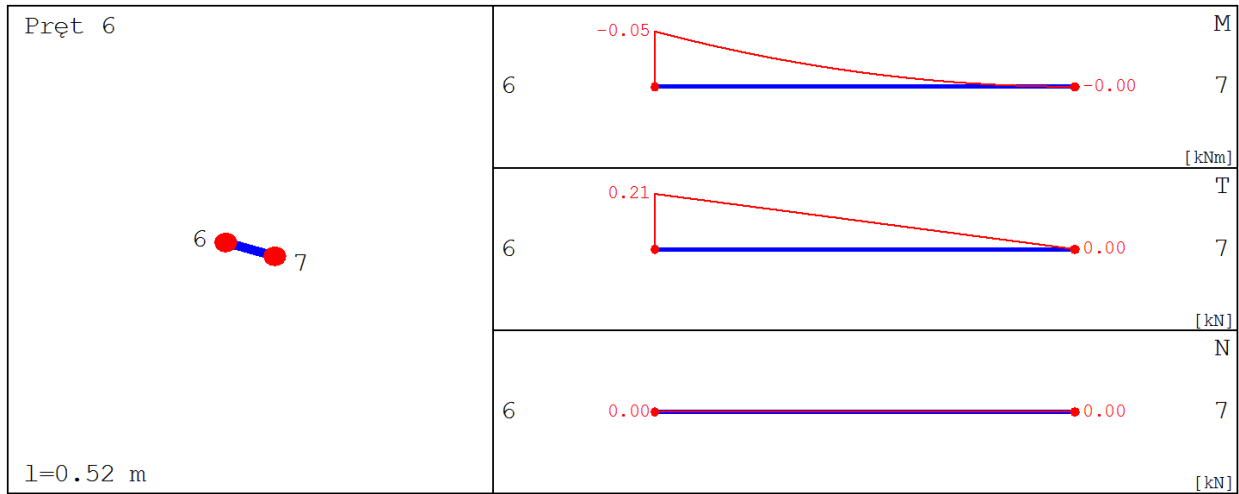
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.03	-0.01	-1.50
0.91	0.01	-0.01	-1.50
1.79	0.00	-0.01	-1.50
1.82	0.00	-0.01	-1.50

Siły wewnętrzne (Pręt 4) - grupa 2


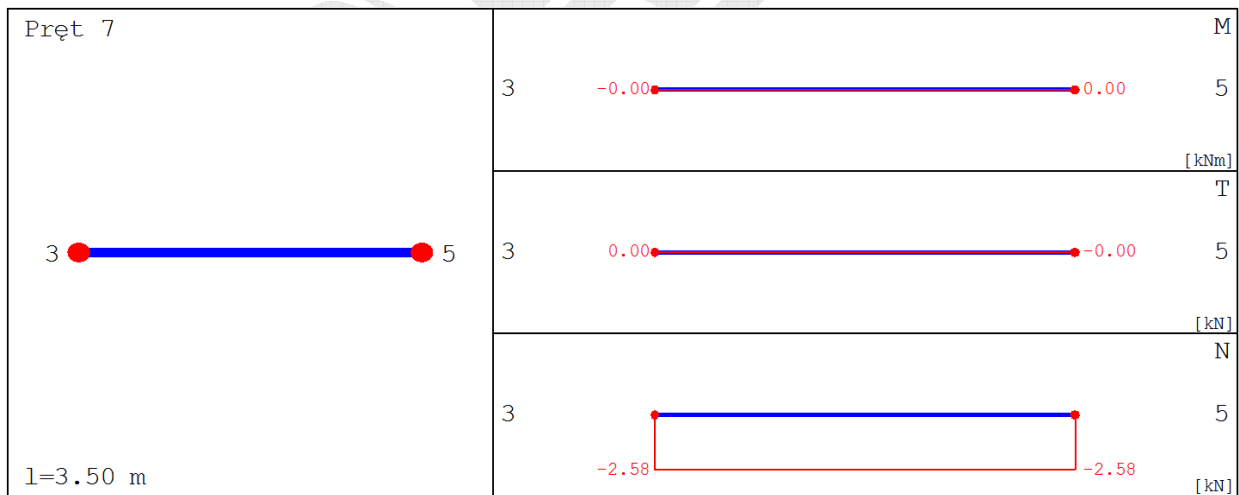
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.01	-1.50
0.91	0.01	0.01	-1.50
1.79	0.02	0.01	-1.50
1.82	0.03	0.01	-1.50

Siły wewnętrzne (Pręt 5) - grupa 2


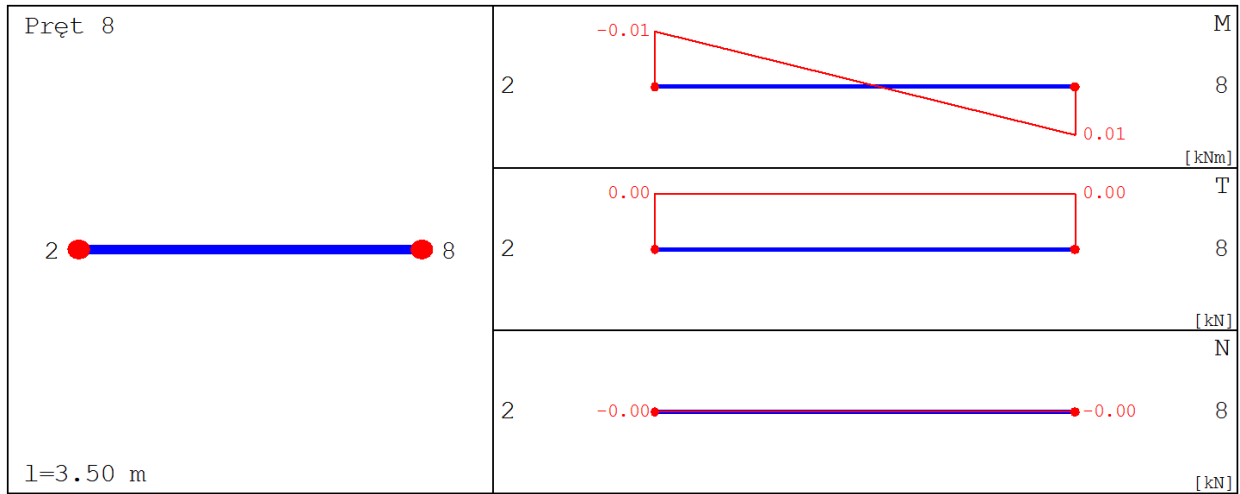
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.03	-0.04	-4.21
0.91	-0.01	-0.04	-4.21
1.79	-0.05	-0.04	-4.21
1.82	-0.05	-0.04	-4.21

Siły wewnętrzne (Pręt 6) - grupa 2


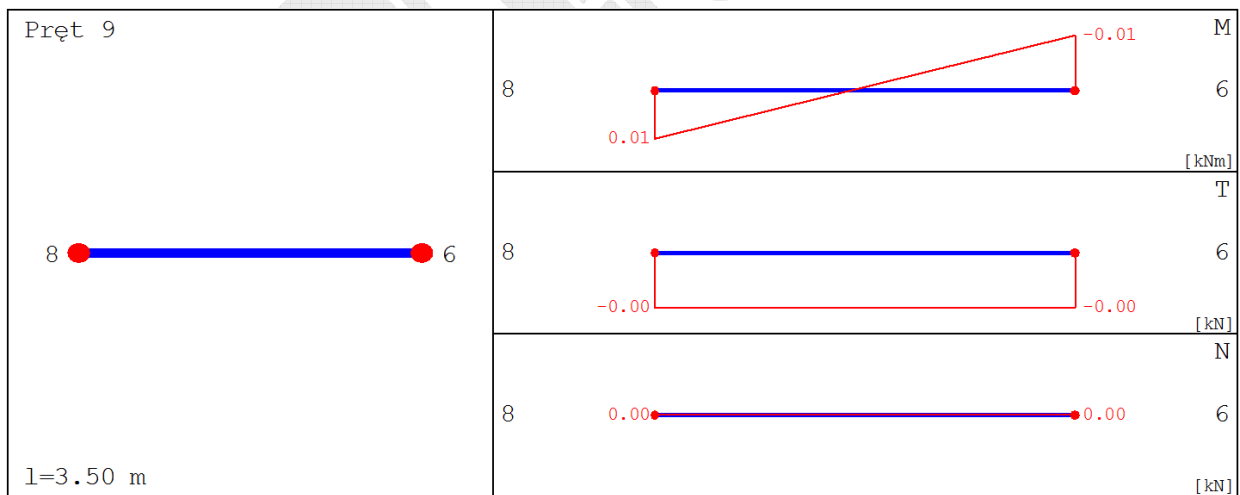
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.05	0.21	0.00
0.26	-0.01	0.10	0.00
0.51	0.00	0.00	0.00
0.52	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 7) - grupa 2


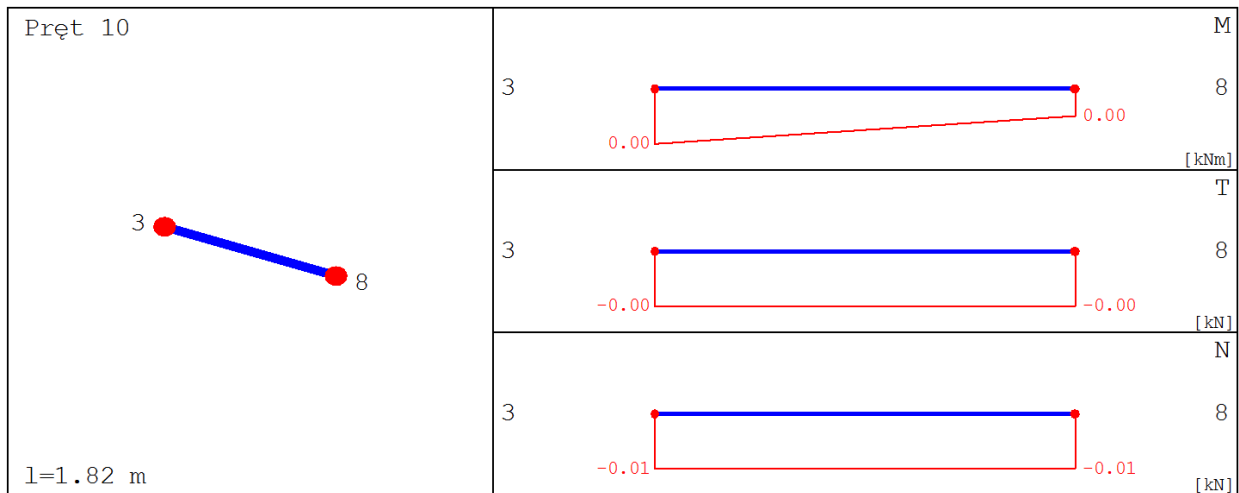
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.00	-2.58
1.75	0.00	0.00	-2.58
3.50	0.00	-0.00	-2.58

Siły wewnętrzne (Pręt 8) - grupa 2


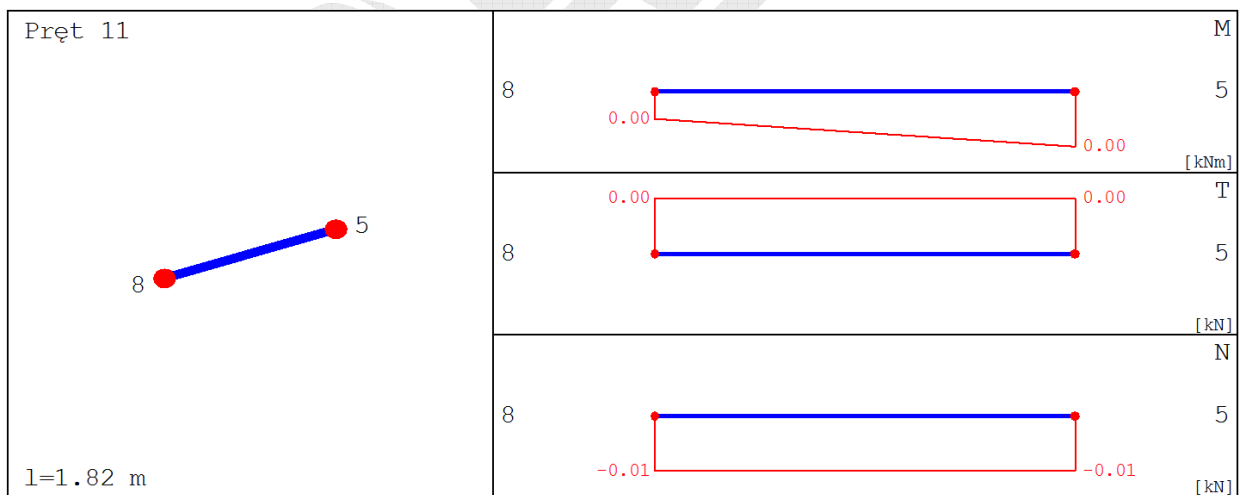
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 9) - grupa 2


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

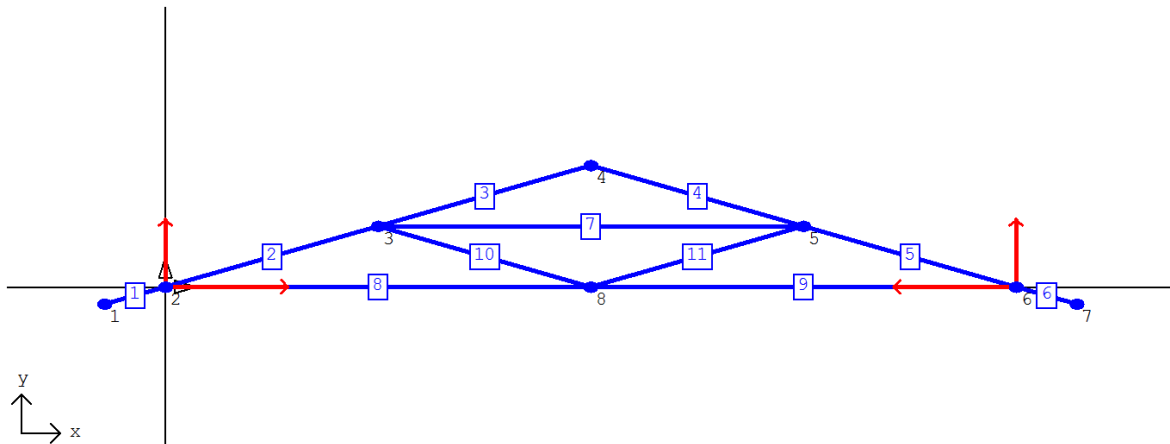
Siły wewnętrzne (Pręt 10) - grupa 2


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.91	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 11) - grupa 2


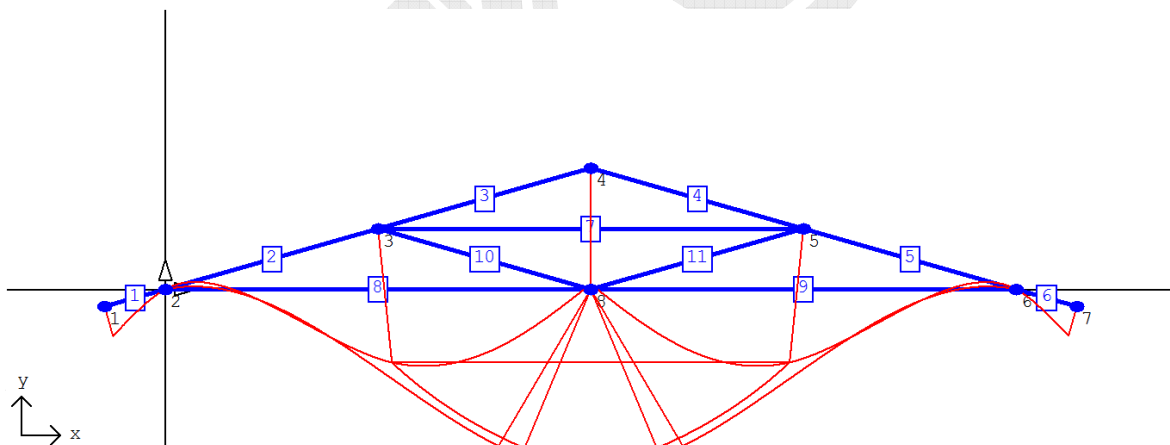
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.91	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00

Reakcje Grupa 2



Nr podpory	Nr węzła podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	2	3.98	2.20	0.00
2	6	-3.98	2.20	0.00

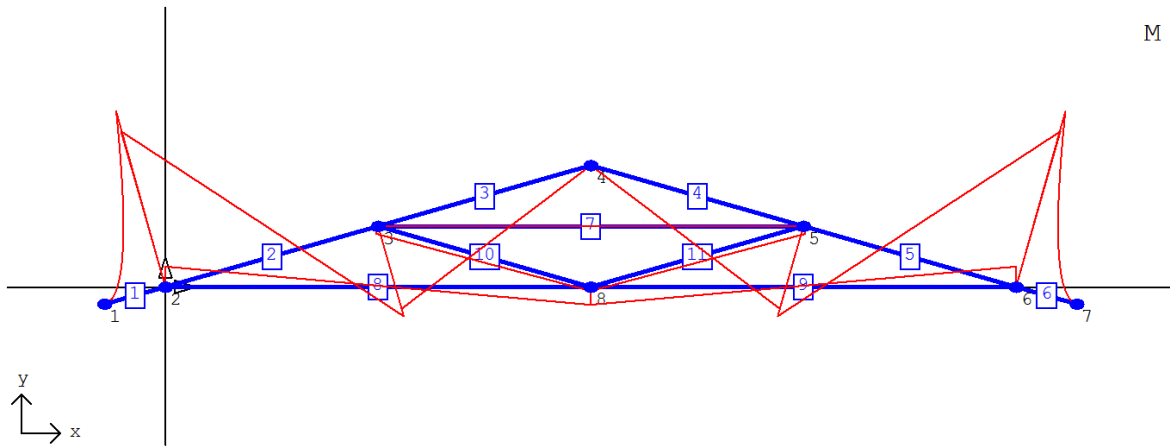
Przemieszczenia Grupa 3



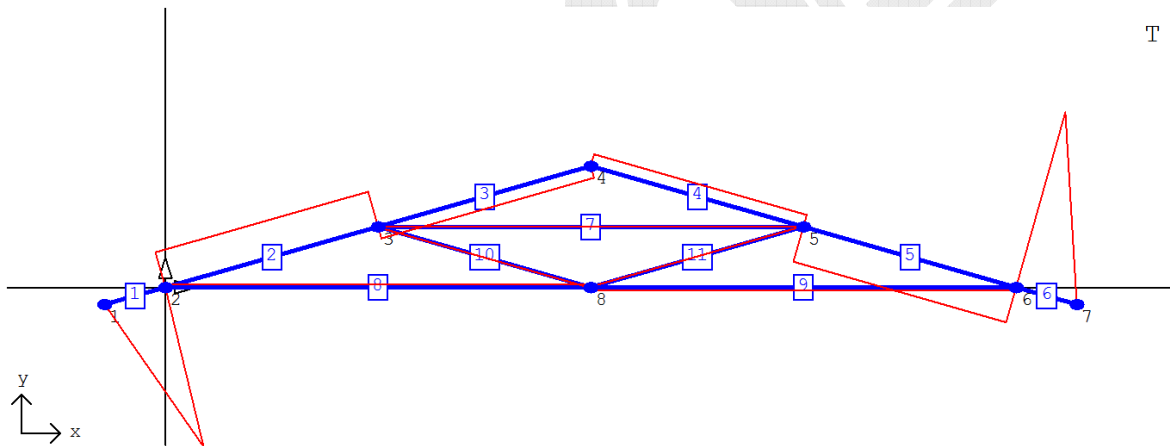
Przemieszczenia Grupa 3

Nr Węzła	V_x [mm]	V_y [mm]	ϕ [rad] * 1000
1	0.026	-0.094	0.223
2	0.000	0.000	0.082
3	0.044	-0.425	-0.197
4	0.000	-0.369	0.000
5	-0.044	-0.425	0.197
6	0.000	0.000	-0.082
7	-0.026	-0.094	-0.223
8	0.000	-0.578	0.000

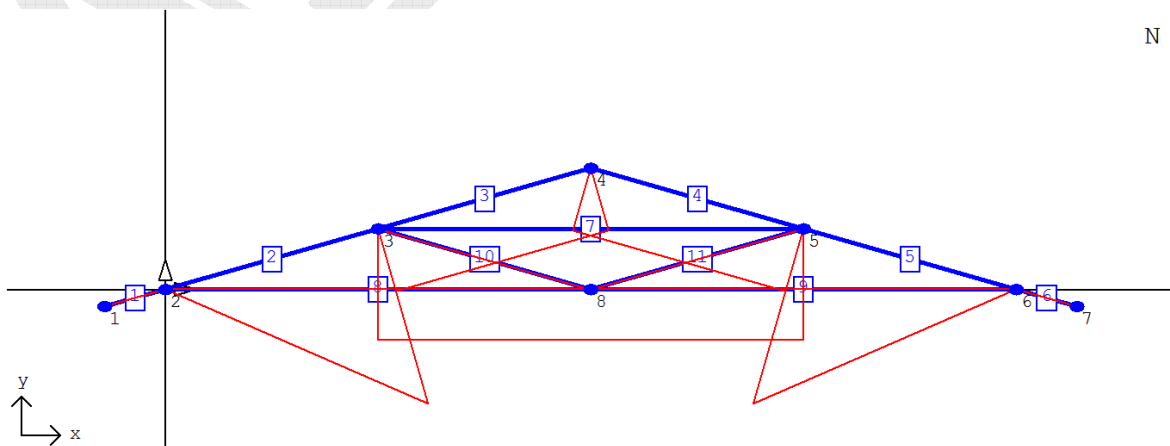
Siły wewnętrzne (M) - grupa 3

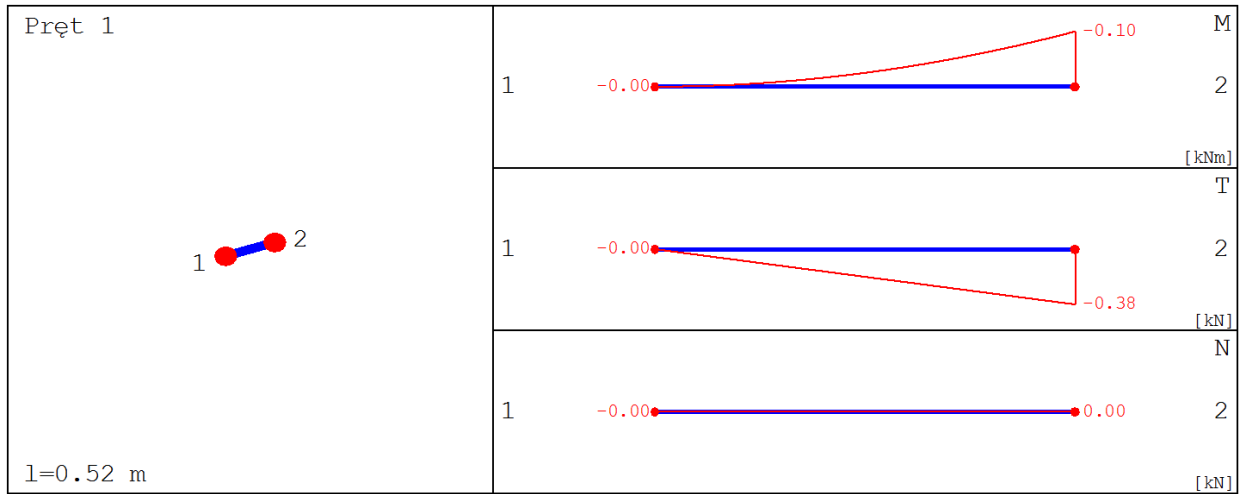


Siły wewnętrzne (T) - grupa 3

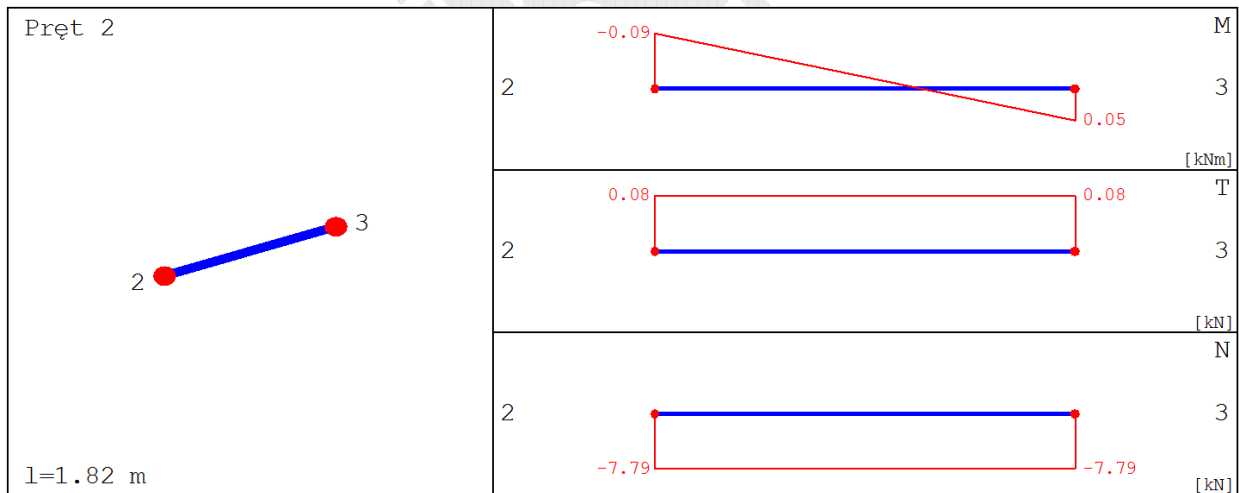


Siły wewnętrzne (N) - grupa 3

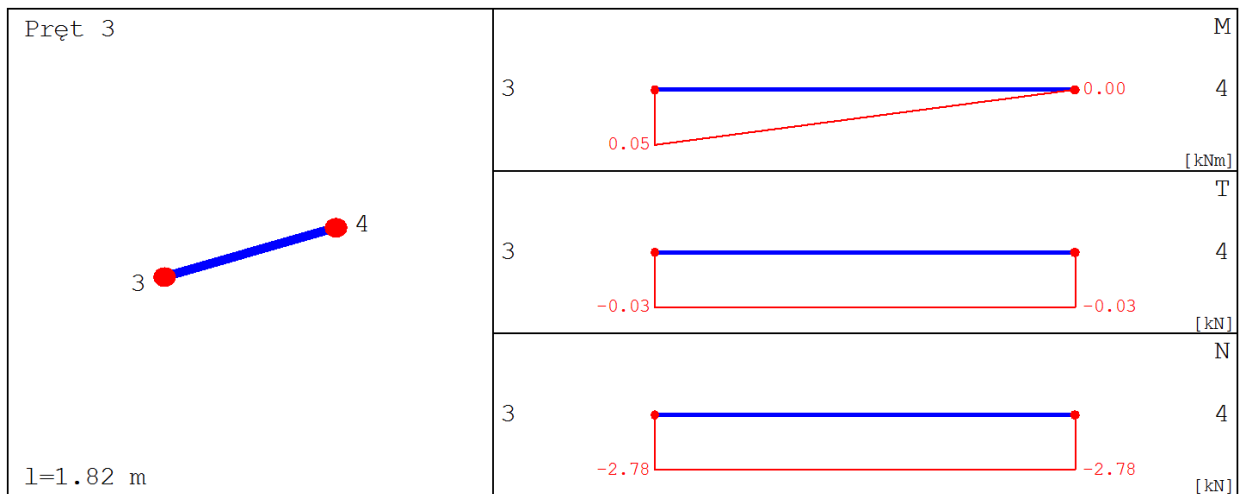


Siły wewnętrzne (Pręt 1) - grupa 3


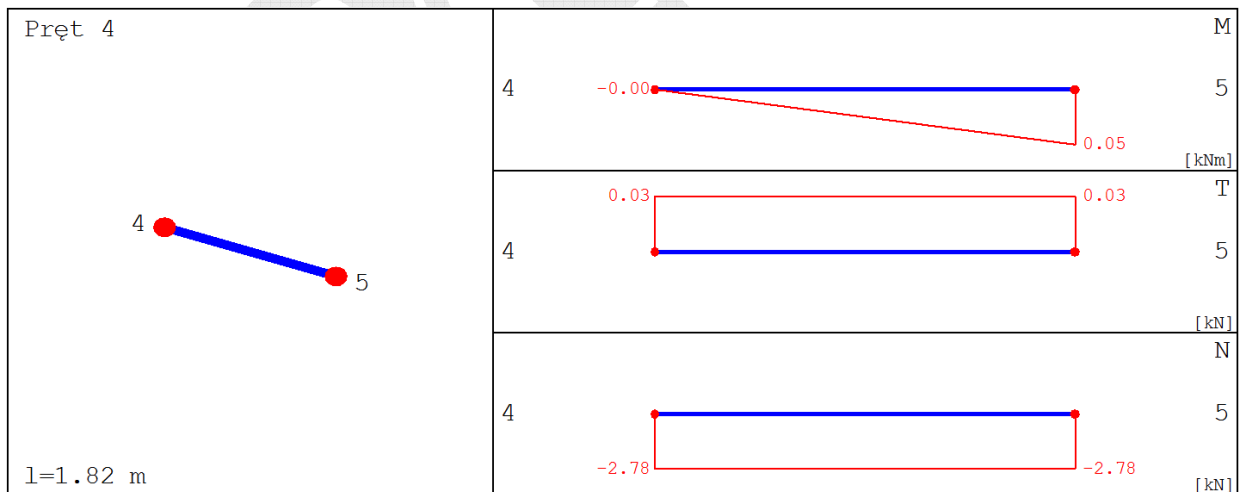
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	-0.00
0.26	-0.02	-0.19	0.00
0.51	-0.10	-0.38	0.00
0.52	-0.10	-0.38	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 2) - grupa 3


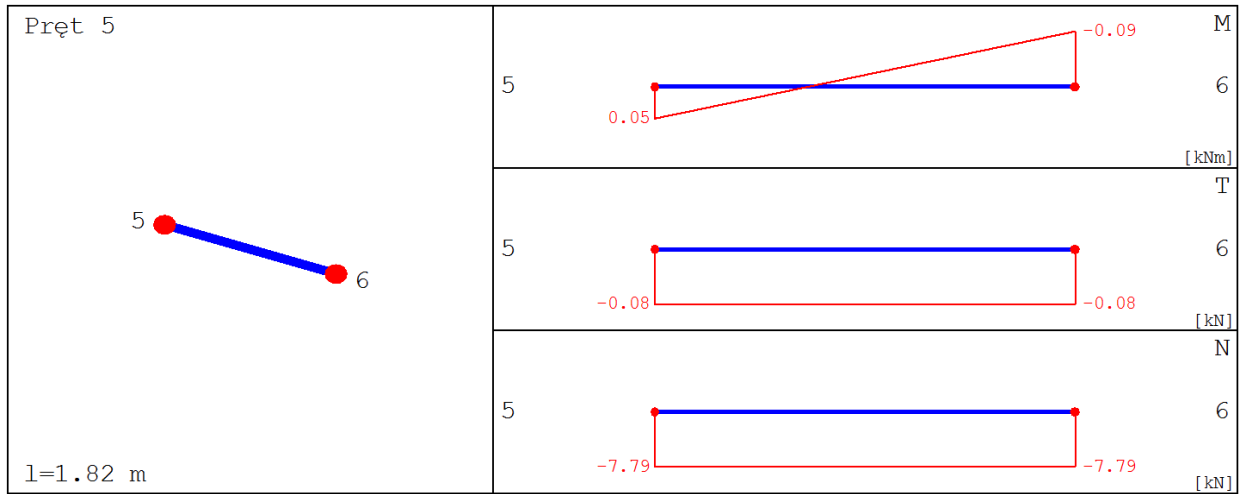
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.09	0.08	-7.79
0.91	-0.02	0.08	-7.79
1.81	0.05	0.08	-7.79
1.82	0.05	0.08	-7.79

Siły wewnętrzne (Pręt 3) - grupa 3


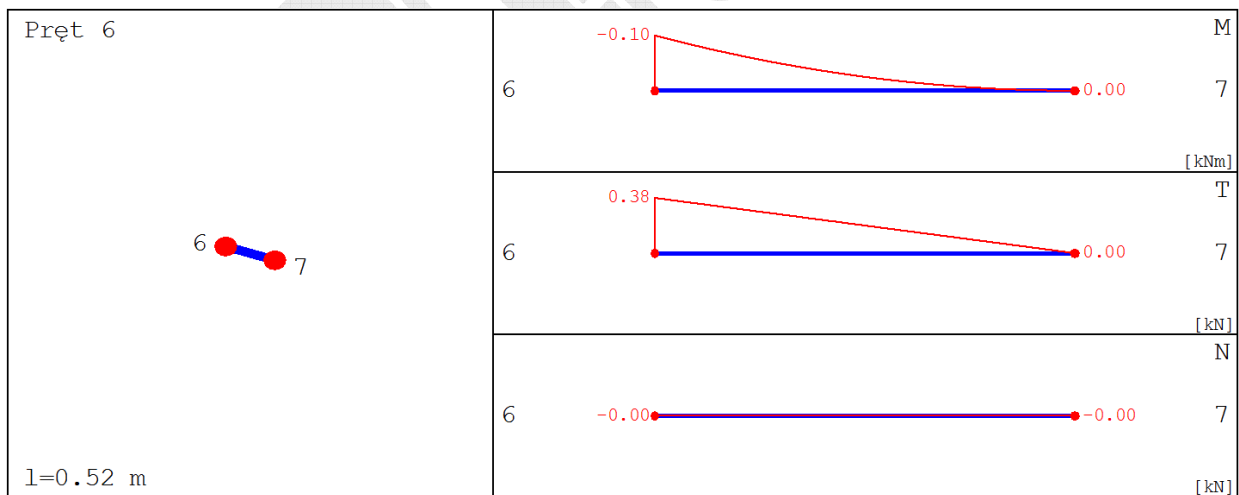
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.05	-0.03	-2.78
0.91	0.02	-0.03	-2.78
1.79	0.00	-0.03	-2.78
1.82	0.00	-0.03	-2.78

Siły wewnętrzne (Pręt 4) - grupa 3


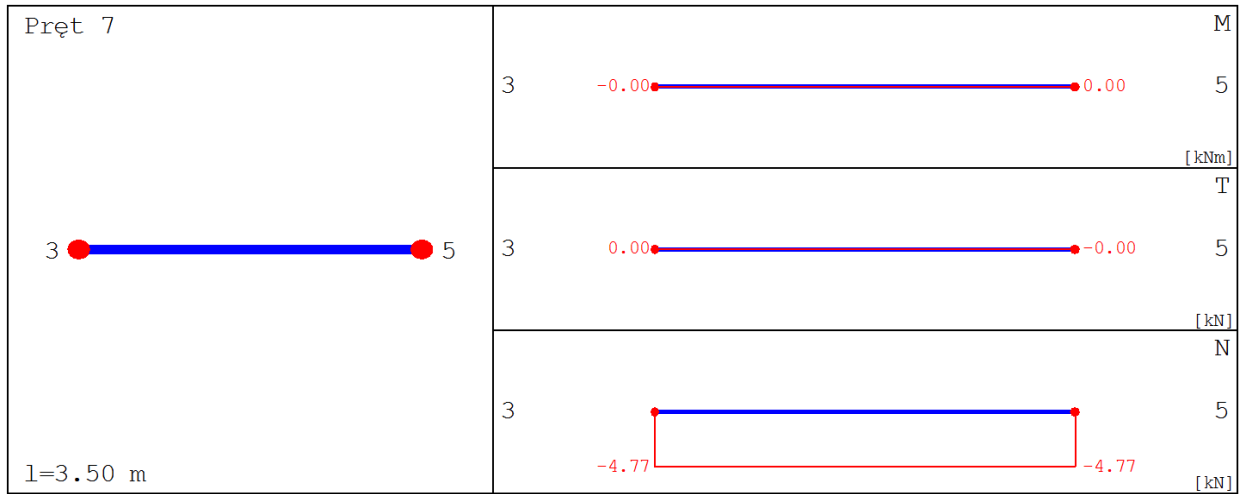
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.03	-2.78
0.91	0.02	0.03	-2.78
1.79	0.05	0.03	-2.78
1.82	0.05	0.03	-2.78

Siły wewnętrzne (Pręt 5) - grupa 3


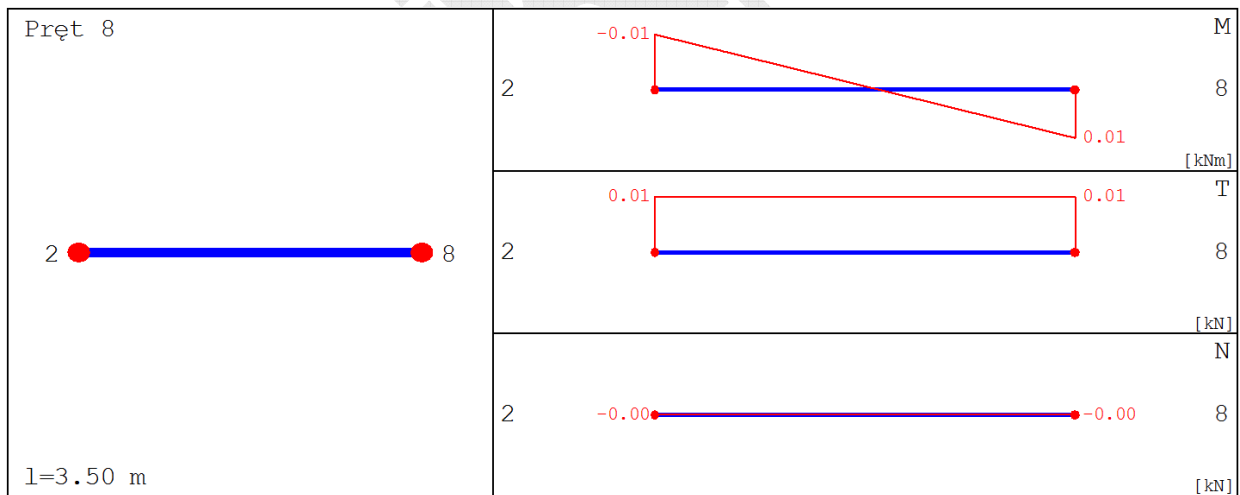
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.05	-0.08	-7.79
0.91	-0.02	-0.08	-7.79
1.79	-0.09	-0.08	-7.79
1.82	-0.09	-0.08	-7.79

Siły wewnętrzne (Pręt 6) - grupa 3


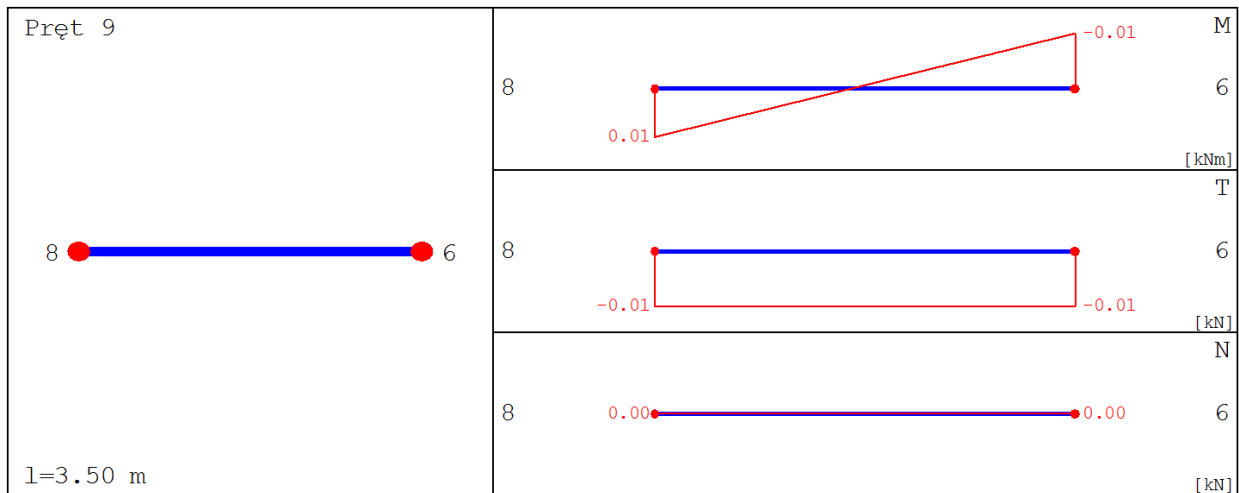
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.10	0.38	0.00
0.26	-0.02	0.19	0.00
0.51	0.00	0.00	0.00
0.52	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 7) - grupa 3


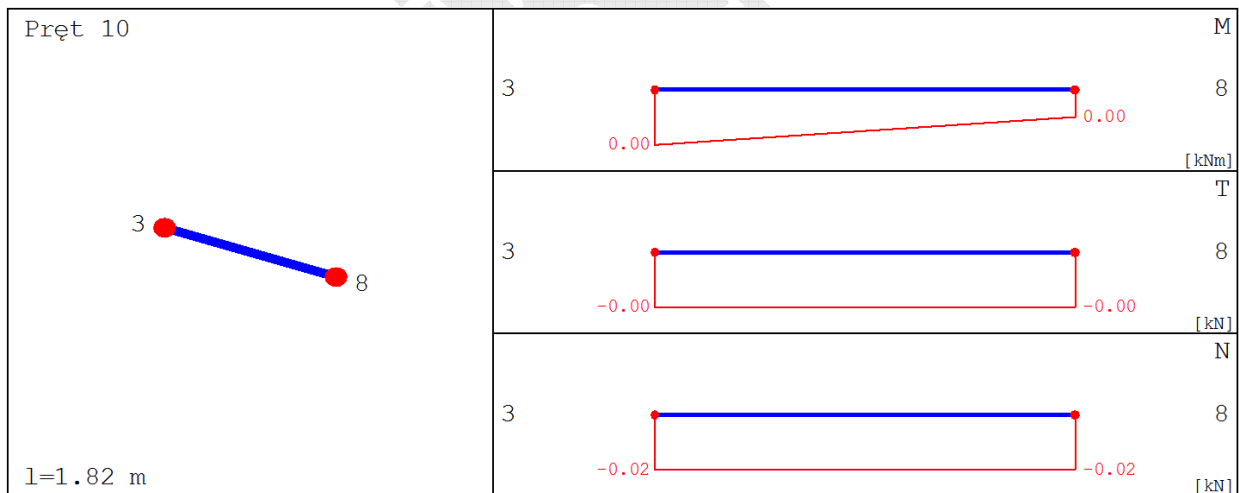
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.00	-4.77
1.75	0.00	0.00	-4.77
3.50	0.00	-0.00	-4.77

Siły wewnętrzne (Pręt 8) - grupa 3


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.01	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

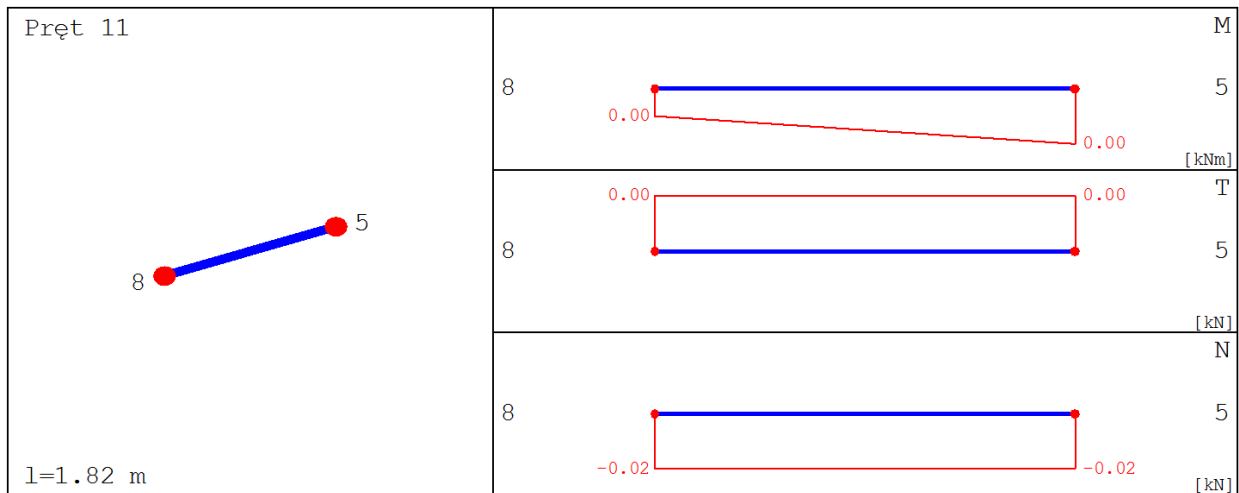
Siły wewnętrzne (Pręt 9) - grupa 3


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	-0.01	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 10) - grupa 3


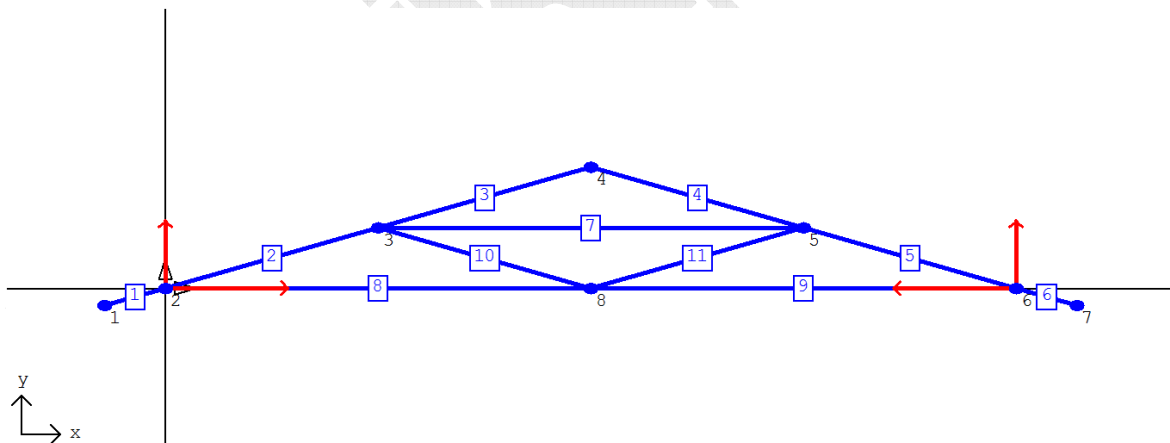
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	-0.02
0.91	0.00	0.00	-0.02
1.82	0.00	0.00	-0.02

Siły wewnętrzne (Pręt 11) - grupa 3



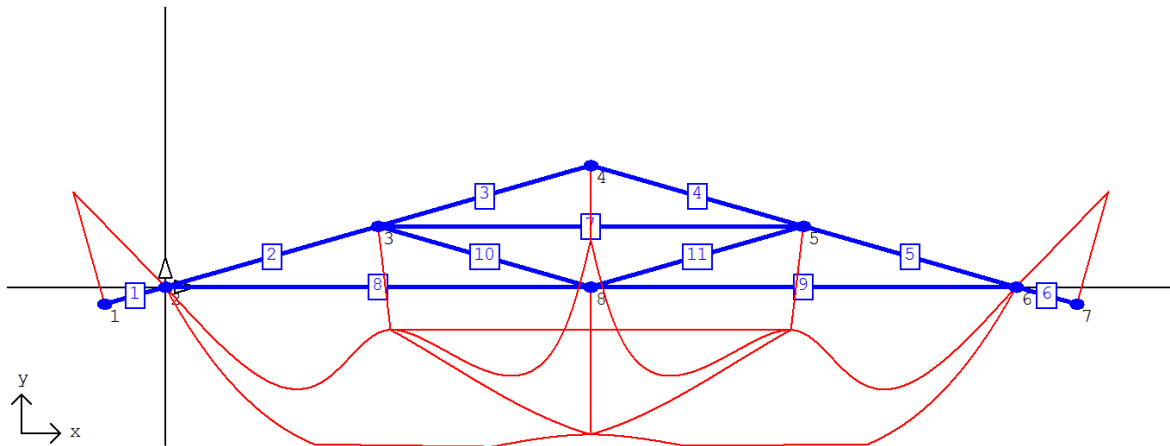
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	-0.02
0.91	0.00	0.00	-0.02
1.82	0.00	0.00	-0.02

Reakcje Grupa 3



Nr podpory	Nr węzła podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	2	7.37	4.07	0.00
2	6	-7.37	4.07	0.00

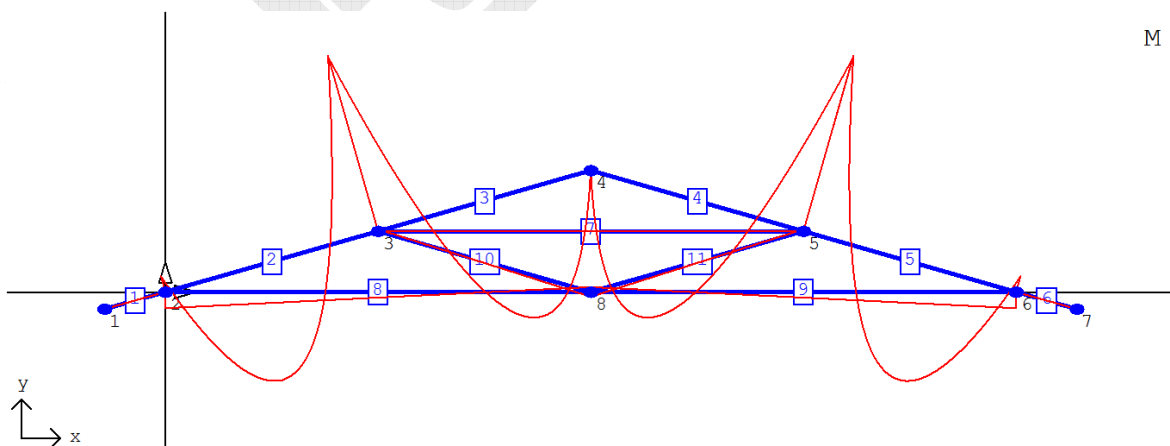
Przemieszczenia Grupa 4



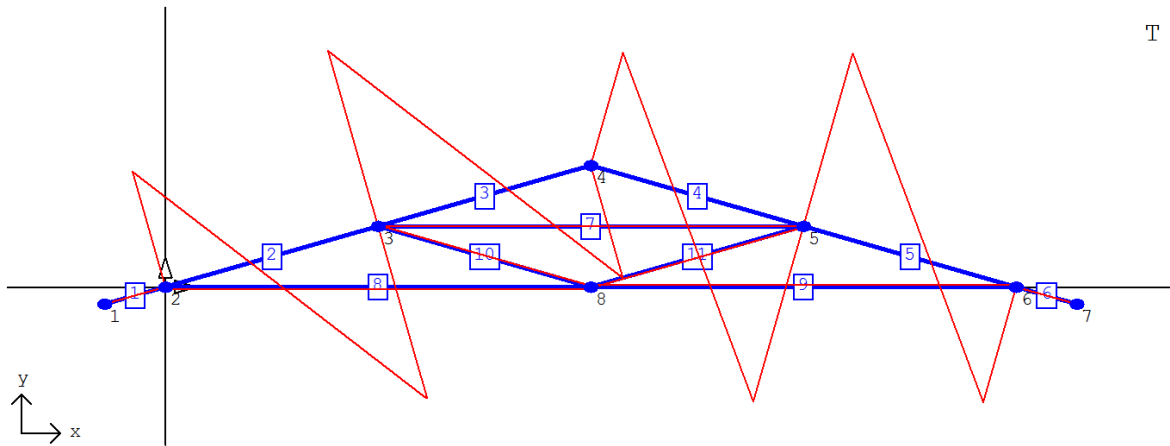
Przemieszczenia Grupa 4

Nr Węzła	V_x [mm]	V_y [mm]	φ [rad] * 1000
1	-0.056	0.200	-0.399
2	0.000	0.000	-0.399
3	0.022	-0.185	-0.050
4	0.000	-0.133	0.000
5	-0.022	-0.185	0.050
6	0.000	0.000	0.399
7	0.056	0.200	0.399
8	0.000	-0.263	0.000

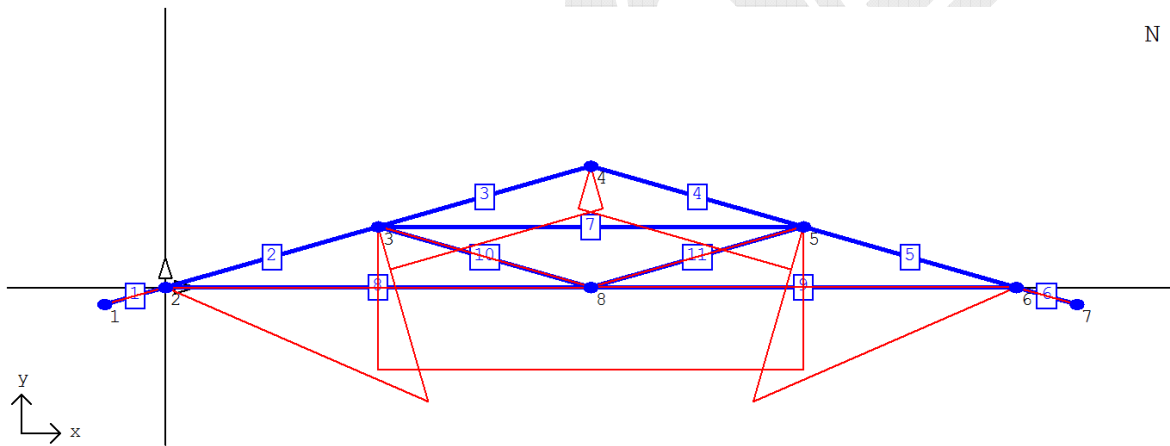
Siły wewnętrzne (M) - grupa 4



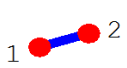
Siły wewnętrzne (T) - grupa 4



Siły wewnętrzne (N) - grupa 4

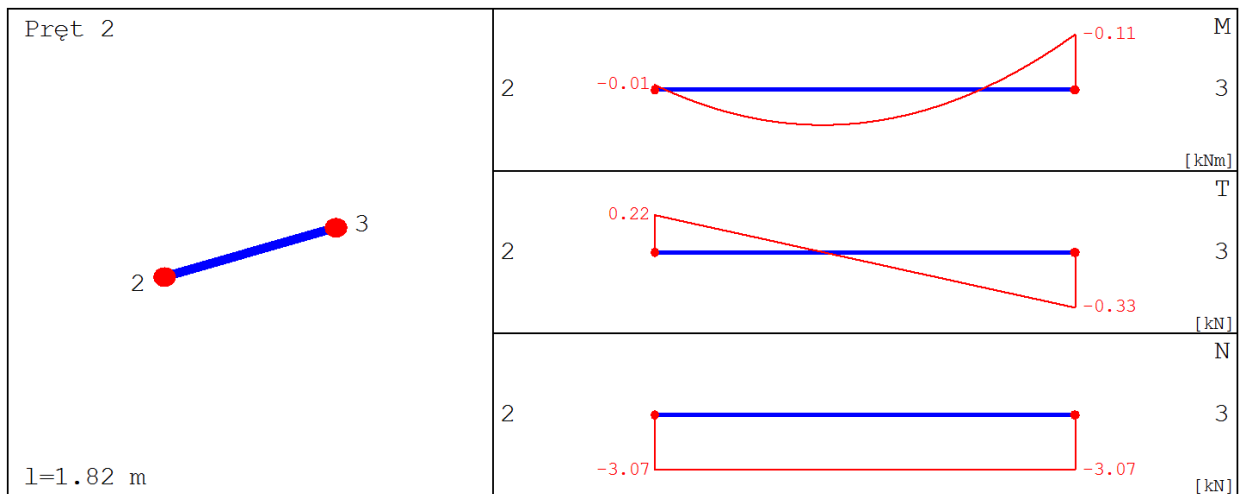


Siły wewnętrzne (Pręt 1) - grupa 4

Pręt 1  $l=0.52 \text{ m}$	1	0.00	2	M
				[kNm]
	1	0.00	2	T
			[kN]	
1	-0.00	2	N	
			[kN]	

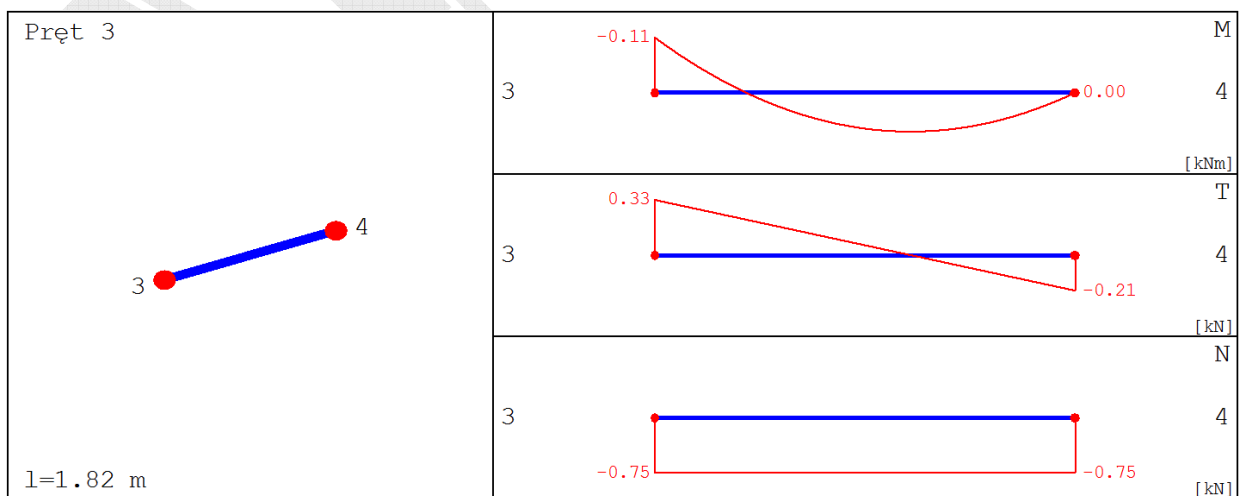
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	0.00	0.00	0.00
0.52	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 2) - grupa 4



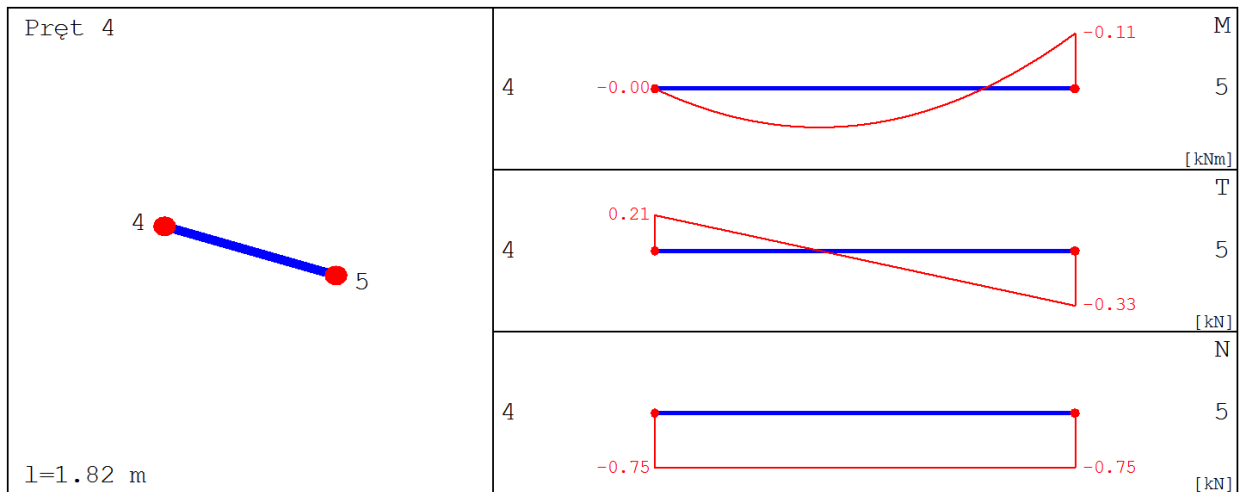
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.22	-3.07
0.91	0.06	-0.05	-3.07
1.81	-0.11	-0.33	-3.07
1.82	-0.11	-0.33	-3.07

Siły wewnętrzne (Pręt 3) - grupa 4



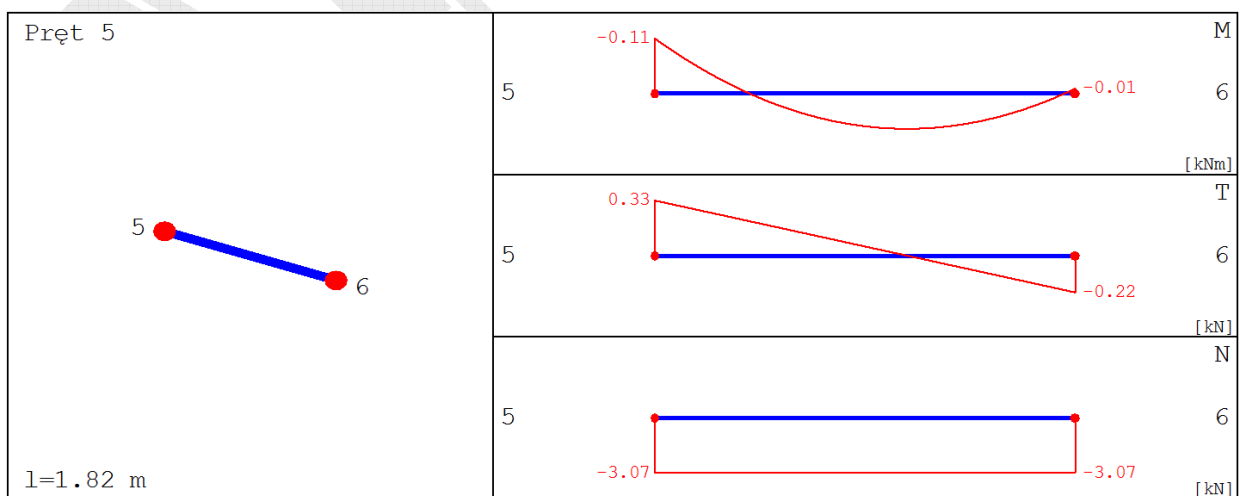
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.11	0.33	-0.75
0.91	0.07	0.06	-0.75
1.79	0.00	-0.20	-0.75
1.82	0.00	-0.21	-0.75

Siły wewnętrzne (Pręt 4) - grupa 4



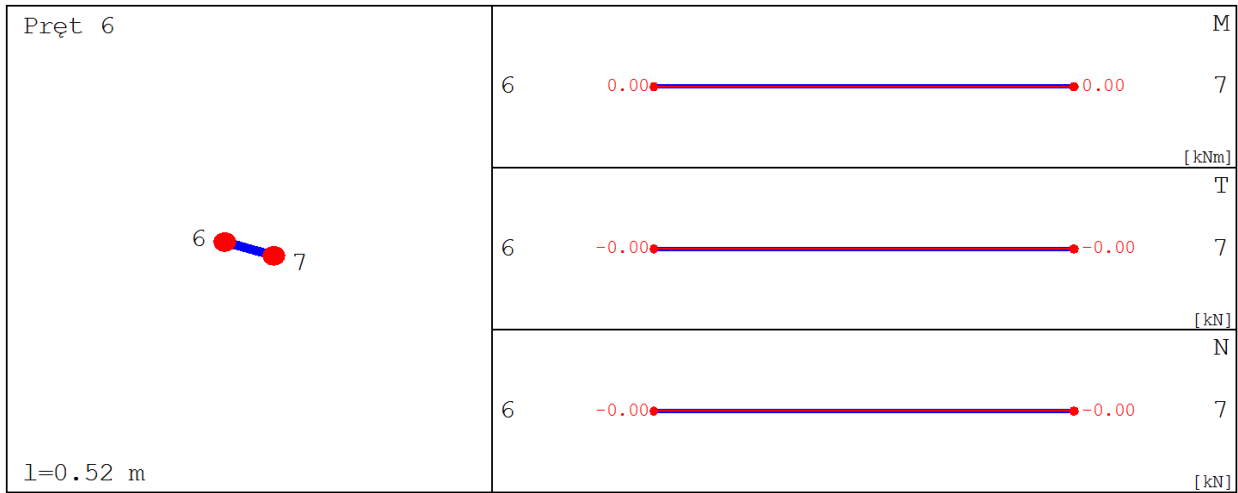
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.21	-0.75
0.91	0.07	-0.06	-0.75
1.79	-0.10	-0.32	-0.75
1.82	-0.11	-0.33	-0.75

Siły wewnętrzne (Pręt 5) - grupa 4



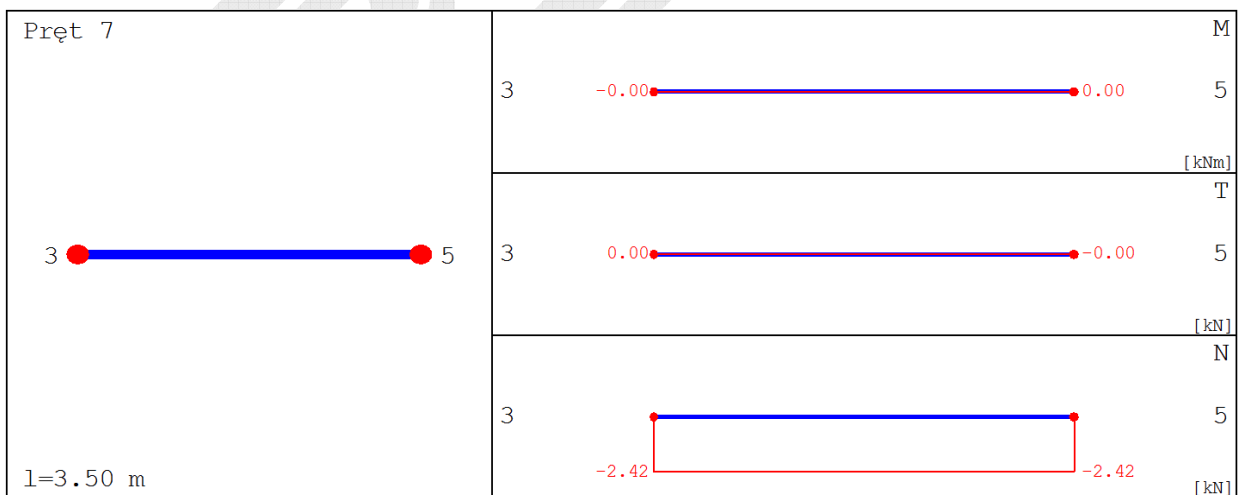
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.11	0.33	-3.07
0.91	0.06	0.05	-3.07
1.79	0.00	-0.21	-3.07
1.82	0.00	-0.22	-3.07

Siły wewnętrzne (Pręt 6) - grupa 4

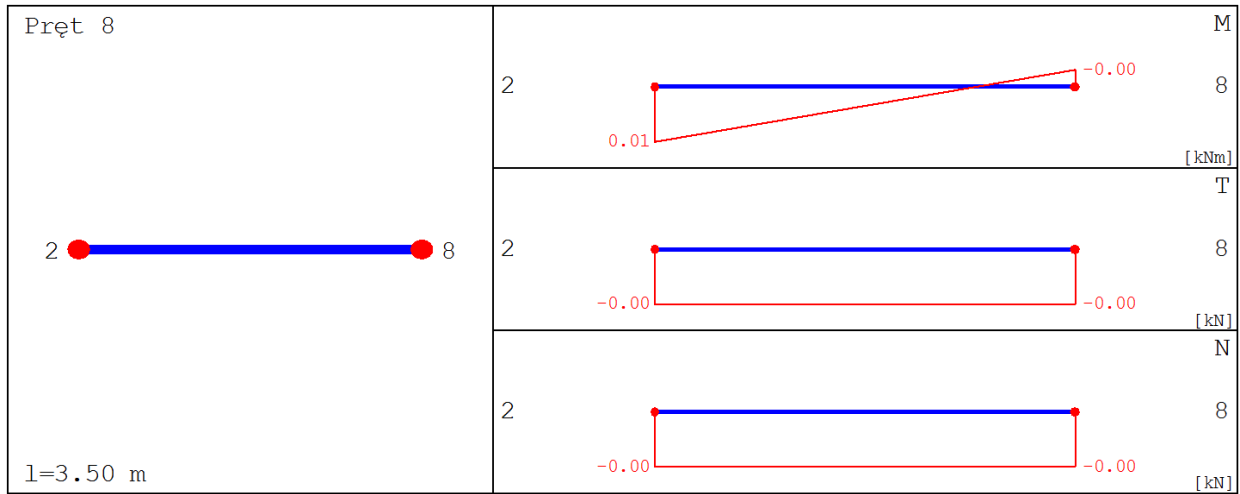


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	0.00	0.00	0.00
0.52	0.00	0.00	0.00

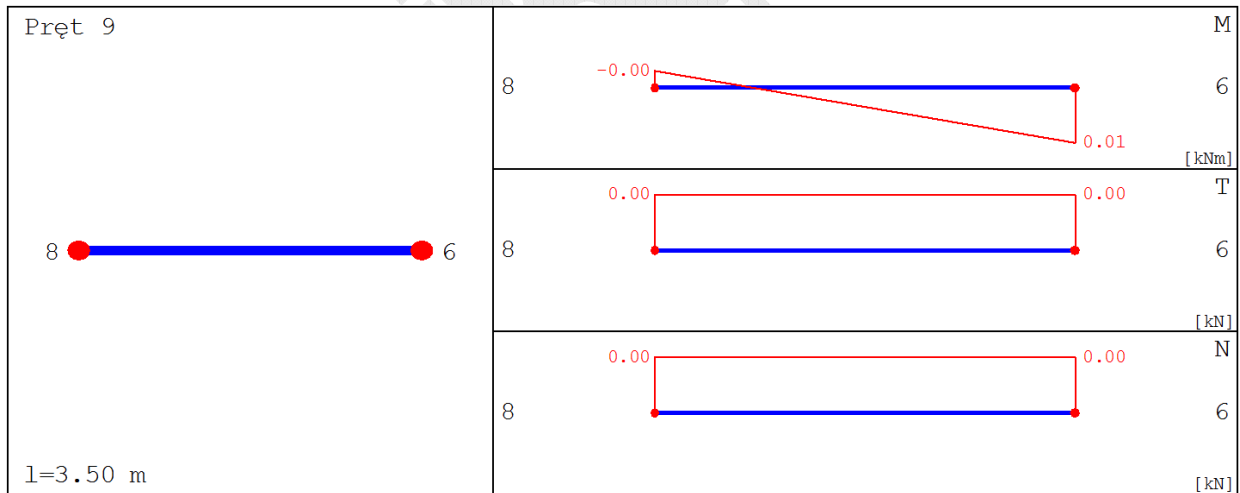
Siły wewnętrzne (Pręt 7) - grupa 4



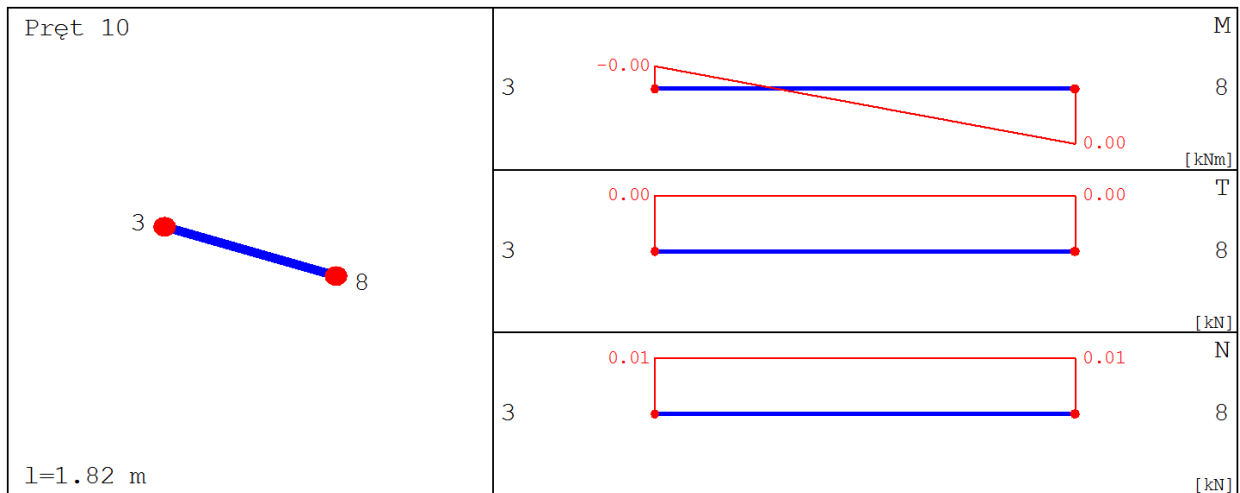
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	-0.00	0.00	-2.42
1.75	0.00	0.00	-2.42
3.50	0.00	-0.00	-2.42

Siły wewnętrzne (Pręt 8) - grupa 4


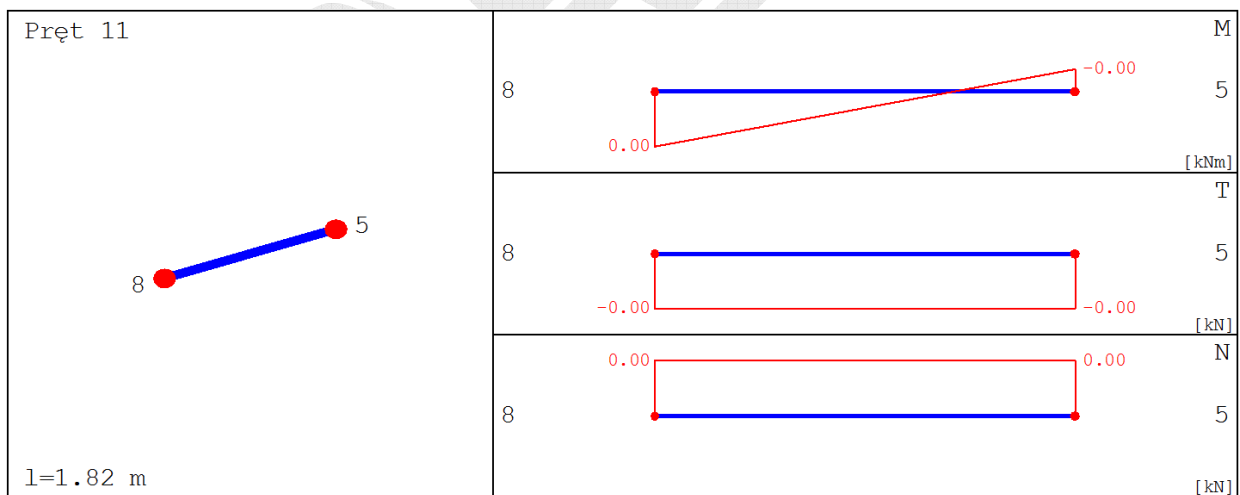
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 9) - grupa 4


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00

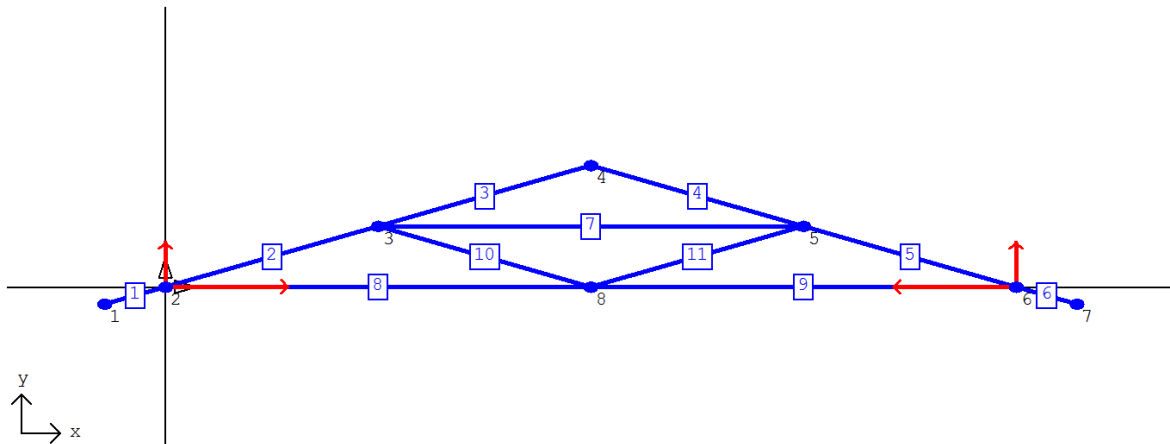
Siły wewnętrzne (Pręt 10) - grupa 4


x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.91	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00

Siły wewnętrzne (Pręt 11) - grupa 4


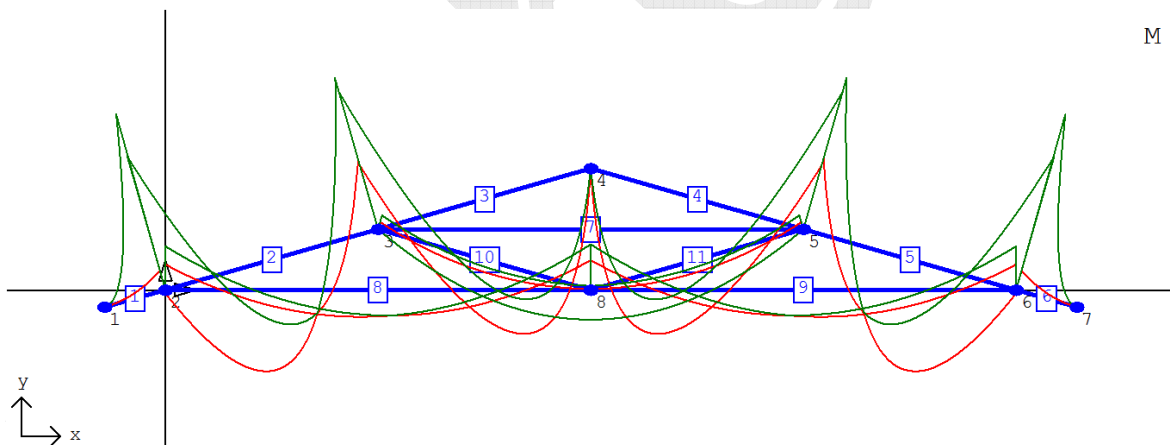
x [m]	M [kNm]	T [kN]	N [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.91	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00

Reakcje Grupa 4

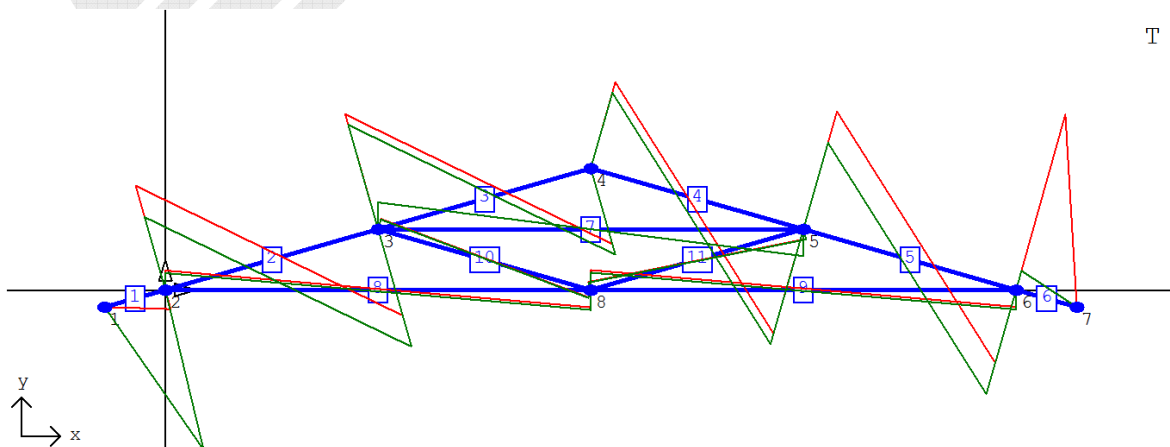


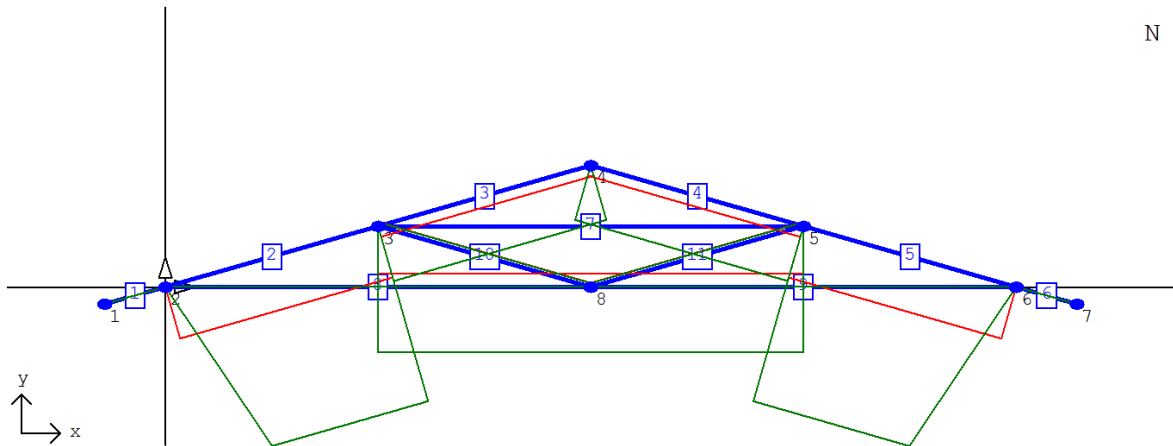
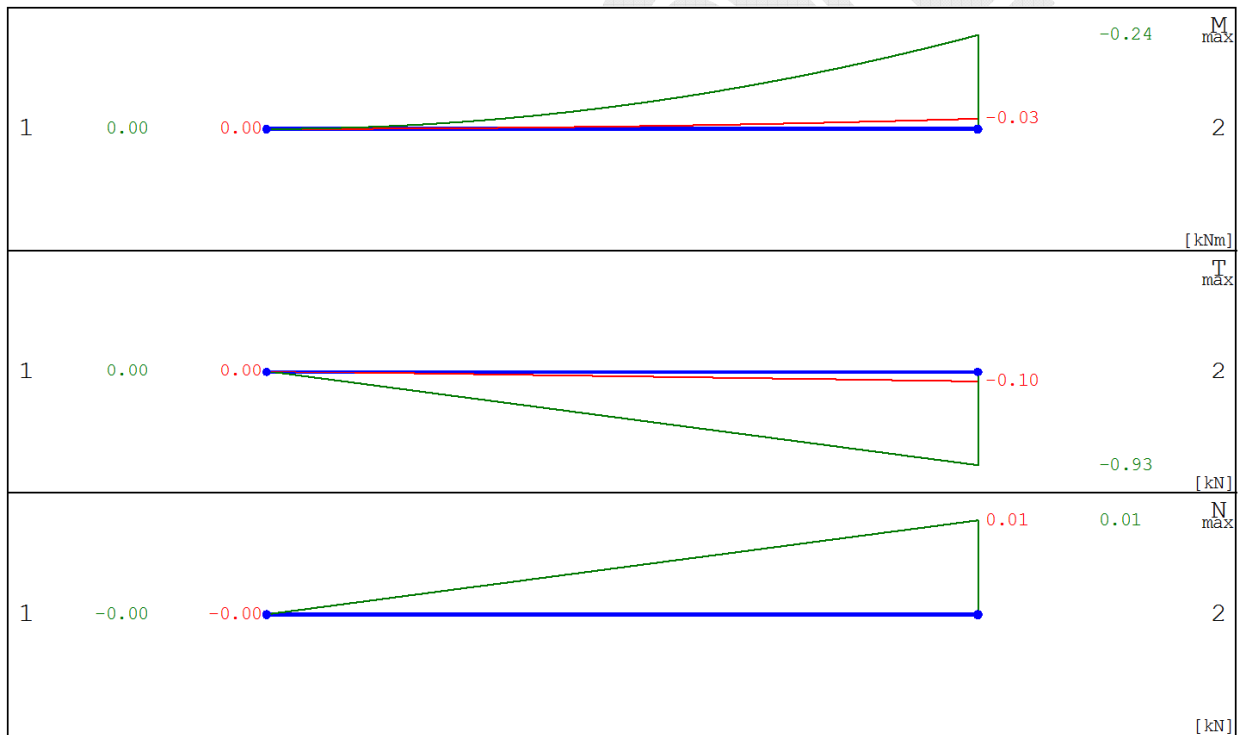
Nr podpory	Nr węzła podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	2	2.89	1.05	0.00
2	6	-2.89	1.05	0.00

Obwiednie sił wewnętrznych (M)



Obwiednie sił wewnętrznych (T)



Obwiednie sił wewnętrznych (N)

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 1


Nr pkt.	x/l	M_{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4
2	0.50	0.00	-0.05	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.10	0.01	1 4
ext M_{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M_{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4
2	0.50	-0.06	-0.47	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.24	-0.93	0.01	1 4 2 3
ext M_{min}	1.00	-0.24	-0.93	0.01	1 4 2 3

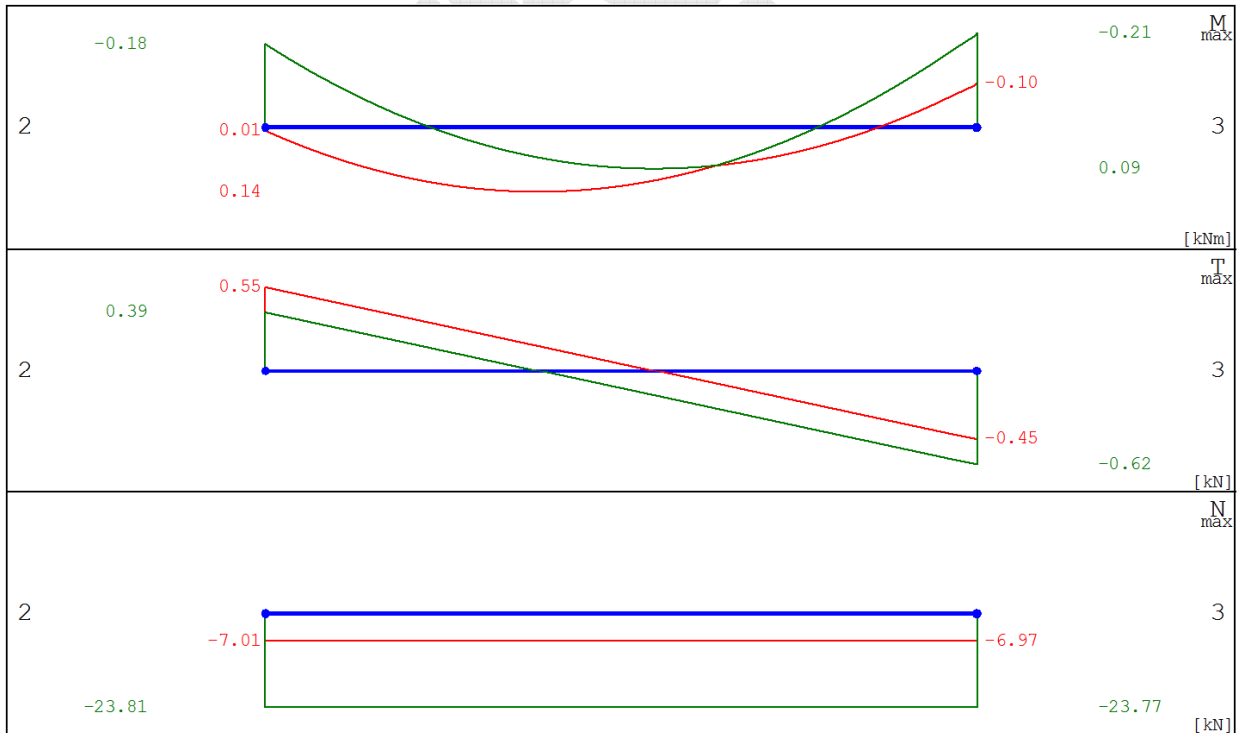
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4
2	0.50	0.00	-0.05	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.10	0.01	1 4
ext T _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4
2	0.50	-0.06	-0.47	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.24	-0.93	0.01	1 4 2 3
ext T _{min}	1.00	-0.24	-0.93	0.01	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4
2	0.50	0.00	-0.05	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.10	0.01	1 4
ext N _{max}	1.00	-0.03	-0.10	0.01	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4
2	0.50	0.00	-0.05	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.10	0.01	1 4
ext N _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	1 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 2



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.39	-7.01	1 4
2	0.50	0.13	-0.12	-6.99	1 4
3	1.00	-0.10	-0.45	-23.77	1 4 2 3

ext M_{max}	0.38	0.14	0.00	-7.00	1 4
---------------	------	------	------	-------	-----

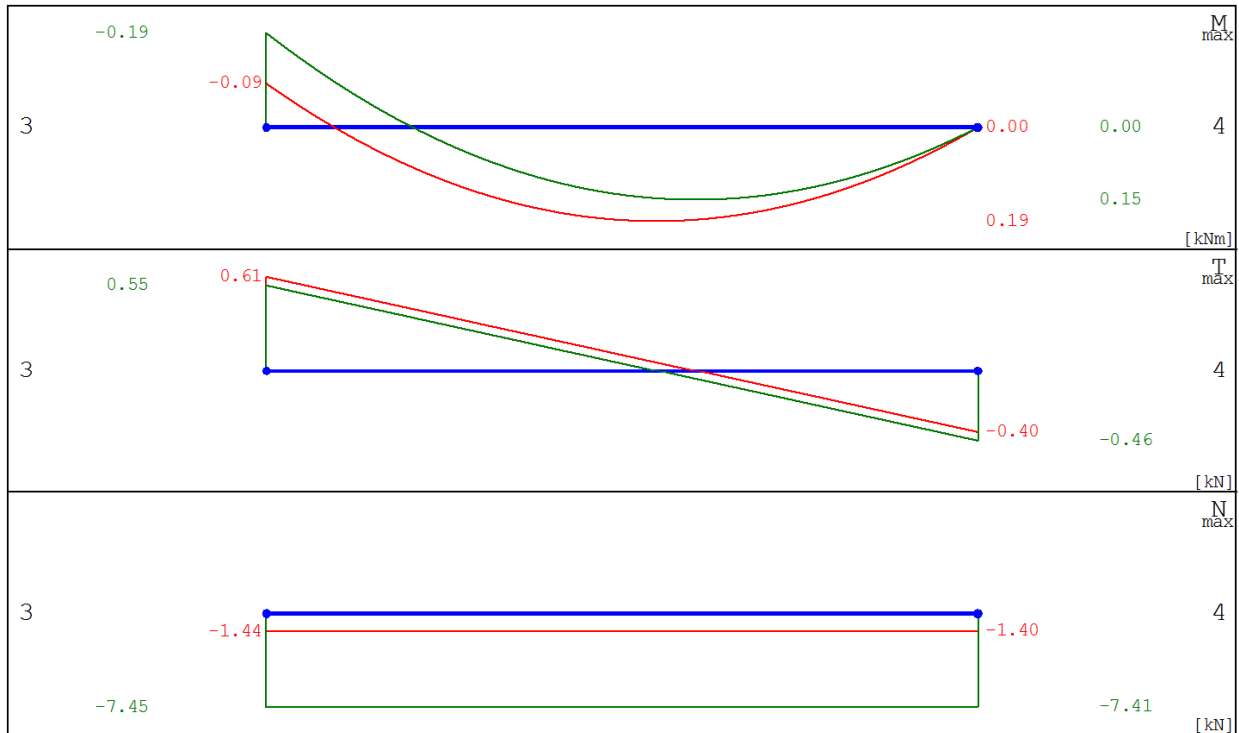
Nr pkt.	x/l	M_{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.18	0.55	-23.81	1 4 2 3
2	0.50	0.09	0.05	-23.79	1 4 2 3
3	1.00	-0.21	-0.62	-6.97	1 4
ext M_{min}	1.00	-0.21	-0.62	-6.97	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.18	0.55	-23.81	1 4 2 3
2	0.50	0.09	0.05	-23.79	1 4 2 3
3	1.00	-0.10	-0.45	-23.77	1 4 2 3
ext T_{max}	0.00	-0.18	0.55	-23.81	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.39	-7.01	1 4
2	0.50	0.13	-0.12	-6.99	1 4
3	1.00	-0.21	-0.62	-6.97	1 4
ext T_{min}	1.00	-0.21	-0.62	-6.97	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.39	-7.01	1 4
2	0.50	0.13	-0.12	-6.99	1 4
3	1.00	-0.21	-0.62	-6.97	1 4
ext N_{max}	1.00	-0.21	-0.62	-6.97	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.18	0.55	-23.81	1 4 2 3
2	0.50	0.09	0.05	-23.79	1 4 2 3
3	1.00	-0.10	-0.45	-23.77	1 4 2 3
ext N_{min}	0.00	-0.18	0.55	-23.81	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 3


Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.09	0.55	-7.45	1 4 2 3
2	0.50	0.19	0.05	-7.43	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.46	-7.41	1 4
ext M _{max}	0.55	0.19	0.00	-7.43	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.19	0.61	-1.44	1 4
2	0.50	0.14	0.10	-1.42	1 4
3	1.00	0.00	-0.40	-1.40	1 4
ext M _{min}	0.00	-0.19	0.61	-1.44	1 4

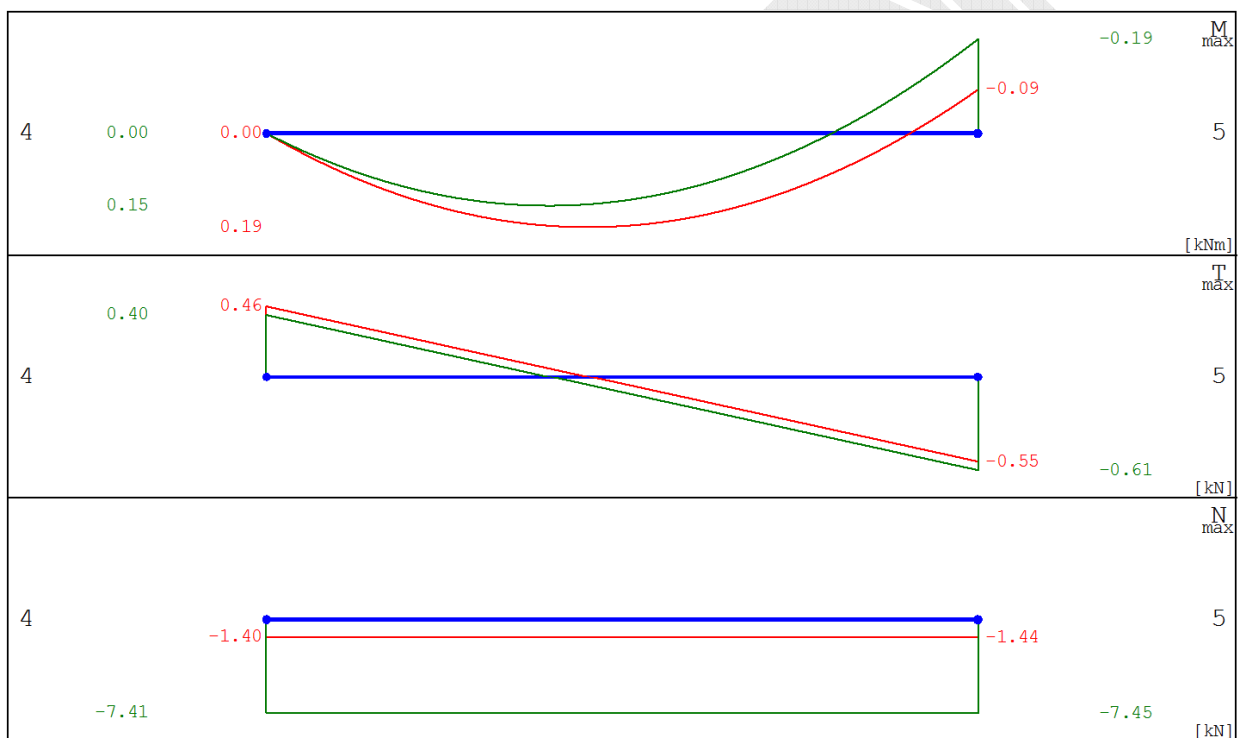
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.19	0.61	-1.44	1 4
2	0.50	0.14	0.10	-1.42	1 4
3	1.00	0.00	-0.40	-1.40	1 4
ext T _{max}	0.00	-0.19	0.61	-1.44	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.09	0.55	-7.45	1 4 2 3
2	0.50	0.19	0.05	-7.43	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.46	-7.41	1 4 2 3
ext T _{min}	1.00	0.00	-0.46	-7.41	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.19	0.61	-1.44	1 4
2	0.50	0.14	0.10	-1.42	1 4
3	1.00	0.00	-0.40	-1.40	1 4
ext N _{max}	1.00	0.00	-0.40	-1.40	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.09	0.55	-7.45	1 4 2 3
2	0.50	0.19	0.05	-7.43	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.46	-7.41	1 4 2 3
ext N _{min}	0.00	-0.09	0.55	-7.45	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 4



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.46	-7.41	1 4
2	0.50	0.19	-0.05	-7.43	1 4 2 3
3	1.00	-0.09	-0.55	-7.45	1 4 2 3
ext M _{max}	0.45	0.19	0.00	-7.43	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.40	-1.40	1 4
2	0.50	0.14	-0.10	-1.42	1 4
3	1.00	-0.19	-0.61	-1.44	1 4
ext M _{min}	1.00	-0.19	-0.61	-1.44	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.46	-7.41	1 4 2 3
2	0.50	0.19	-0.05	-7.43	1 4 2 3
3	1.00	-0.09	-0.55	-7.45	1 4 2 3

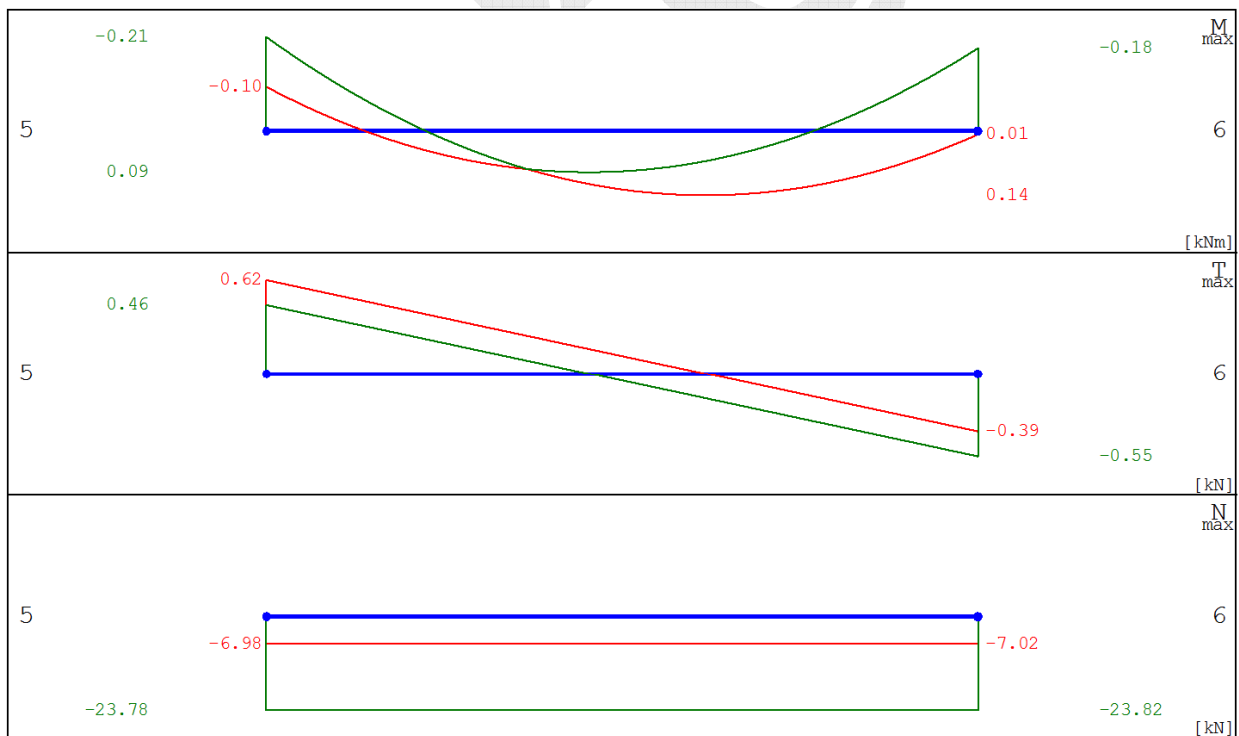
ext T_{max}	0.00	0.00	0.46	-7.41	1 4 2 3
---------------	------	------	------	-------	---------

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.40	-1.40	1 4
2	0.50	0.14	-0.10	-1.42	1 4
3	1.00	-0.19	-0.61	-1.44	1 4
ext T_{min}	1.00	-0.19	-0.61	-1.44	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.40	-1.40	1 4
2	0.50	0.14	-0.10	-1.42	1 4
3	1.00	-0.19	-0.61	-1.44	1 4
ext N_{max}	0.00	0.00	0.40	-1.40	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.46	-7.41	1 4 2 3
2	0.50	0.19	-0.05	-7.43	1 4 2 3
3	1.00	-0.09	-0.55	-7.45	1 4 2 3
ext N_{min}	1.00	-0.09	-0.55	-7.45	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 5



Nr pkt.	x/l	M_{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.10	0.46	-23.78	1 4 2 3
2	0.50	0.13	0.12	-7.00	1 4
3	1.00	0.00	-0.39	-7.02	1 4
ext M_{max}	0.62	0.14	0.00	-7.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.21	0.62	-6.98	1 4
2	0.50	0.09	-0.05	-23.80	1 4 2 3
3	1.00	-0.18	-0.55	-23.82	1 4 2 3
ext M _{min}	0.00	-0.21	0.62	-6.98	1 4

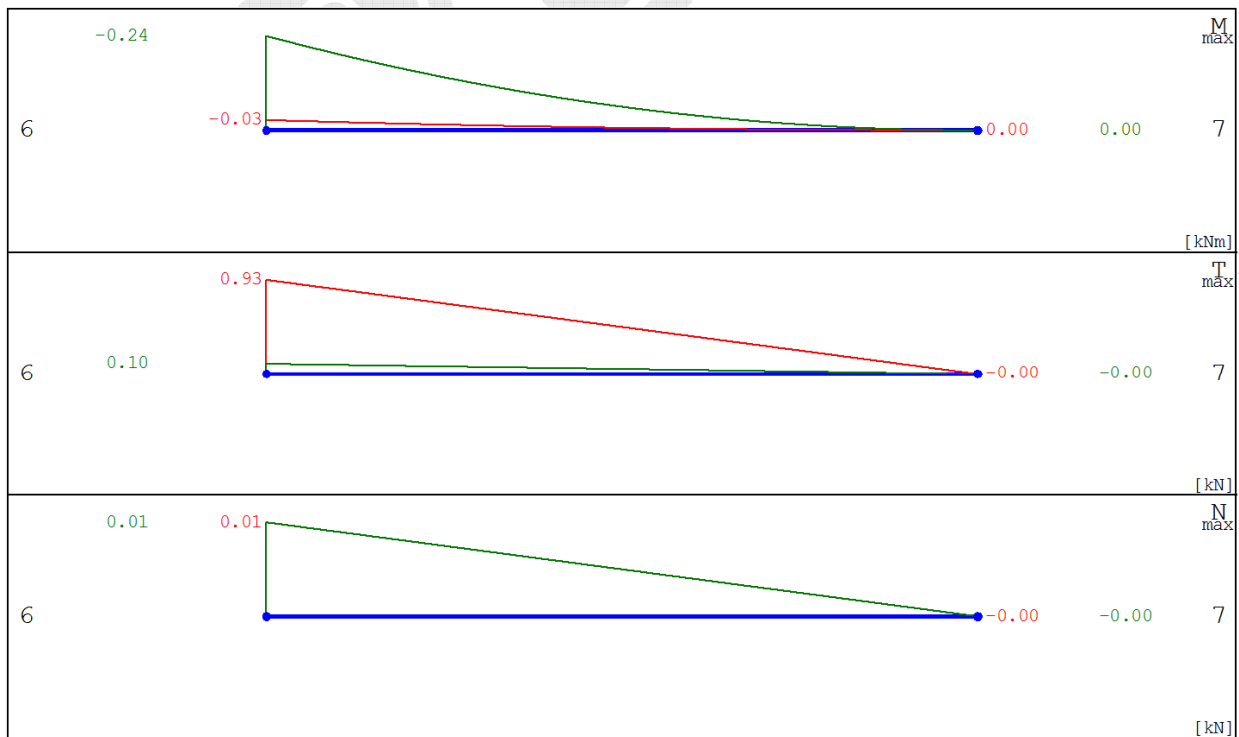
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.21	0.62	-6.98	1 4
2	0.50	0.13	0.12	-7.00	1 4
3	1.00	0.00	-0.39	-7.02	1 4
ext T _{max}	0.00	-0.21	0.62	-6.98	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.10	0.46	-23.78	1 4 2 3
2	0.50	0.09	-0.05	-23.80	1 4 2 3
3	1.00	-0.18	-0.55	-23.82	1 4 2 3
ext T _{min}	1.00	-0.18	-0.55	-23.82	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.21	0.62	-6.98	1 4
2	0.50	0.13	0.12	-7.00	1 4
3	1.00	0.00	-0.39	-7.02	1 4
ext N _{max}	0.00	-0.21	0.62	-6.98	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.10	0.46	-23.78	1 4 2 3
2	0.50	0.09	-0.05	-23.80	1 4 2 3
3	1.00	-0.18	-0.55	-23.82	1 4 2 3
ext N _{min}	1.00	-0.18	-0.55	-23.82	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 6



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.10	0.01	1 4
2	0.50	0.00	0.05	0.00	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4
ext M _{max}	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4

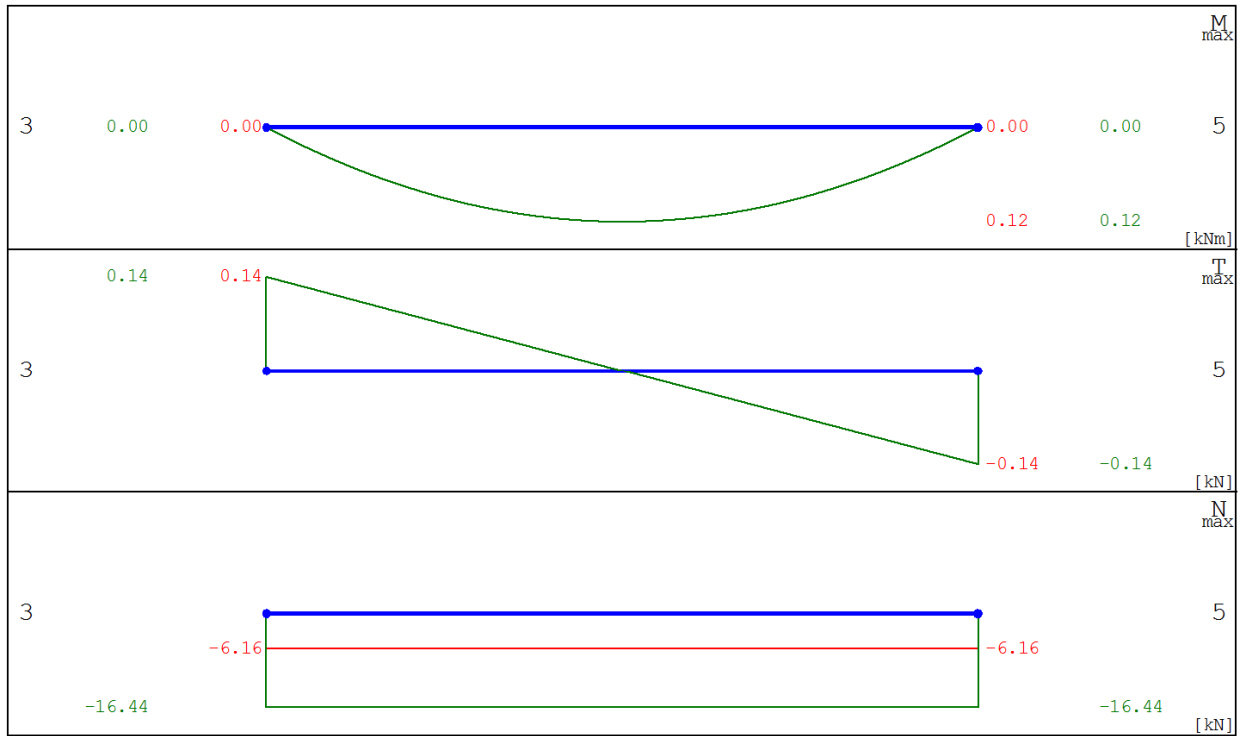
Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.24	0.93	0.01	1 4 2 3
2	0.50	-0.06	0.46	0.00	1 4 2 3
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4
ext M _{min}	0.00	-0.24	0.93	0.01	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.24	0.93	0.01	1 4 2 3
2	0.50	-0.06	0.46	0.00	1 4 2 3
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4
ext T _{max}	0.00	-0.24	0.93	0.01	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.10	0.01	1 4
2	0.50	0.00	0.05	0.00	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4
ext T _{min}	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.10	0.01	1 4
2	0.50	0.00	0.05	0.00	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4
ext N _{max}	0.00	-0.03	0.10	0.01	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.10	0.01	1 4
2	0.50	0.00	0.05	0.00	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4
ext N _{min}	1.00	0.00	0.00	0.00	1 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 7


Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4
2	0.50	0.12	0.00	-6.16	1 4
3	1.00	0.00	-0.14	-6.16	1 4
ext M _{max}	0.50	0.12	0.00	-6.16	1 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4
2	0.50	0.12	0.00	-6.16	1 4
3	1.00	0.00	-0.14	-6.16	1 4
ext M _{min}	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4

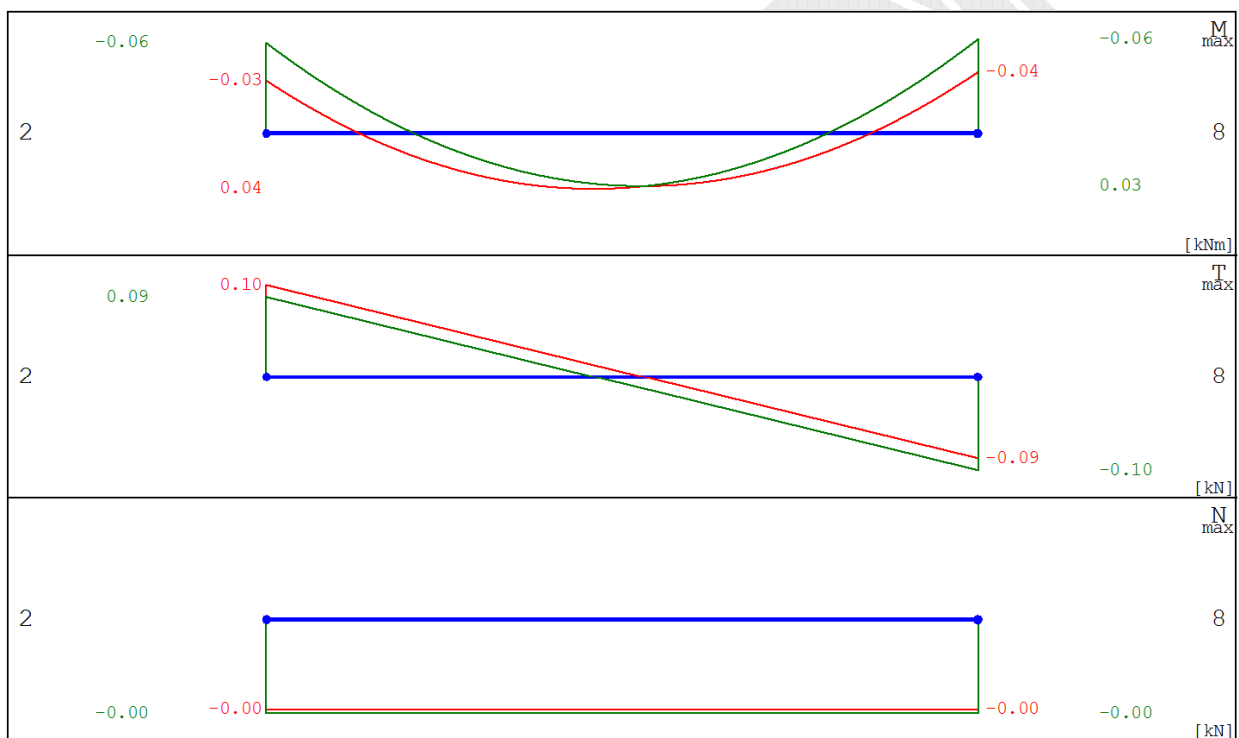
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4
2	0.50	0.12	0.00	-6.16	1 4
3	1.00	0.00	-0.14	-6.16	1 4
ext T _{max}	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4
2	0.50	0.12	0.00	-6.16	1 4
3	1.00	0.00	-0.14	-6.16	1 4
ext T _{min}	1.00	0.00	-0.14	-6.16	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4
2	0.50	0.12	0.00	-6.16	1 4
3	1.00	0.00	-0.14	-6.16	1 4
ext N _{max}	0.00	0.00	0.14	-6.16	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.14	-16.44	1 4 2 3
2	0.50	0.12	0.00	-16.44	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.14	-16.44	1 4 2 3
ext N _{min}	0.00	0.00	0.14	-16.44	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 8



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.09	0.00	1 4
2	0.50	0.04	0.00	0.00	1 4
3	1.00	-0.04	-0.09	0.00	1 4 2 3
ext M _{max}	0.47	0.04	0.00	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4 2 3
2	0.50	0.03	0.00	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4
ext M _{min}	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4

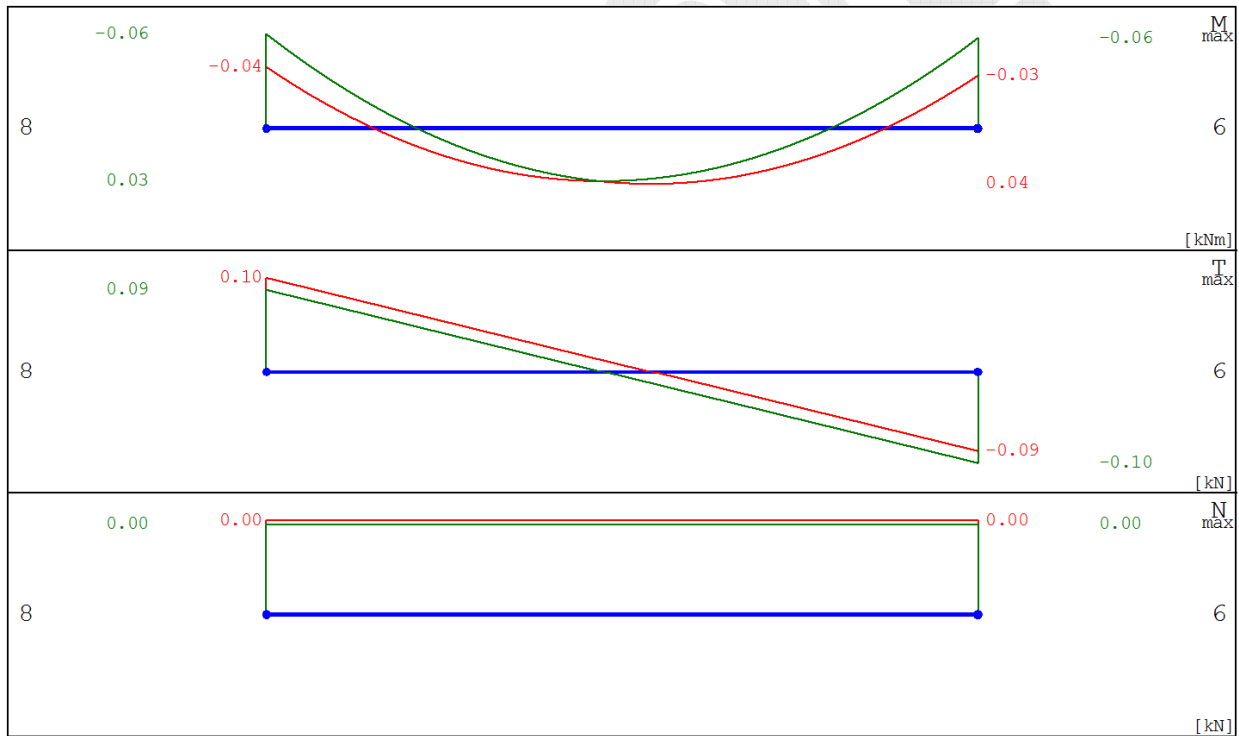
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4 2 3
2	0.50	0.03	0.00	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.04	-0.09	0.00	1 4 2 3
ext T _{max}	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.09	0.00	1 4
2	0.50	0.04	0.00	0.00	1 4
3	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4
ext T _{min}	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.03	0.09	0.00	1 4
2	0.50	0.04	0.00	0.00	1 4
3	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4
ext N _{max}	0.00	-0.03	0.09	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4 2 3
2	0.50	0.03	0.00	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.04	-0.09	0.00	1 4 2 3
ext N _{min}	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 9



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	0.09	0.00	1 4 2 3
2	0.50	0.04	0.00	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.09	0.00	1 4
ext M _{max}	0.53	0.04	0.00	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4
2	0.50	0.03	0.00	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4 2 3
ext M _{min}	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4

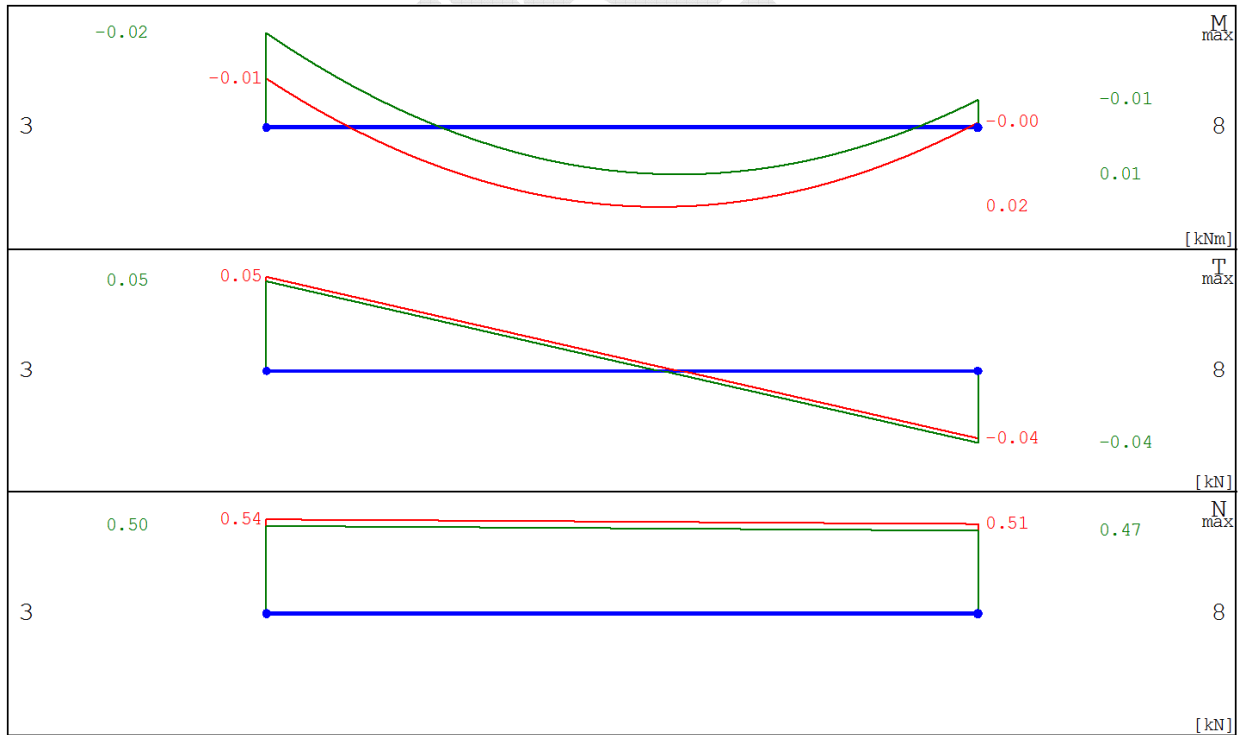
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4
2	0.50	0.04	0.00	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.09	0.00	1 4
ext T _{max}	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	0.09	0.00	1 4 2 3
2	0.50	0.03	0.00	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4 2 3
ext T _{min}	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	0.09	0.00	1 4 2 3
2	0.50	0.03	0.00	0.00	1 4 2 3
3	1.00	-0.06	-0.10	0.00	1 4 2 3
ext N _{max}	0.00	-0.04	0.09	0.00	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4
2	0.50	0.04	0.00	0.00	1 4
3	1.00	-0.03	-0.09	0.00	1 4
ext N _{min}	0.00	-0.06	0.10	0.00	1 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 10



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.05	0.50	1 4 2 3
2	0.50	0.02	0.00	0.49	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.04	0.47	1 4 2 3
ext M _{max}	0.55	0.02	0.00	0.48	1 4 2 3

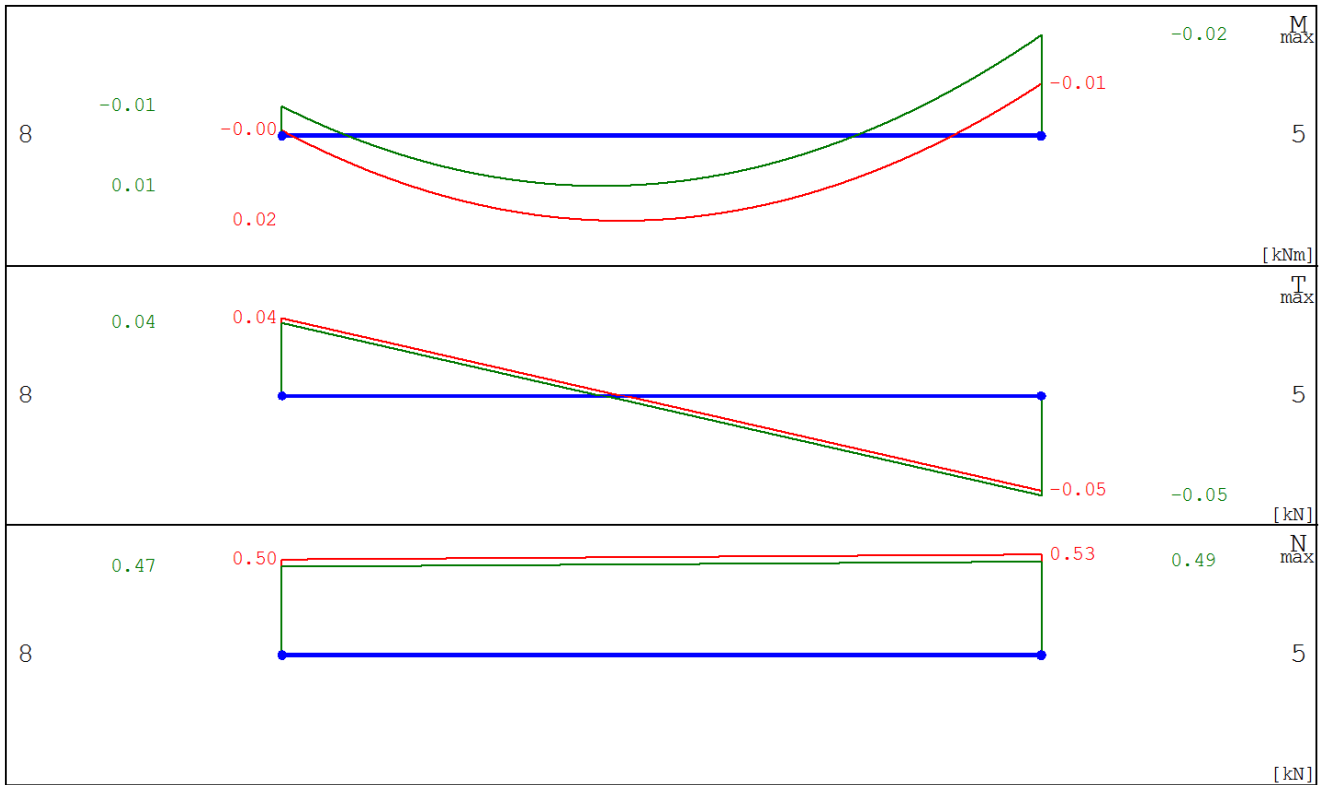
Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.02	0.05	0.54	1 4
2	0.50	0.00	0.00	0.52	1 4
3	1.00	0.00	-0.04	0.51	1 4
ext M _{min}	0.00	-0.02	0.05	0.54	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.02	0.05	0.54	1 4
2	0.50	0.00	0.00	0.52	1 4
3	1.00	0.00	-0.04	0.51	1 4
ext T _{max}	0.00	-0.02	0.05	0.54	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.05	0.50	1 4 2 3
2	0.50	0.02	0.00	0.49	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.04	0.47	1 4 2 3
ext T _{min}	1.00	0.00	-0.04	0.47	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.02	0.05	0.54	1 4
2	0.50	0.00	0.00	0.52	1 4
3	1.00	0.00	-0.04	0.51	1 4
ext N _{max}	0.00	-0.02	0.05	0.54	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	-0.05	0.50	1 4 2 3
2	0.50	0.02	0.00	0.49	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.04	0.47	1 4 2 3
ext N _{min}	1.00	0.00	-0.04	0.47	1 4 2 3

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 11


Nr pkt.	x/l	M_{\max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.04	0.47	1 4 2 3
2	0.50	0.02	0.00	0.48	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.05	0.49	1 4 2 3
ext M_{\max}	0.45	0.02	0.00	0.48	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M_{\min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.04	0.50	1 4
2	0.50	0.00	0.00	0.52	1 4
3	1.00	-0.02	-0.05	0.53	1 4
ext M_{\min}	1.00	-0.02	-0.05	0.53	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.04	0.47	1 4 2 3
2	0.50	0.02	0.00	0.48	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.05	0.49	1 4 2 3
ext T_{\max}	0.00	0.00	0.04	0.47	1 4 2 3

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.04	0.50	1 4
2	0.50	0.00	0.00	0.52	1 4
3	1.00	-0.02	-0.05	0.53	1 4
ext T_{\min}	1.00	-0.02	-0.05	0.53	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.04	0.50	1 4
2	0.50	0.00	0.00	0.52	1 4
3	1.00	-0.02	-0.05	0.53	1 4
ext N _{max}	1.00	-0.02	-0.05	0.53	1 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.04	0.47	1 4 2 3
2	0.50	0.02	0.00	0.48	1 4 2 3
3	1.00	0.00	-0.05	0.49	1 4 2 3
ext N _{min}	0.00	0.00	0.04	0.47	1 4 2 3

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 1

Przemieszczenia ekstremalne	U _x [mm]	U _y [mm]	φ [rad] * 1000
U _{x max}	-0.0660	0.2355	-0.3854
U _{x min}	-0.1227	0.4383	-0.8672
U _{y max}	-0.1227	0.4383	-0.8672
U _{y min}	-0.0660	0.2355	-0.3854
φ _{max}	-0.0660	0.2355	-0.3854
φ _{min}	-0.1227	0.4383	-0.8672

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 2

Przemieszczenia ekstremalne	U _x [mm]	U _y [mm]	φ [rad] * 1000
U _{x max}	0.0000	0.0000	-0.9045
U _{x min}	0.0000	0.0000	-0.9045
U _{y max}	0.0000	0.0000	-0.9045
U _{y min}	0.0000	0.0000	-0.9045
φ _{max}	0.0000	0.0000	-0.7279
φ _{min}	0.0000	0.0000	-0.9045

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 3

Przemieszczenia ekstremalne	U _x [mm]	U _y [mm]	φ [rad] * 1000
U _{x max}	0.1513	-1.3591	-0.5404
U _{x min}	0.0566	-0.4419	-0.1158
U _{y max}	0.0566	-0.4419	-0.1158
U _{y min}	0.1513	-1.3591	-0.5404
φ _{max}	0.0566	-0.4419	-0.1158
φ _{min}	0.1513	-1.3591	-0.5404

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 4

Przemieszczenia ekstremalne	U _x [mm]	U _y [mm]	φ [rad] * 1000
U _{x max}	0.0000	-0.2935	0.0000
U _{x min}	0.0000	-0.2935	0.0000
U _{y max}	0.0000	-0.2935	0.0000
U _{y min}	0.0000	-1.0885	0.0000
φ _{max}	0.0000	-0.2935	0.0000
φ _{min}	0.0000	-0.2935	0.0000

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 5

Przemieszczenia ekstremalne	U_x [mm]	U_y [mm]	ϕ [rad] * 1000
$U_{x \max}$	-0.0567	-0.4424	0.1158
$U_{x \min}$	-0.1514	-1.3597	0.5401
$U_{y \max}$	-0.0567	-0.4424	0.1158
$U_{y \min}$	-0.1514	-1.3597	0.5401
ϕ_{\max}	-0.1514	-1.3597	0.5401
ϕ_{\min}	-0.0567	-0.4424	0.1158

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 6

Przemieszczenia ekstremalne	U_x [mm]	U_y [mm]	ϕ [rad] * 1000
$U_{x \max}$	0.0000	0.0000	0.9050
$U_{x \min}$	0.0000	0.0000	0.9050
$U_{y \max}$	0.0000	0.0000	0.9050
$U_{y \min}$	0.0000	0.0000	0.9050
ϕ_{\max}	0.0000	0.0000	0.9050
ϕ_{\min}	0.0000	0.0000	0.7291

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 7

Przemieszczenia ekstremalne	U_x [mm]	U_y [mm]	ϕ [rad] * 1000
$U_{x \max}$	0.1228	0.4385	0.8677
$U_{x \min}$	0.0662	0.2362	0.3870
$U_{y \max}$	0.1228	0.4385	0.8677
$U_{y \min}$	0.0662	0.2362	0.3870
ϕ_{\max}	0.1228	0.4385	0.8677
ϕ_{\min}	0.0662	0.2362	0.3870

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 8

Przemieszczenia ekstremalne	U_x [mm]	U_y [mm]	ϕ [rad] * 1000
$U_{x \max}$	0.0000	-0.6670	-0.0002
$U_{x \min}$	0.0000	-0.6670	-0.0002
$U_{y \max}$	0.0000	-0.6670	-0.0002
$U_{y \min}$	0.0000	-1.9138	-0.0002
ϕ_{\max}	0.0000	-0.6670	-0.0002
ϕ_{\min}	0.0000	-0.6670	-0.0002

Obwiednia reakcji w węźle nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	22.51	11.26	0.00	1 4 2 3
$R_{x \min}$	6.62	2.48	0.00	1 4
$R_{y \max}$	22.51	11.26	0.00	1 4 2 3
$R_{y \min}$	6.62	2.48	0.00	1 4

Obwiednia reakcji w węźle nr 6

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	-6.62	2.49	0.00	1 4
$R_{x \min}$	-22.51	11.26	0.00	1 4 2 3
$R_{y \max}$	-22.51	11.26	0.00	1 4 2 3
$R_{y \min}$	-6.62	2.49	0.00	1 4

Obliczenia sprawdzające potwierdzają możliwość montażu paneli fotowoltaicznych na dachu w sposób symetryczny na obu połaciach. Pod-konstrukcję mocować w węzłach konstrukcji dachowej lub po wykonaniu dodatkowych węzłów.

Blacha trapezowa

dach skośny



MOSTEK TRAPEZOWY
Rozmiary modułów: S M L XL 2XL 3XL

Mostek trapezowy to profil aluminiowy w kształcie mostka trapezowego. Montowany jest na dachach skośnych, którego połączenie wykonana jest z **blachy trapezowej**.

W zależności od wysokości użytego trapezu na połaci dachu oraz w zależności od potrzeb zainstalowania określonego optymalizatora stosuje się mostki o **wysokości 40 mm i 70 mm**.

Mostek mocowany jest do blachy trapezowej **czterema blachowkrętami**. Zaleca się stosowanie śrub z drobnym gwintem.

Następnie następuje montaż modułów PV, które za pomocą śrub imbusowych M8, kłem końcowych i środkowych mocowane są do wcześniej zamocowanych mostków trapezowych. Oba rodzaje kłem dostępne są również w anodzie czarnej. Śruba imbusowa M8 może być zamiennie stosowana z nakrętką kwadratową, jak i wpustem przesuwnym.

Charakterystyka

- ✓ system inwazyjny, wymaga naruszenia połaci dachu
- ✓ możliwość regulacji wyłącznie na wysokości montażu profilu
- ✓ klemy i zaślepki dostępne w kolorach naturalnym i czarnym

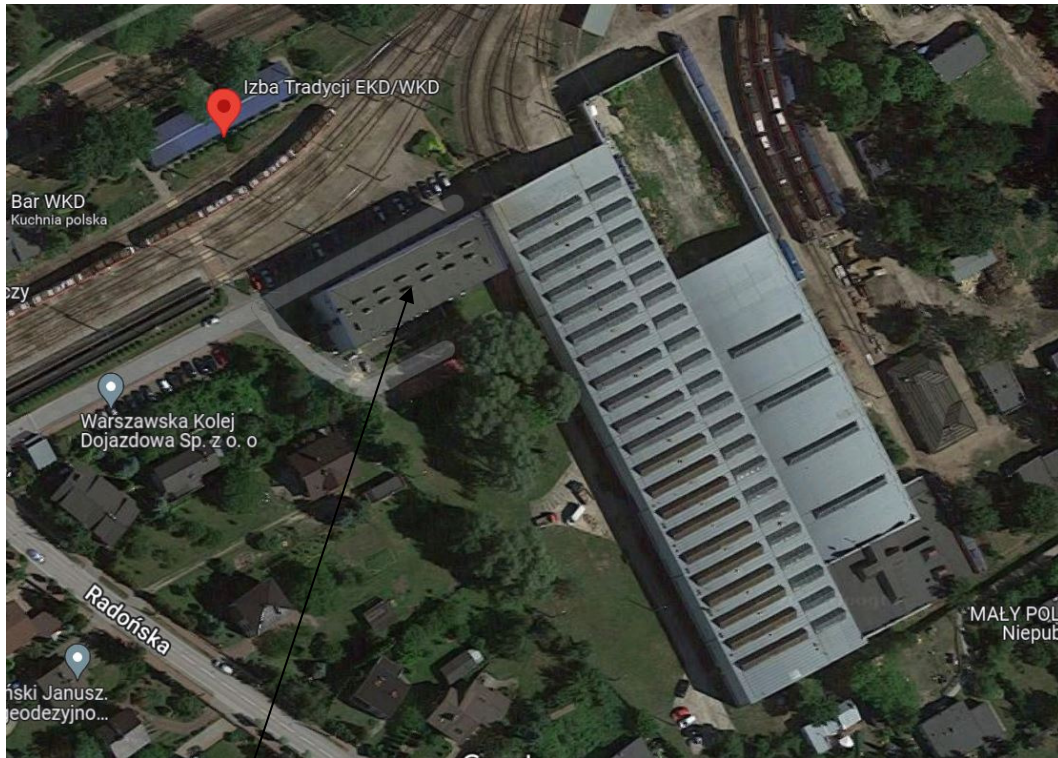
Szczegóły techniczne

Rodzaj dachu	<i>dach skośny</i>
Pokrycie dachu	<i>blacha trapezowa</i>
System montażu	<i>przykręcany do połaci</i>
Materiał wykonania	<i>stal nierdzewna + aluminium</i>
Orientacja modułów	<i>pozioma/pionowa</i>
Obciążenie	<i>nie wymaga dodatkowego obciążenia</i>



Sposób mocowania paneli do dachu z blachy trapezowej.

3. Opinia dotycząca nośności konstrukcji dachu budynku biurowego w m. Grodzisk Mazowiecki wraz z propozycją mocowania paneli fotowoltaicznych.



Budynek biurowy Grodzisk Mazowiecki ul. Batorego 23

Budynek biurowy cztero-kondygnacyjny wysokości 16,75 m. powierzchni dachu pod panele fotowoltaiczne ca 400m² o spadku ca 4% w kierunku południowo - wschodnim.

Konstrukcja dachu wykonana z prefabrykowanych płyt korytkowych opartych na ściankach z cegły pełnej. Nośność płyty korytkowej przyjęto na podstawie Katalogu Budownictwa BISTYP KB1- 31.6. 3./14/74, gdzie płyta ta jest zestawiona pod nr DK-300. W opracowaniu tym podano, że dopuszczalne obciążenie ponad ciężar własny płyty wynosi 180 kG/m² tj. 1,8 kN/m².

- długość 299 cm
- szerokość 59 cm
- wysokość 10 cm
- grubość płytki górnej 2,5 cm
- beton B-15
- zbrojenie stanowi wyprofilowana siatka o złączach zgrzewanych ze stali klasy A-III i D-I;

Przyjęto dane producenta.

3.1 Obliczenia sprawdzające nośność konstrukcji dachu budynku biurowego.

Przedmiotem opracowania jest sprawdzenie układu istniejącej konstrukcji z płyt korytkowych na istniejącym dachu, weryfikacja nośności pod względem możliwości montażu paneli fotowoltaicznych wraz z pod-konstrukcją wsporczą.

Założenia opracowano wg aktualnych norm i przepisów konstrukcyjno-budowlanych w zakresie umożliwiającym realizację wszystkich elementów konstrukcji.

Parametry techniczne urządzeń i elementów nośnych konstrukcji:

Parametry techniczne urządzeń technicznych w poziomie dachu:

- instalacja paneli fotowoltaicznych
- panele fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną na potrzeby budynków,
- panele fotowoltaiczne umieszczone zostaną na dachu budynku na systemowej konstrukcji wsporczej klejonej jako rozwiązanie systemowe zapewniające wystarczającą stateczność instalacji na obciążenie wiatrem, śniegiem (dobór systemu montażowego poza obszarem opinii).
- system mocowania paneli pod kątem $\sim \alpha = 4^\circ$ od poziomu (dobór systemu montażowego poza obszarem opinii),
- ciężar systemowej konstrukcji aluminiowej mocowanej równoległe do poszycia dachu ca 3 kg/m^2 (0.03 kN/m^2) powierzchni paneli fotowoltaicznych,
- ciężar systemowej konstrukcji aluminiowej klejonej panele, mocowanej 20 kg/m^2 (0.2 kN/m^2) powierzchni paneli fotowoltaicznych,
- ciężar paneli fotowoltaicznych: 12 kg/m^2 (0.12 kN/m^2),

Parametry techniczne elementów konstrukcyjnych:

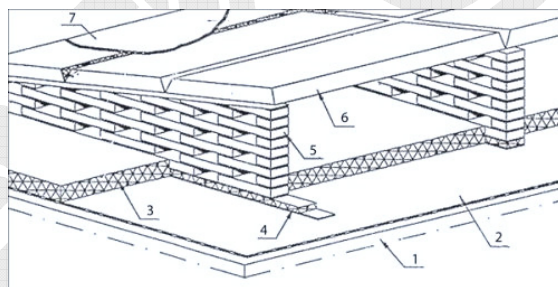
Nośność płyty korytkowej na podstawie Katalogu Budownictwa BISTYP KB1- 31.6.3./14/74, pod nr DK-300.

Dopuszczalne obciążenie ponad ciężar własny płyty wynosi 180 kg/m^2 tj. $1,8 \text{ kN/m}^2$

Rozpiętość modułarna płyt wynosi $3,0 \text{ m}$. Płyty zostały oparte na ściankach murowanych z cegły pełnej.

Szerokość pojedynczej płyty wynosi 59 cm , a jej całkowita wysokość 10 cm . Zgodnie z danymi katalogowymi ciężar płyty wynosi 162 kg , tj. $1,62 \text{ kN}$.

Styki płyt wypełniono zaprawą cementową.



- 1 - strop z płyt kanałowych
- 2 - izolacja przeciwwilgociowa na warstwie wyrównawczej
- 3 - izolacja termiczna z wełny mineralnej
- 4 - przekładka termiczna
- 5 - ścianka pod płytki korytkowe
- 6 - płyty korytkowe
- 7 - pokrycie papą na warstwie wyrównawczej

Przyjmuje się, że konstrukcja obciążona jest ciężarem własnym, ciężarem paneli fotowoltaicznych oraz pod-konstrukcji wsporczej o masie łącznej 32 kg/m^2 - $0,32 \text{ kN/m}^2$.

Obciążenie stałe - instalacja fotowoltaiczna				wart. char. kN/m ²
1	Ciężar własny konstrukcji + panel fotowoltaiczny	0,32	1,35	0,432
SUMA 0,432				
Obciążenie stałe - istniejące warstwy dachowe				wart. char. kN/m ²
1	2 x papa na lepiku	0,2	1,35	0,27
2	ocieplenie 6 cm	0,009	1,35	0,01215
3	1 x papa na lepiku	0,05	1,35	0,0675
SUMA 0,34965				
			RAZEM	0,78165

Obciążenie zmienne				wart. char. kN/m ²
1	Śnieg	0,74	1,40	1,036
SUMA 1,036				
			RAZEM	1,036

Montaż instalacji fotowoltaicznej spowoduje wzrost obciążenia stałego charakterystycznego maksymalnie o 0,32 kN/m² w obszarze montażu instalacji.

Wartość obciążeń zmiennych nie zmieni dotychczasowych wartości.

SPRAWDZENIE PŁYT KORYTKOWYCH POD WZGLĘDEM NOŚNOŚCI:

Dopuszczalne obciążenie obliczeniowe zewnętrzne poza ciężarem własnym $p = 2.60 \text{ kN/m}^2$.
Wartość obciążenia przypadającego na płytę korytkową wynosi $1,818 \text{ kN/m}^2$ co stanowi 70% wykorzystania.

PLYTA DACHOWA KORYTKOWA

PRECON POLSKA
HEIDELBERGCEMENT Group

Dane techniczne

rodzaj płyty		płyta dachowa korytkowa			
rodzaj płyty		otwarta DOZ		zamknięta DKZ	
szerokość modułarna płyty	cm	30	60	30	60
minimalna długość płyty	cm	180		300	
maksymalna długość płyty	cm	270		360	
wysokość płyty	cm	10		10 cm – dla płyt dł. 3 m, 10,5 cm – dla płyt dł. >3,3 m	
masa elementu	kg	47/73	98/141	81	162/195
klasa betonu		C 20/25		C 20/25	
klasa stali		A-III, A-III N (A,B,C)			
dopuszczalne obciążenie	kN/m	2,6			
głębokość podparcia płyt	cm	5,5 dla ścian gr. 12 cm			

Znak CE na podstawie Zakładowej Kontroli Produkcji – nr certyfikacji 1489-CPD-87/ZKP/08, PN-EN 13224.
Szczegółowych informacji udzieli doradca techniczno-handlowy Precon Polska z Państwa regionu.

Dostępny asortyment

szerokość (cm)	długość (cm)						
	180	210	240	270	300	330	360
30	DOZ	DOZ	DOZ	DOZ	DKZ	-	-
60	DOZ	DOZ	DOZ	DOZ	DKZ	DKZ	DKZ

PLYTA DACHOWA KORYTKOWA TYPU DOZ



PLYTA DACHOWA KORYTKOWA TYPU DKZ



Uwagi:

- Płyty dachowe, korytkowe mogą być układane na ścianach i podporach bezpośrednio z samochodu za pomocą dźwigu samojazdnego
- Istnieje możliwość wykonania otworów i skosów na płytach korytkowych wg indywidualnych planów

Jakość produktów Precon Polska potwierdzają:

- certyfikat zarządzania jakością ISO 9001:2008
- szwedzki certyfikat BBC NORDCERT
- certyfikaty Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych i Zakładowej Kontroli Produkcji

Precon – partner w prefabrykacji. Szybciej, lepiej, prościej!



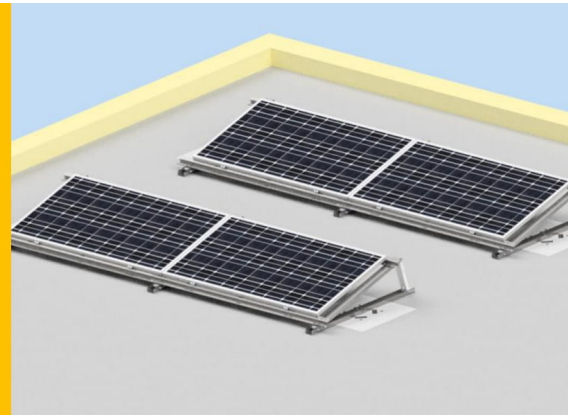
W trosce o ziemię, wodę i powietrze.



Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu za pomocą zgrzewania do połaci dachowej

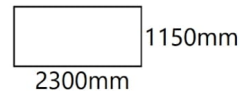
Konstrukcja zgrzewana południe

dach płaski
mocowanie po dłuższym boku



Rozmiary modułów: **XL** **2XL** **3XL**

Maksymalne wymiary modułu:



Konstrukcja zgrzewana południe to optymalne rozwiązanie dla dachów płaskich o nachyleniu do 7° i modułów, które powinny być mocowane do konstrukcji **wyłącznie na dłuższym boku** (zgodne z kartą produktu).

Montaż konstrukcji odbywa się z wykorzystaniem **podstawy**, która następnie zgrzewana jest z pokryciem bitumicznym lub z membraną PVC. **Nie wymaga dodatkowego obciążenia bloczkami betonowymi.**

Konstrukcja składa się z **trzech profili C**. Dodatkowym elementem jest **wiatrownica** montowana na tylnej ścianie podpór, zwiększająca stabilność instalacji. Dzięki połączeniu z profilami C zapewnia optymalne przenoszenie obciążeń. Opcjonalnie można zakupić **ramię teleskopowe** umożliwiające ustawienie kąta od 15° do 25°.

Zaleca się przeprowadzenie dodatkowego mocowania membrany do podłoża za pomocą mechanicznych połączeń.

Charakterystyka

- ✓ nieinwazyjne rozwiązanie dla dachów płaskich
- ✓ lekka konstrukcja zoptymalizowana wagowo
- ✓ idealna do membrany PCV lub pokrycia bitumicznego
- ✓ szybka i łatwa w montażu

Szczegóły techniczne

Rodzaj dachu	dach płaski
System montażu	podstawa zgrzewana do pokrycia dachu
Materiał wykonania	stal ocynkowana + aluminium
Orientacja modułów	pozioma
Kąt nachylenia podpór	15°-25°
Obciążenie	nie wymaga dodatkowego obciążenia



Obliczenia sprawdzające potwierdzają możliwość montażu paneli fotowoltaicznych na dachu. Pod-konstrukcję mocować dodatkowo odciągami i wspornikami do konstrukcji budynku (wieńców).

4. Opinia dotycząca nośności konstrukcji dachu budynku podstacji energetycznej w m. Grodzisk Mazowiecki wraz z propozycją mocowania paneli fotowoltaicznych.



Budynek podstacji energetycznej Grodzisk Mazowiecki ul. Stefana Batorego 23

Budynek podstacji energetycznej jednokondygnacyjny wysokości 4. powierzchni dachu pod panele fotowoltaiczne ca 110m² o spadkach ca 4% w kierunku południowo - wschodnim / północno - zachodnim. Konstrukcja dachu wykonana z prefabrykowanych płyt dachowych gazobetonowych opartych na kształtownikach stalowych oraz ścianach z cegły pełnej. Wymiary pomieszczenia 13,45 x 8,00. Dźwigary stalowe z belek ażurowych H=400 z otworami kołowymi. Belki ażurowe wykorzystywane w systemach dachowych oraz przekryciach stalowych są elementami o przekroju symetrycznym: pas górny oraz dolny belki są wykonane z tych samych profili.

Wysokość H belki jest wypadkową funkcji:

I rozpiętości belki (L) oraz rozstawu poprzecznego belek (B),

- wartości obciążenia (dla konstrukcji dachów i przekryć),
- użycie belki jako dźwigara głównego lub belki drugorzędnej,
- deformacji elementów (ograniczenie deformacji dla przypadków standardowych danego projektu).

4.1 Obliczenia sprawdzające nośność konstrukcji dachu budynku podstacji energetycznej

Przedmiotem opracowania jest sprawdzenie układu istniejącej konstrukcji z płyt dachowych z gazobetonu na istniejącym dachu, weryfikacja nośności pod względem możliwości montażu paneli fotowoltaicznych wraz z pod-konstrukcją wsporczą.

Założenia opracowano wg aktualnych norm i przepisów konstrukcyjno-budowlanych w zakresie umożliwiającym realizację wszystkich elementów konstrukcji.

Parametry techniczne urządzeń i elementów nośnych konstrukcji:

Parametry techniczne urządzeń technicznych w poziomie dachu:

- instalacja paneli fotowoltaicznych
- panele fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną na potrzeby budynków,

- o panele fotowoltaiczne umieszczone zostaną na dachu budynku na systemowej konstrukcji wsporczej klejonej jako rozwiązanie systemowe zapewniające wystarczającą stateczność instalacji na obciążenie śniegiem (dobór systemu montażowego poza obszarem opinii).
- o system mocowania paneli pod kątem $\sim \alpha = 4^\circ$ od poziomu (dobór systemu montażowego poza obszarem opinii),
- o ciężar systemowej konstrukcji aluminiowej mocowanej równoległe do poszycia dachu ca 3 kg/m^2 (0.03 kN/m^2) powierzchni paneli fotowoltaicznych,
- o ciężar systemowej konstrukcji aluminiowej klejonej panele, mocowanej 20 kg/m^2 (0.2 kN/m^2) powierzchni paneli fotowoltaicznych,
- o ciężar paneli fotowoltaicznych: 12 kg/m^2 (0.12 kN/m^2),

Przyjmuje się, że konstrukcja obciążona jest ciężarem własnym i ciężarem paneli fotowoltaicznych oraz pod-konstrukcji wsporczej o masie łącznej $32 \text{ kg/m}^2 - 0,32 \text{ kN/m}^2$.

Obciążenie stałe - instalacja fotowoltaiczna				wart. char. kN/m^2
1	Ciężar własny konstrukcji + panel fotowoltaiczny	0,32	1,35	0,432
SUMA 0,432				
Obciążenie stałe - istniejące warstwy dachowe				wart. char. kN/m^2
1	2 x papa na lepiku	0,2	1,35	0,27
2	Gładź wyrównawcza 2 cm	0,4	1,35	0,54
3	Płytki dachowa gazobetonowa	2,06	1,10	2,266
SUMA 3,076				
			RAZEM	3,508

Obciążenie zmienne				wart. char. kN/m^2
1	Śnieg	0,74	1,40	1,036
SUMA 1,036				
			RAZEM	1,036

Montaż instalacji fotowoltaicznej spowoduje wzrost obciążenia stałego charakterystycznego maksymalnie o $0,32 \text{ kN/m}^2$ w obszarze montażu instalacji.

Wartość obciążeń zmiennych nie zmieni dotychczasowych wartości.

SPRAWDZENIE PŁYT DACHOWYCH GAZOBETONOWYCH POD WZGLĘDEM NOŚNOŚCI:

Dopuszczalne obciążenie obliczeniowe zewnętrzne poza ciężarem własnym $p = 7.50 \text{ kN/m}^2$.

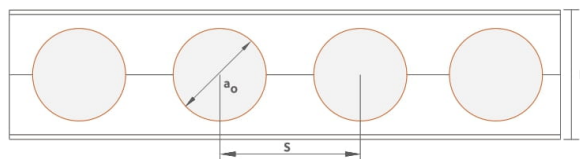
Wartość obciążenia przypadającego na płytę dachową wynosi $2,28 \text{ kN/m}^2$ co stanowi 30% wykorzystania.

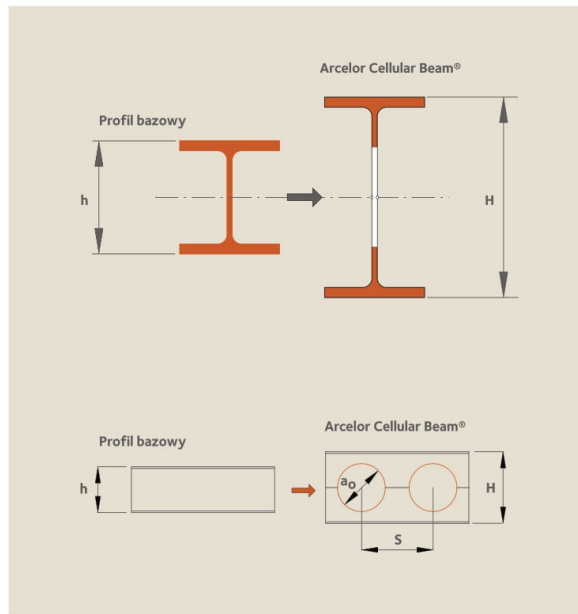
Gatunek stali S355.

Rozstaw otworów belki $S = 1.25 a_0$ jest optymalny

Sugerowane profile bazowe to IPE dla niskich wartości obciążeń,

HEA dla średnich wartości oraz HEM dla największych obciążeń.





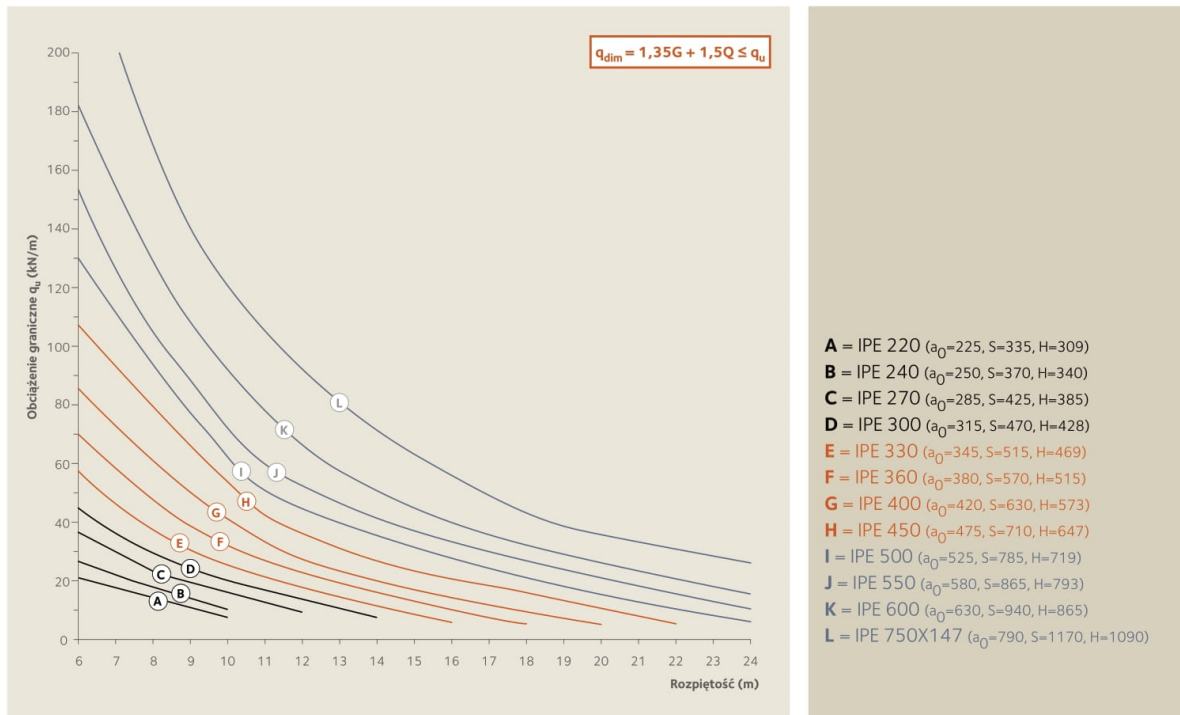
Belka ażurowa

SPRAWDZENIE BELEK STALOWYCH (AŻUROWYCH) OTWOROWYCH POD WZGLĘDEM NOŚNOŚCI:

Dopuszczalne obciążenie graniczne w/g tabeli projektowej 4 przy rozpiętości belki 8 m dla C = IPE 270 ($a_0=285$, $S=425$, $H=385$) $q_u = 25$ kN/m.

Wartość obciążenia przypadającego na mb belki wynosi 4,544 kN/m co stanowi 18% wykorzystania.

Tabela projektowa 4: Przekrój stalowy – przekrój bazowy, IPE. $S = 1.5 a_0$ - Gatunek S355



Parametry techniczne elementów konstrukcyjnych: (Nośność płyt gazobetonowych na podstawie Katalogu)



Płyta stropowa **TERMALICA® SPRINT**

KARTA TECHNICZNA PRODUKTU

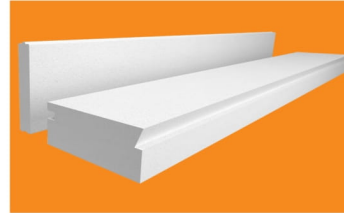
Opis produktu i zastosowanie:

Wielkowieściowe płyty stropowe TERMALICA® SPRINT produkowane ze zbrojonego betonu komórkowego przeznaczone są do wykonywania stropów w budownictwie mieszkaniowym jednorodziennym i wielorodziennym, a także w obiektach przemysłowych i użyteczności publicznej.

Cechy:

Płyty stropowe układane są na murach konstrukcyjnych na warstwie zaprawy klejowej Termalica, a następnie specjalnie profilowane zamki na podłużnych powierzchniach bocznych płyt należy zazbroić prętem stalowym ϕ 8mm i wypełnić betonem wraz z wieńcami ściennymi.

Płyty stropowe Termalica produkowane są ze zbrojonego betonu komórkowego w klasie wytrzymałości AAC 4 oraz gęstości 600 kg/m³.



Parametry techniczne:

Grubość [cm]	24	30
Długość [cm]	≤ 600 cm	
Szerokość [cm]	30-60 cm	
Gęstość objętościowa [kg/m ³]	575 ± 20	
Średnia wytrzymałość na ściskanie w stanie wilgotności 6 ± 2 % (kategoria I) [MPa]	4,0	
Nośność (ponad ciężar własny) przy min. podparciu 90mm [kN/m ²]	4,25	
Reakcja na ogień	Euroklasa A1	
Klasa odporności ogniowej wg PN-EN 12602:2008+A1:2013	REI 120	REI 120
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10,D}$ [W/mK]	0,14	
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ²] dla $\lambda_{10,D}$	0,58	0,47
Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej	5/10	
Skurcz przy wysychaniu [mm/m]	≤ 0,2	
Norma produktowa	PN-EN 12602:2008+A1:2013	
Kraj produkcji	POLSKA	

Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²] ponad ciężar własny płyt							Grubość [cm]
4,25	5,00	5,50	5,75	6,00	6,50	7,50	
Maksymalna długość płyt [m]							
6,00	5,80	5,60	5,20	5,10	5,00	4,90	24
6,00	5,80	5,60	5,20	5,10	5,00	4,90	30

Producent:

Bruk-Bet Sp. z o.o., Nieciecza 199, Żabno

www.termalica.pl | www.bruk-bet.pl

System Ytong / Strop Płyty stropowe Ytong

Prefabrykowany i ciepły strop z betonu komórkowego

Elementy zbrojone Ytong pozwalają na wykonanie stropów o rozpiętości do 7,5 m. Montaż płyt stropowych Ytong przebiega bardzo szybko, dzięki ograniczeniu do minimum prac związanych z wylewaniem betonu. Wykonanie stropu o powierzchni 100 m² trwa jeden dzień. Po montażu strop można od razu obciążać, co eliminuje przestoje technologiczne.



Ograniczenie mostków termicznych



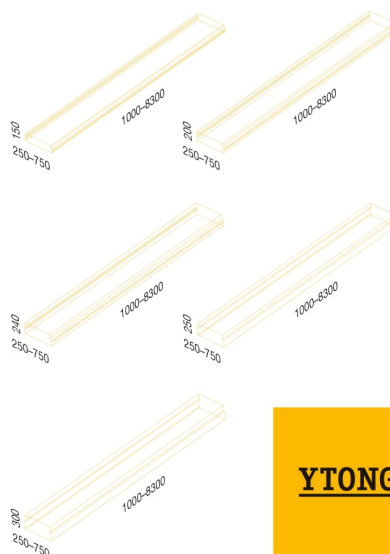
Łatwy i szybki montaż



Skrojony na miarę



Warianty



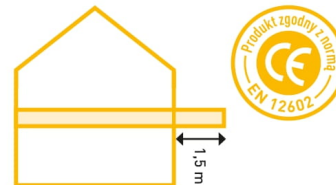
YTONG

Karta techniczna Płyty stropowe Ytong

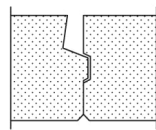
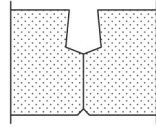
Warianty produktu	15 cm	20 cm	24 cm	25 cm	30 cm
Grubość [mm]	150	200	240	250	300
Szerokość [mm]	625 (min. 250, maks. 750)				
Długość [mm]	min. 1000, maks. 8300 ¹⁾				
Profilowanie	wg rysunku poniżej				
Klasa gęstości [kg/m ³]	550				
Wytrzymałość na ściskanie f_b [N/mm ²]	4,5				

Właściwości cieplno-wilgotnościowe	15 cm	20 cm	24 cm	25 cm	30 cm
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m ² K)]	0,91	0,70	0,60	0,57	0,49
Wsp. przewodzenia ciepła $\lambda_{10,dy}$ [W/(mK)]	0,14				
Wsp. oporu cieplnego R [(m ² K)/W]	0,96	1,28	1,54	1,60	1,92
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000				
Poj. cieplna C_p [kJ/(m ² K)]	82,5	110	137,5	132	165
Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ	5/10				

Odporność ogniowa	15 cm	20 cm	24 cm	25 cm	30 cm
Reakcja na ogień	A1				
Odporność ogniowa ³⁾	REI 30-90	REI 30-120			



Właściwości konstrukcyjne	15 cm	20 cm	24 cm	25 cm	30 cm
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie f_b [N/mm ²]	4,5				
Minimalna długość oparcia [mm]	l/80 ²⁾				
Maksymalna rozpiętość konstrukcyjna [mm]	7500				
Ciężar powierzchniowy [kg/m ²]	103	138	172	165	206

Profilowanie	
z przekrojem zalewowym oraz wpustem i piórem (płyty 15-24 cm)	
z obustronnym wpustem zalewowym (płyty 25-30 cm)	

¹⁾ Maksymalna długość produkcyjna płyt; dodatkowe ograniczenia mogą wynikać z dopuszczalnej smukłości płyt oraz obliczeń konstrukcyjnych

²⁾ Nie mniej niż 70 mm w przypadku oparcia na murze oraz 50 mm w przypadku oparcia na konstrukcji żelbetowej lub stalowej

³⁾ Zależnie od przyjętej grubości otulenia

Xella Polska sp. z o.o.
☎ 801 122 227
🌐 www.ytong-silka.pl



Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu za pomocą zgrzewania do połaci dachowej

Konstrukcja zgrzewana południe

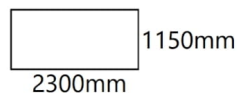
dach płaski

mocowanie po dłuższym boku



Rozmiary modułów: **XL** **2XL** **3XL**

Maksymalne wymiary modułu:



Konstrukcja zgrzewana południe to optymalne rozwiązanie dla dachów płaskich o nachyleniu do 7° i modułów, które powinny być mocowane do konstrukcji **wyłącznie na dłuższym boku** (zgodne z kartą produktu).

Montaż konstrukcji odbywa się z wykorzystaniem **podstawy**, która następnie zgrzewana jest z pokryciem bitumicznym lub z membraną PVC. **Nie wymaga dodatkowego obciążenia bloczkami betonowymi.**

Konstrukcja składa się z **trzech profili C**. Dodatkowym elementem jest **wiatrownica** montowana na tylnej ścianie podpór, zwiększająca stabilność instalacji. Dzięki połączeniu z profilami C zapewnia optymalne przeniesienie obciążeń. Opcjonalnie można zakupić **ramię teleskopowe** umożliwiające ustawienie kąta od 15° do 25°.

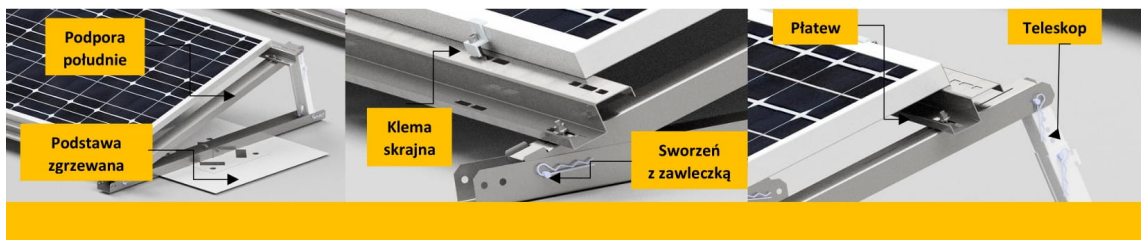
Zaleca się przeprowadzenie dodatkowego mocowania membrany do podłoża za pomocą mechanicznych połączeń.

Charakterystyka

- ✓ nieinwazyjne rozwiązanie dla dachów płaskich
- ✓ lekka konstrukcja zoptymalizowana wagowo
- ✓ idealna do membrany PCV lub pokrycia bitumicznego
- ✓ szybka i łatwa w montażu

Szczegóły techniczne

Rodzaj dachu	<i>dach płaski</i>
System montażu	<i>podstawa zgrzewana do pokrycia dachu</i>
Materiał wykonania	<i>stal ocynkowana + aluminium</i>
Orientacja modułów	<i>pozioma</i>
Kąt nachylenia podpór	<i>15°-25°</i>
Obciążenie	<i>nie wymaga dodatkowego obciążenia</i>



5. Wnioski i zalecenia

Ogłędziny dachów, obliczenia sprawdzające potwierdzają możliwość montażu paneli fotowoltaicznych na dachach budynków.

Z uwagi na ponadnormatywne siły od wiatrów pod-konstrukcje mocować dodatkowo odciągami i wspornikami do konstrukcji budynków (wieńców) w celu uniemożliwienia przesuwu paneli.

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz.1333 wraz z późniejszymi zmianami);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2014r. poz. 883);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041 wraz z późniejszymi zmianami);
4. Ustawą z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta (Dz. U. 2014r., poz. 827),
przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- o - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- o - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

1. Wszelkie prace prowadzone na budowie winny być wykonywane i nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót branży konstrukcyjno - budowlanej oraz elektrycznej;
2. Roboty wykonywane przy urządzeniach pod napięciem może wykonywać tylko elektryk uprawniony (wymagane kwalifikacje określa rodzaj urządzeń oraz napięcie sieci, przy jakiej prowadzone są prace);
3. Sposób prowadzenia prac w pobliżu urządzeń i sieci podziemnych będących pod napięciem należy uzgodnić z użytkownikiem;
4. Urządzenia, instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace montażowe, konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenie i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem;
5. Jeżeli ruch urządzeń znajdujących się w pobliżu miejsca instalowania urządzeń instalacji energetycznych zagraża bezpieczeństwu pracowników, to urządzenia te powinny być na czas wykonywania tych prac wyłączone z ruchu;
6. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje;
7. Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji tych prac;
8. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych do 1kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy:
- konserwacyjne, modernizacyjne i remontowe przy urządzeniach elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem;

- wykonywane w pobliżu nie osłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem;
- przy wyłączonych spod napięcia, lecz nie uziemionych urządzeniach energoelektrycznych lub uziemionych w taki sposób, że żadne z uziemień - uziemiaczy nie jest widoczne z miejsca pracy;
- związane z identyfikacją i przecinaniem kabli.

mgr inż. Hanna Strzemińska

*uprawnienia budowlane do projektowania
specjalność konstrukcyjno-budowlana
345/Lb/88*

mgr inż. Piotr Bamburski

*uprawnienia budowlane
spec. konstrukcyjno-budowlana
St - 824/83*

ARKON

6. Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budowlanych

URZĄD WOJEWODZKI
w Lublinie
Wydział Gospodarki Przestrzennej, Urbanistycznej,
Architektury i Nadzoru Budowlanego

Lublin, dnia 22.VI. 1988 r.

(pieczęć)

Nr 345/Lb/88

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 6 ust. 3, § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit. -
rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza
się, że: Obywatel(ka) Hanna PALICHLER

(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 1 stycznia 1955 r. w Lublinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

PROJEKTANTA

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

W.A. Kr. 184-84 r. MA-BUA/14 22.090 szt.

DN-14 11-84 22.090

Obywatel(ka) Hanna P A L I C H L E B jest upoważniony(a) do
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzenia w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzenia planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



DYREKTOR WYDZIAŁU

Główny Architekt Nadrzędny

mgr inż. arch. Olgierd Oleśowski

m. p.

(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-4SM-D8D-QU7 *

Pani Hanna Melania Strzemiecka o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0010/10
adres zamieszkania ul. Junoszy 1a/14, 20-057 Lublin
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

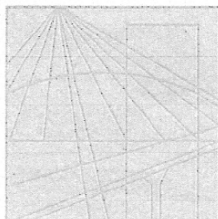
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-29 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Lubelska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

ul. Bursaki 19
20-150 Lublin

e-mail: lub@piib.org.pl
www.lub.piib.org.pl



Lublin, dnia 18 stycznia 2010 r.

L.dz. DI/0113/10

ZAŚWIADCZENIE

Lubelska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa potwierdza, że zaświadczenie o członkostwie w LOIIB, nr ewid. LUB/BO/0010/10 z dnia 18.01.2010 r., Pani Hanny Melanii Strzemieckiej z domu Bamburska, primo voto Palichleb, secundo voto Strzemiecka, ur. w Lublinie w dniu 01.01.1955 r., zam. 20-057 Lublin, ul. Junoszy 1 a/14, dotyczy tej samej osoby, która posiada uprawnienia budowlane wydane przez Urząd Wojewódzki w Lublinie w dniu 22.06.1988 r. nr 345/Lb/88 na nazwisko Palichleb.

Zaświadczenie wydaje się na prośbę zainteresowanej.

DYREKTOR BIURA
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
Jakub Błażukiewicz
mgr inż. Jakub Błażukiewicz

Telefony:

Sekretariat biura
tel. 081 534 78 12

Przewodniczący Rady
tel. 081 534 78 11

Dyrektor biura
tel. 081 534 78 13

Główna Księgowa
tel. 081 534 78 14

Księgowość - kasa
tel. 081 741 40 95

Sekcja spraw
członkowskich
tel. 081 534 78 16

Sekcja uprawnień
budowlanych
tel. 081 741 41 83

Sekcja interpretacji
uprawnień
tel. 081 534 73 36

Sekcja szkolenia
i biblioteka
tel. 081 534 78 17

Sekcja obsługi
organów LOIIB
tel. 081 534 78 15

Redakcja Biuletynu
tel. 081 741 41 84

Biura terenowe

w Białej Podlaskiej
ul. Narutowicza 10
tel./fax 083 343 62 05

w Chełmie
ul. Kopernika 8
tel./fax 082 565 69 84

w Zamościu
Rynek Wielki 6
tel./fax 084 639 10 28

REGON: 432 539 440
NIP: 712 27 79 229

BANK PKO S.A. O. Lublin
35-1240-5497-III-0000
-5010-1920

URZĄD
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY
I OCHRONY ŚRODOWISKA
Nr ewidencyjny St-824/83

Warszawa, dnia 13 grudnia 1983 r.

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38 poz. 229) oraz § 5 ust.1 pkt 1, § 6 ust.1 i 3, § 7, § 13 ust.1 pkt 2 rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

ze Ob. PIOTR JERZY BAMBURSKI s.Czesława
magister inżynier budownictwa lądowego
urodzony(a) dnia 08.10.1953 r. Lublin
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji
kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

- 1/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli,
- 3/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami.~



2 up. PREZYDENTA MIASTA

mgr inż. arch. Ryszard Fedorowski
Zca Naczelnego Architekta Warszawy

jw

Druk COIB z. 191/77 n. 5000



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-6HM-YWR-Z7V *

Pan PIOTR BAMBURSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0276/02
adres zamieszkania WSPÓLNA 7A, 05-806 KOMORÓW-GRANICA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-30 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

