

CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

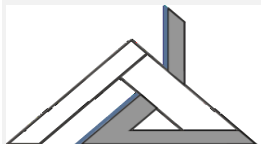
Temat:	Obliczenia statyczne
Obiekt:	BUDYNEK GOSPODARCZY
Adres:	dz. nr 232/3 obręb: Bukwałd, gm. Dywity
Jednostka proj.:	CONSTRUCTO Michał Kowalski
Adres jedn. projekt.:	ul. Jana Pawła II 3/12, 14 100 Ostróda

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
MGR INŻ.	Kamil Ołdziejewski KOWALSKI	WAM/0056/POOK/14
Podpis/pieczętka:		Nr wpisu do IIB:

Opracował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Podpis



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

Obciążenia Eurokod PN-EN

1.0 Dach obciążenie stałe

Dach- obciążenie stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Dachówka ceramiczna	0.900	[kN/m ²]	1.000	0.900	1.350	1.215
2	Kontrłaty	6.000	[kN/m ³]	0.003	0.019	1.350	0.025
3	Łaty	6.000	[kN/m ³]	0.009	0.054	1.350	0.073
4	Papa	0.100	[kN/m ²]	1.000	0.100	1.350	0.135
5	Wełna mineralna	1.200	[kN/m ³]	0.150	0.180	1.350	0.243
6	Folia	0.030	[kN/m ²]	1.000	0.030	1.350	0.041
7	Sufit podwieszany systemowy	0.650	[kN/m ²]	1.000	0.650	1.350	0.878
8	Szpachlowanie	19.000	[kN/m ³]	0.010	0.190	1.350	0.257
					$g^k_1=2.123$	1.350	$g^d_1=2.866$

1.1 Dach - obciążenie zmienne wiatrem

Zestaw 1

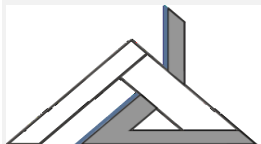
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	połaciek nawietrzny	0.270	[kN/m ²]	1.000	0.270	1.500	0.405
2	połaciek zawietrzny	0.230	[kN/m ²]	1.000	0.230	1.500	0.345
					$w^k_1=0.500$	1.500	$w^d_1=0.750$

1.2 Strop

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	posadzka betonowa	25.000	[kN/m ²]	0.050	1.250	1.350	1.688
2	styropian	0.300	[kN/m ²]	0.100	0.030	1.350	0.041
3	strop żelbetowy	25.000	[kN/m ²]	0.200	5.000	1.350	6.750
4	tynk cem-wap	19.000	[kN/m ²]	0.015	0.285	1.350	0.385
					$g^k_1=6.565$	1.350	$g^d_1=8.863$

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

1.3 Strop - obciążenie użytkowe

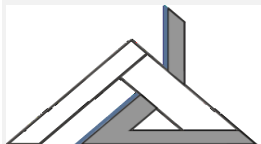
Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie użytkowe	2.000	[kN/m ²]	1.000	2.000	1.500	3.000
					$p^k_1=2.000$	1.500	$p^d_1=3.000$

1.4 Dach - Obciążenie śniegiem

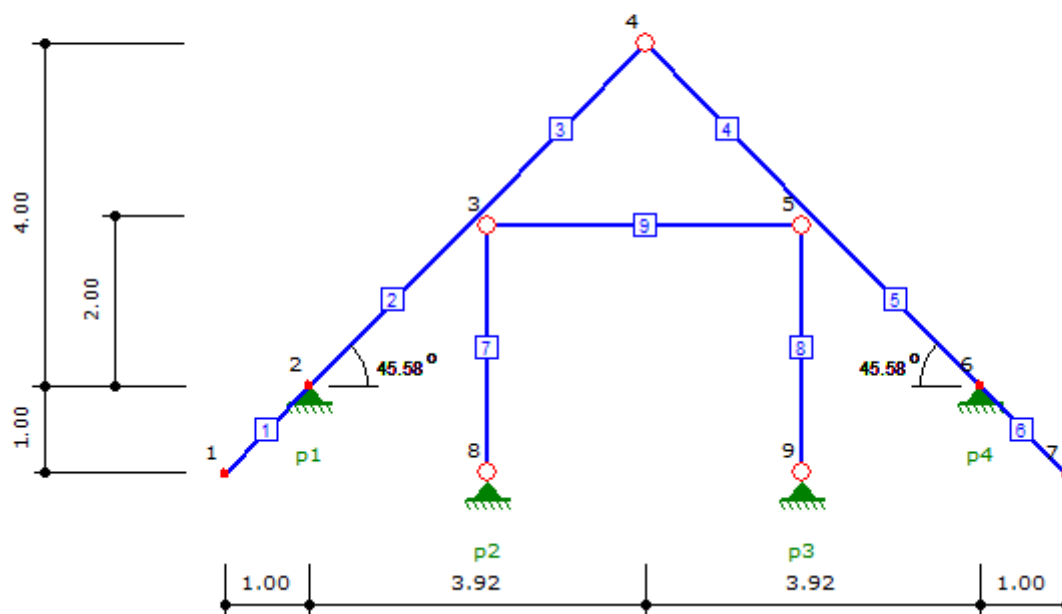
Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.640	[kN/m ²]	1.000	0.640	1.500	0.960
					$s^k_1=0.640$	1.500	$s^d_1=0.960$



Dach

Geometria układu



Lista węzłów

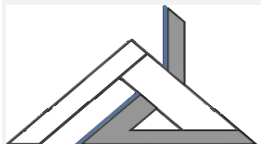
Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	1.00	1.02
3	2.96	3.02
4	4.92	5.02
5	6.88	3.02
6	8.84	1.02
7	9.84	0.00
8	2.96	0.02
9	6.88	0.02

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lite	C24	11000
2	Lite	C27	11500

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000005

Lista przekrojów



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J _z [cm ⁴]	J _y [cm ⁴]	Nr materiału
1	18.0	8.0	1	144.0	3888	768	1
2	16.0	6.3	1	100.8	2150	333	2
3	20.0	20.0	1	400.0	13333	13333	2
4	16.0	5.0	2	160.0	3413	167	2

Lista prętów

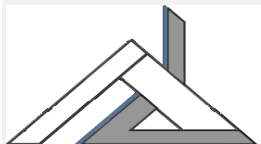
Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	1.43
2	krokiew	2	3	2	szttywne	szttywne	2.80
3	krokiew	3	4	2	szttywne	przegub	2.80
4	krokiew	4	5	2	przegub	szttywne	2.80
5	krokiew	5	6	2	szttywne	szttywne	2.80
6	krokiew	6	7	2	szttywne	szttywne	1.43
7	słup	3	8	3	przegub	przegub	3.00
8	słup	9	5	3	przegub	przegub	3.00
9	kleszcze	3	5	4	przegub	przegub	3.92

Rozstaw krokwi	[m]	0.80
----------------	-----	------

Lista podpór

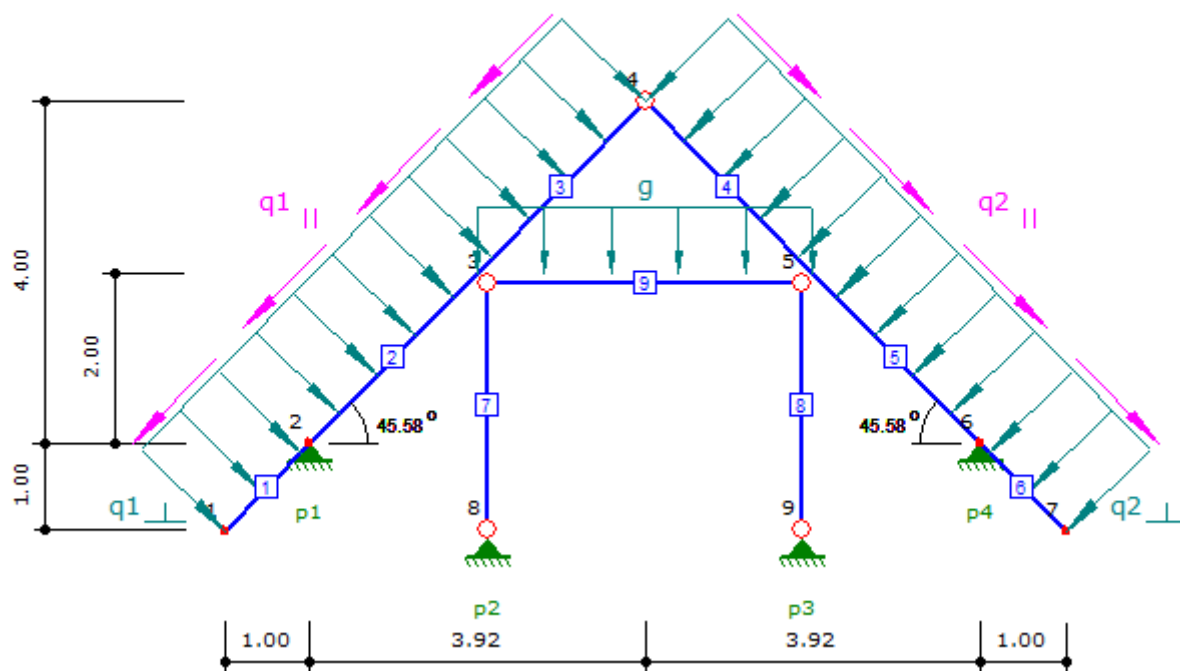
Nr podpory	Nr węzła	Typ	k _x [kN/m]	k _y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	8	stała	0.00	0.00
3	9	stała	0.00	0.00
4	6	stała	0.00	0.00

Obciążenia stałe



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

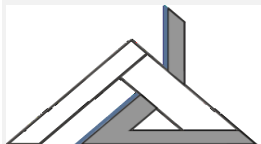


$q_{1\perp} = 1.61 \text{ kN/m}$	$q_{1 } = 1.64 \text{ kN/m}$
$q_{2\perp} = 1.61 \text{ kN/m}$	$q_{2 } = 1.64 \text{ kN/m}$
$g = 0.90 \text{ kN/m}$	

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.61 kN/m	0.00	1.43
2	2	równomierne	lokalny y	-1.61 kN/m	0.00	2.80
3	3	równomierne	lokalny y	-1.61 kN/m	0.00	2.80
4	4	równomierne	lokalny y	-1.61 kN/m	0.00	2.80
5	5	równomierne	lokalny y	-1.61 kN/m	0.00	2.80
6	6	równomierne	lokalny y	-1.61 kN/m	0.00	1.43
7	1	równomierne	lokalny x	-1.64 kN/m	0.00	1.43
8	2	równomierne	lokalny x	-1.64 kN/m	0.00	2.80
9	3	równomierne	lokalny x	-1.64 kN/m	0.00	2.80
10	4	równomierne	lokalny x	1.64 kN/m	0.00	2.80
11	5	równomierne	lokalny x	1.64 kN/m	0.00	2.80
12	6	równomierne	lokalny x	1.64 kN/m	0.00	1.43
13	9	równomierne	lokalny y	-0.90 kN/m	0.00	3.92

Obciążenie śniegiem - lewa połać

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO

Michał Kowalski

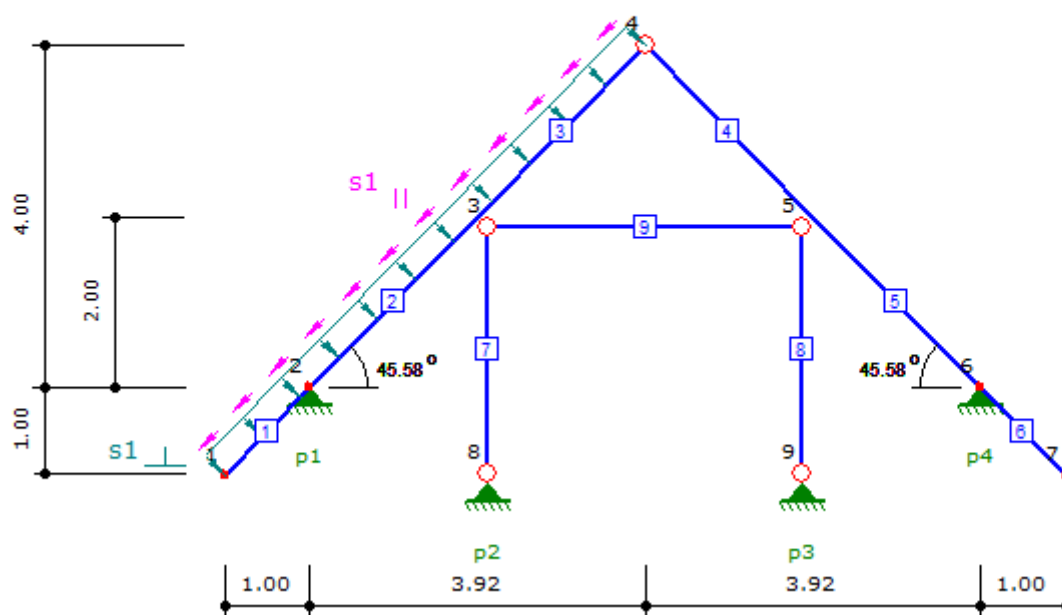
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817

e-mail:

info@biuro-constructo.pl

NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

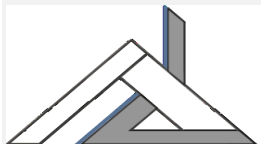


$s_{1\perp} = 0.38 \text{ kN/m}$

$s_{1II} = 0.38 \text{ kN/m}$

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.38 kN/m	0.00	1.43
2	2	równomierne	lokalny y	-0.38 kN/m	0.00	2.80
3	3	równomierne	lokalny y	-0.38 kN/m	0.00	2.80
4	1	równomierne	lokalny x	-0.38 kN/m	0.00	1.43
5	2	równomierne	lokalny x	-0.38 kN/m	0.00	2.80
6	3	równomierne	lokalny x	-0.38 kN/m	0.00	2.80

Obciążenie śniegiem - prawa połać



CONSTRUCTO

Michał Kowalski

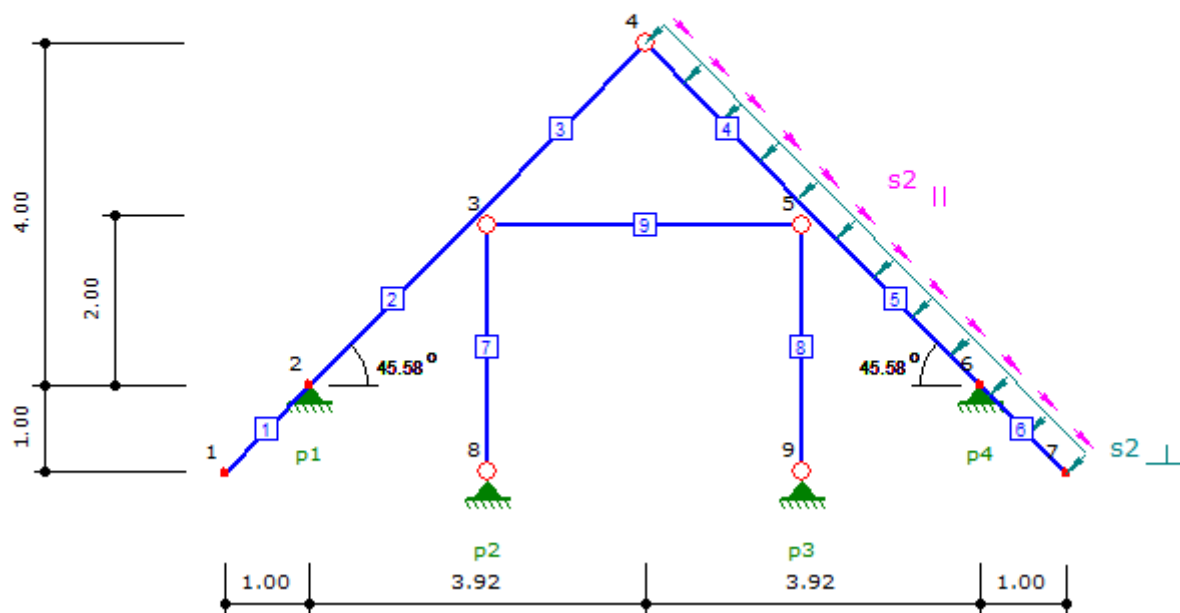
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817

e-mail:

info@biuro-constructo.pl

NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

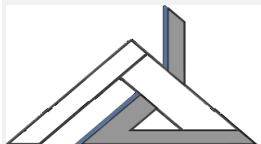


$s_{2\perp} = 0.38 \text{ kN/m}$

$s_{2||} = 0.38 \text{ kN/m}$

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	4	równomierne	lokalny y	-0.38 kN/m	0.00	2.80
2	5	równomierne	lokalny y	-0.38 kN/m	0.00	2.80
3	6	równomierne	lokalny y	-0.38 kN/m	0.00	1.43
4	4	równomierne	lokalny x	0.38 kN/m	0.00	2.80
5	5	równomierne	lokalny x	0.38 kN/m	0.00	2.80
6	6	równomierne	lokalny x	0.38 kN/m	0.00	1.43

Obciążenie wiatrem z lewej



CONSTRUCTO

Michał Kowalski

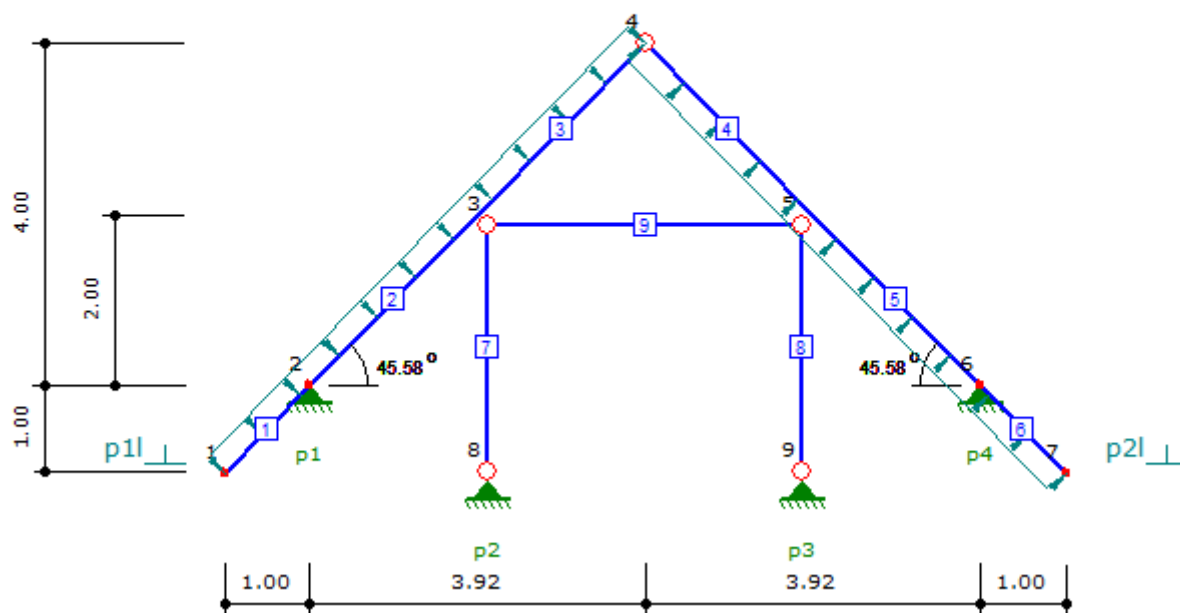
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817

e-mail:

info@biuro-constructo.pl

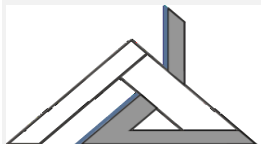
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



$p_{1\perp\perp} = 0.32 \text{ kN/m}$	$p_{2\perp\perp} = -0.32 \text{ kN/m}$
---------------------------------------	----------------------------------------

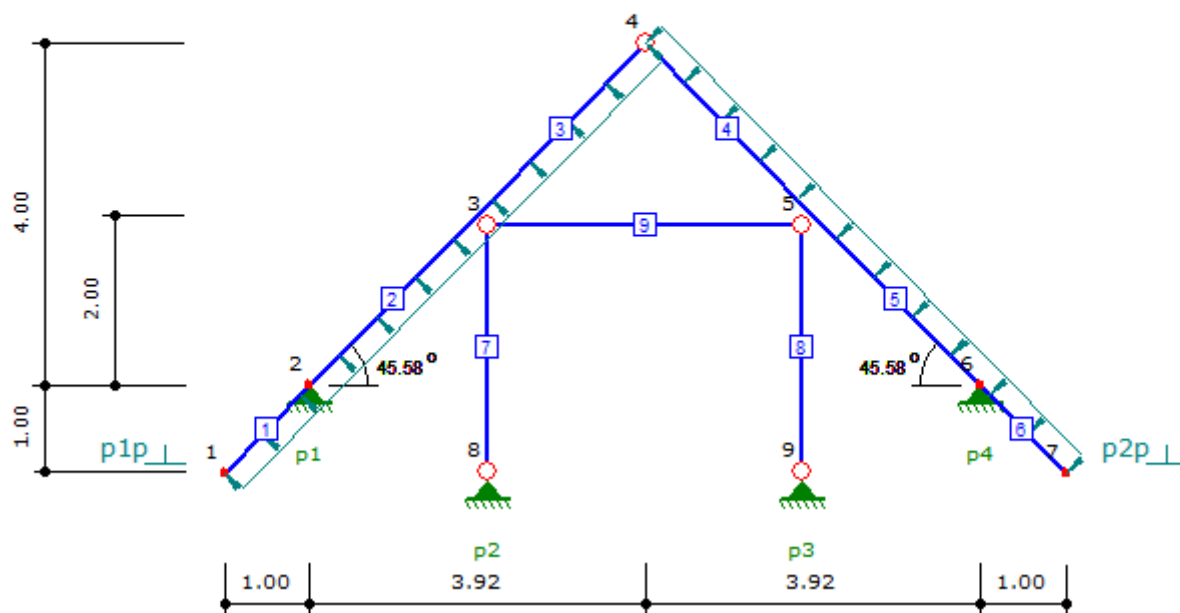
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.32 kN/m	0.00	1.43
2	2	równomierne	lokalny y	-0.32 kN/m	0.00	2.80
3	3	równomierne	lokalny y	-0.32 kN/m	0.00	2.80
4	4	równomierne	lokalny y	0.32 kN/m	0.00	2.80
5	5	równomierne	lokalny y	0.32 kN/m	0.00	2.80
6	6	równomierne	lokalny y	0.32 kN/m	0.00	1.43

Obciążenie wiatrem z prawej



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

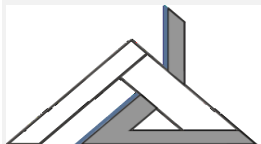
kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



$p_{1p\perp} = -0.32 \text{ kN/m}$	$p_{2p\perp} = 0.32 \text{ kN/m}$
------------------------------------	-----------------------------------

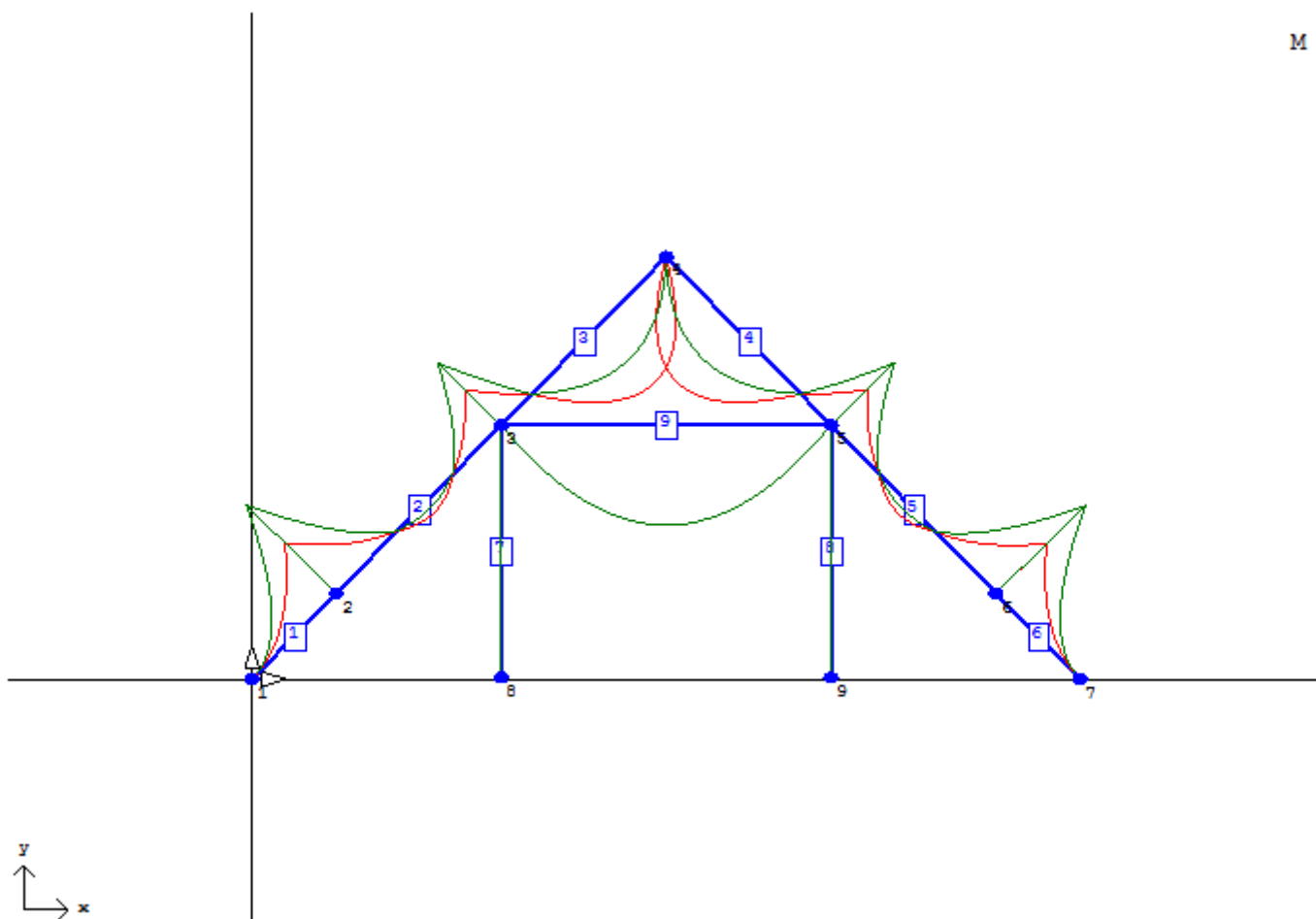
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.32 kN/m	0.00	1.43
2	2	równomierne	lokalny y	0.32 kN/m	0.00	2.80
3	3	równomierne	lokalny y	0.32 kN/m	0.00	2.80
4	4	równomierne	lokalny y	-0.32 kN/m	0.00	2.80
5	5	równomierne	lokalny y	-0.32 kN/m	0.00	2.80
6	6	równomierne	lokalny y	-0.32 kN/m	0.00	1.43

Obwiednie sił wewnętrznych (M)

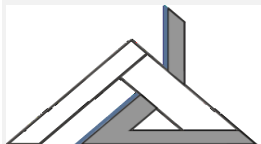


CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



Obwiednie sił wewnętrznych (T)



CONSTRUCTO

Michał Kowalski

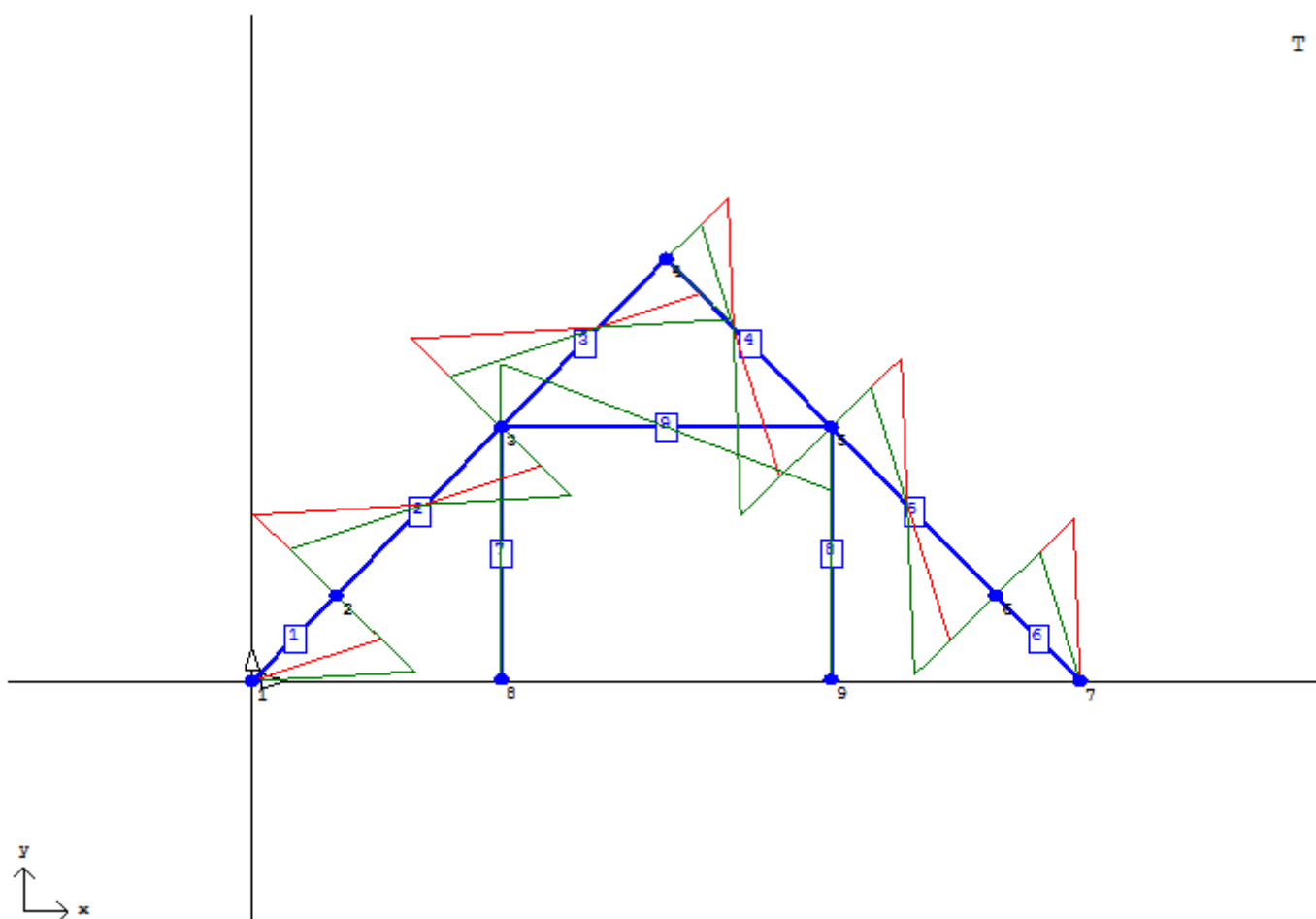
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817

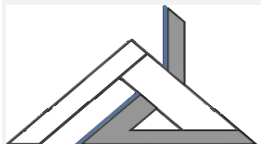
e-mail:

info@biuro-constructo.pl

NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



Obwiednie sił wewnętrznych (N)



CONSTRUCTO

Michał Kowalski

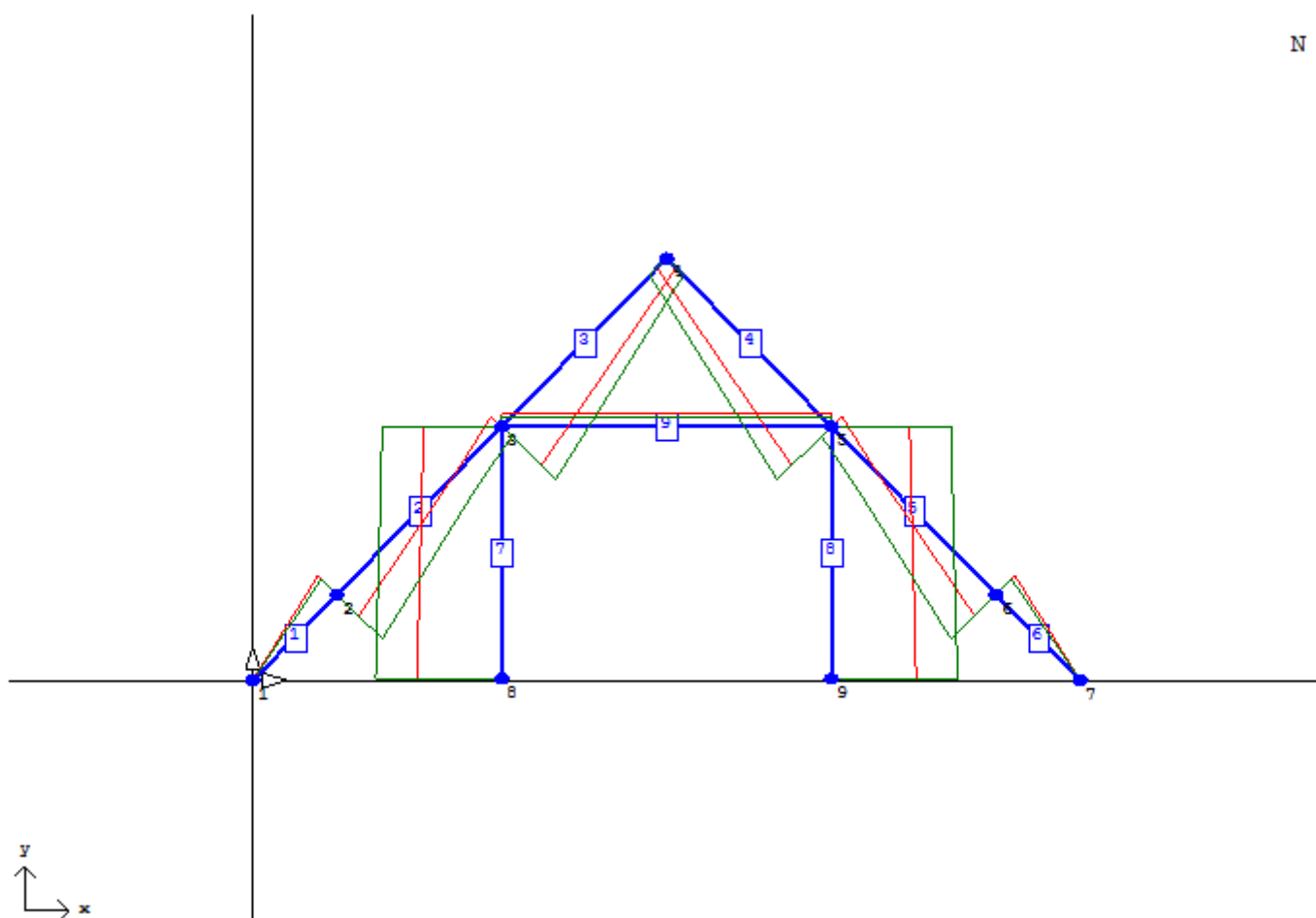
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817

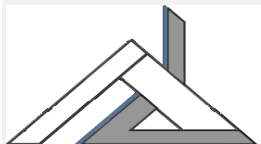
e-mail:

info@biuro-constructo.pl

NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

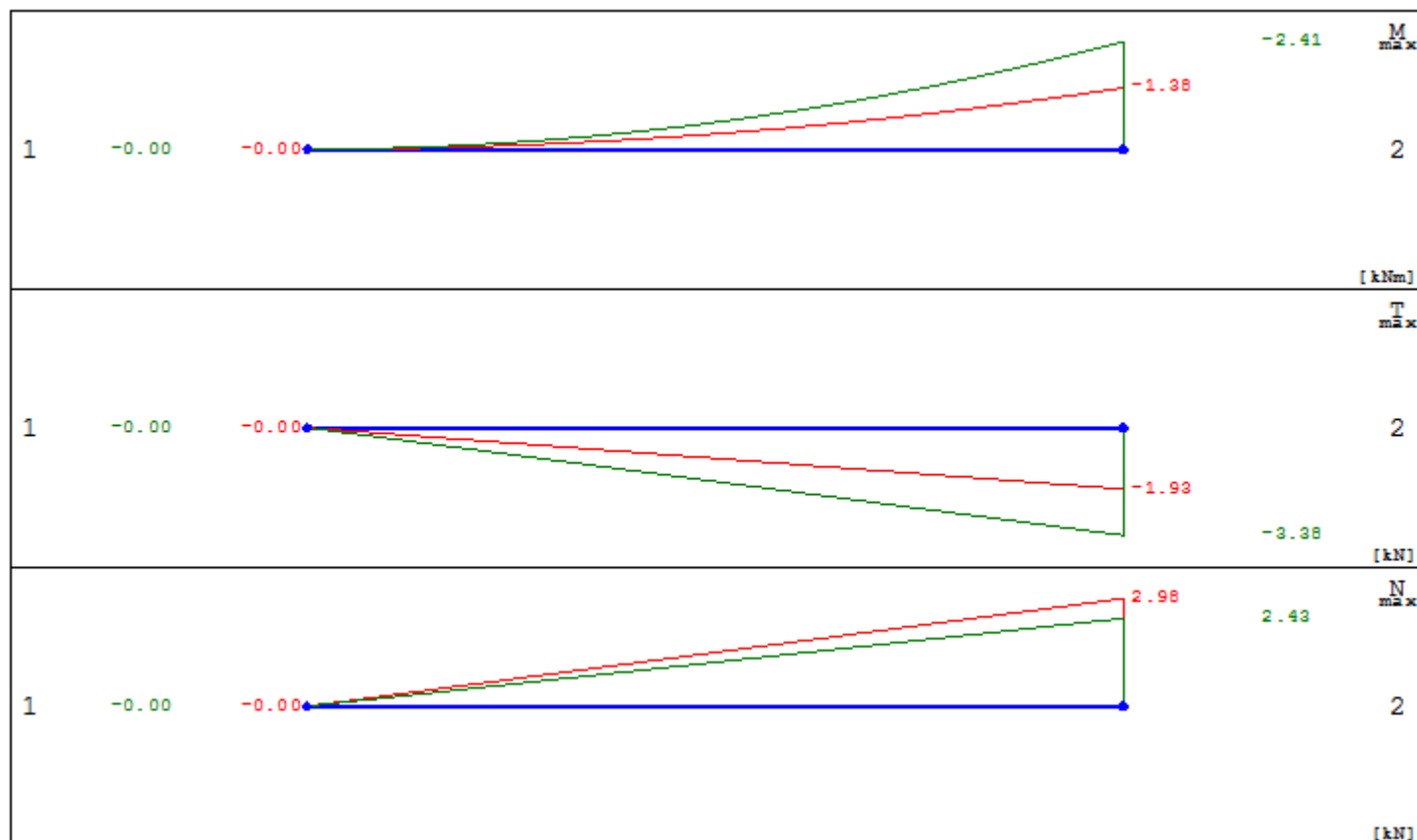


Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 1



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail: info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



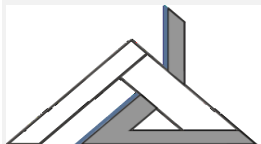
Nr pkt.	x/l	M_{\max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.34	-0.96	1.22	1 5
3	1.00	-1.38	-1.93	2.43	1 5
ext M_{\max}	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M_{\min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.60	-1.69	1.49	1 2 4
3	1.00	-2.41	-3.38	2.98	1 2 4
ext M_{\min}	1.00	-2.41	-3.38	2.98	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.34	-0.96	1.22	1 5
3	1.00	-1.38	-1.93	2.43	1 5
ext T_{\max}	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.60	-1.69	1.49	1 2 4

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

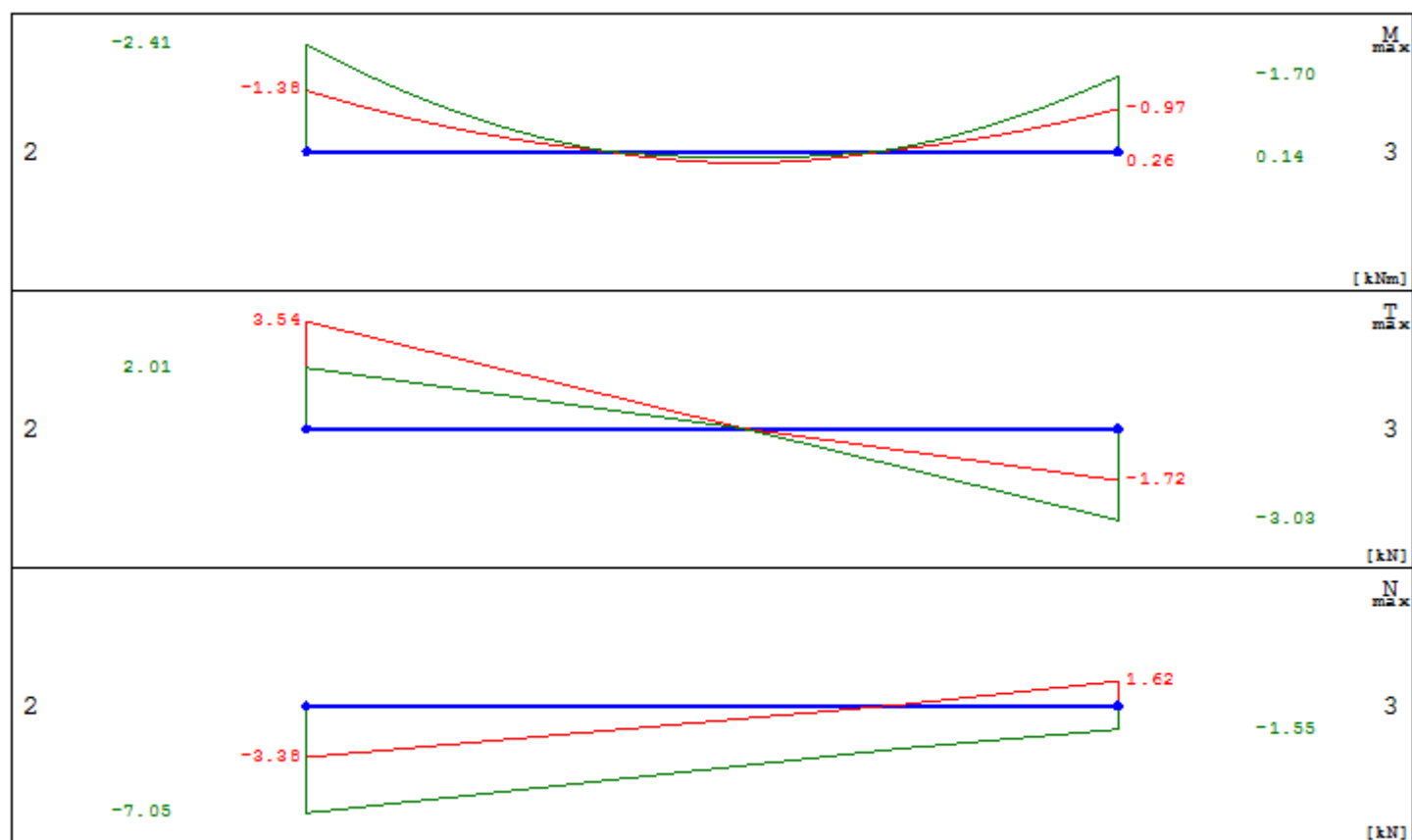
kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

3	1.00	-2.41	-3.38	2.98	1 2 4
ext T _{min}	1.00	-2.41	-3.38	2.98	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.52	-1.46	1.49	1 2
3	1.00	-2.09	-2.92	2.98	1 2
ext N _{max}	1.00	-2.09	-2.92	2.98	1

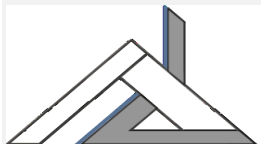
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.43	-1.19	1.22	1
3	1.00	-1.70	-2.38	2.43	1
ext N _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 2



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.38	2.01	-6.05	1 5
2	0.50	0.24	0.26	-1.27	1 2 4
3	1.00	-0.97	-1.72	-1.34	1 5

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

ext M_{max}	0.53	0.26	0.04	-1.08	1 2 4
---------------	------	------	------	-------	-------

Nr pkt.	x/l	M_{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.41	3.54	-4.17	1 2 4
2	0.50	0.13	0.15	-3.90	1 3 5
3	1.00	-1.70	-3.03	1.41	1 2 3 4
ext M_{min}	0.00	-2.41	3.54	-4.17	1 2 4

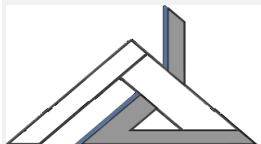
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.41	3.54	-4.17	1 2 4
2	0.50	0.24	0.26	-1.27	1 2 4
3	1.00	-0.97	-1.72	-1.34	1 5
ext T_{max}	0.00	-2.41	3.54	-4.17	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.38	2.01	-6.26	1 3 5
2	0.50	0.13	0.15	-3.90	1 3 5
3	1.00	-1.70	-3.03	1.41	1 2 3 4
ext T_{min}	1.00	-1.70	-3.03	1.41	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.03	2.97	-3.38	1 4
2	0.50	0.20	0.22	-1.02	1 4
3	1.00	-1.70	-3.03	1.62	1 2 4
ext N_{max}	1.00	-1.70	-3.03	1.62	1 2 4

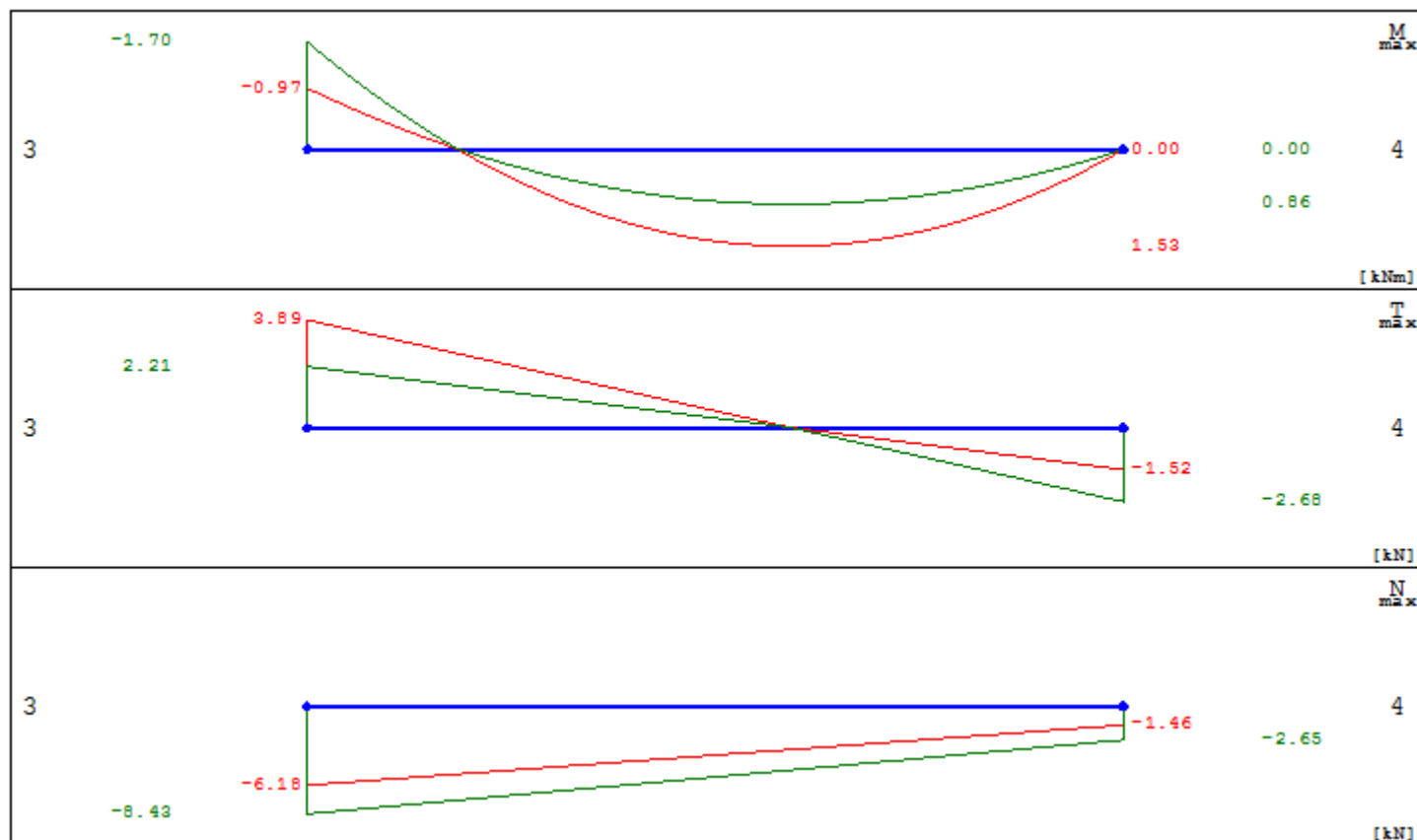
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.76	2.57	-7.05	1 2 3 5
2	0.50	0.17	0.19	-4.15	1 2 3 5
3	1.00	-0.97	-1.72	-1.55	1 3 5
ext N_{min}	0.00	-1.76	2.57	-7.05	1 2 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 3



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



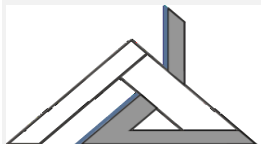
Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.97	2.21	-6.93	1 5
2	0.50	1.45	0.61	-4.36	1 2 4
3	1.00	0.00	-2.68	-1.46	1
ext M _{max}	0.60	1.53	-0.05	-3.78	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.70	3.89	-7.68	1 2 3 4
2	0.50	0.82	0.35	-5.00	1 3 5
3	1.00	0.00	-1.52	-2.65	1
ext M _{min}	0.00	-1.70	3.89	-7.68	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.70	3.89	-7.68	1 2 3 4
2	0.50	1.45	0.61	-4.79	1 2 3 4
3	1.00	0.00	-1.52	-2.65	1 3 5
ext T _{max}	0.00	-1.70	3.89	-7.68	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.97	2.21	-6.93	1 5
2	0.50	0.82	0.34	-4.57	1 5

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

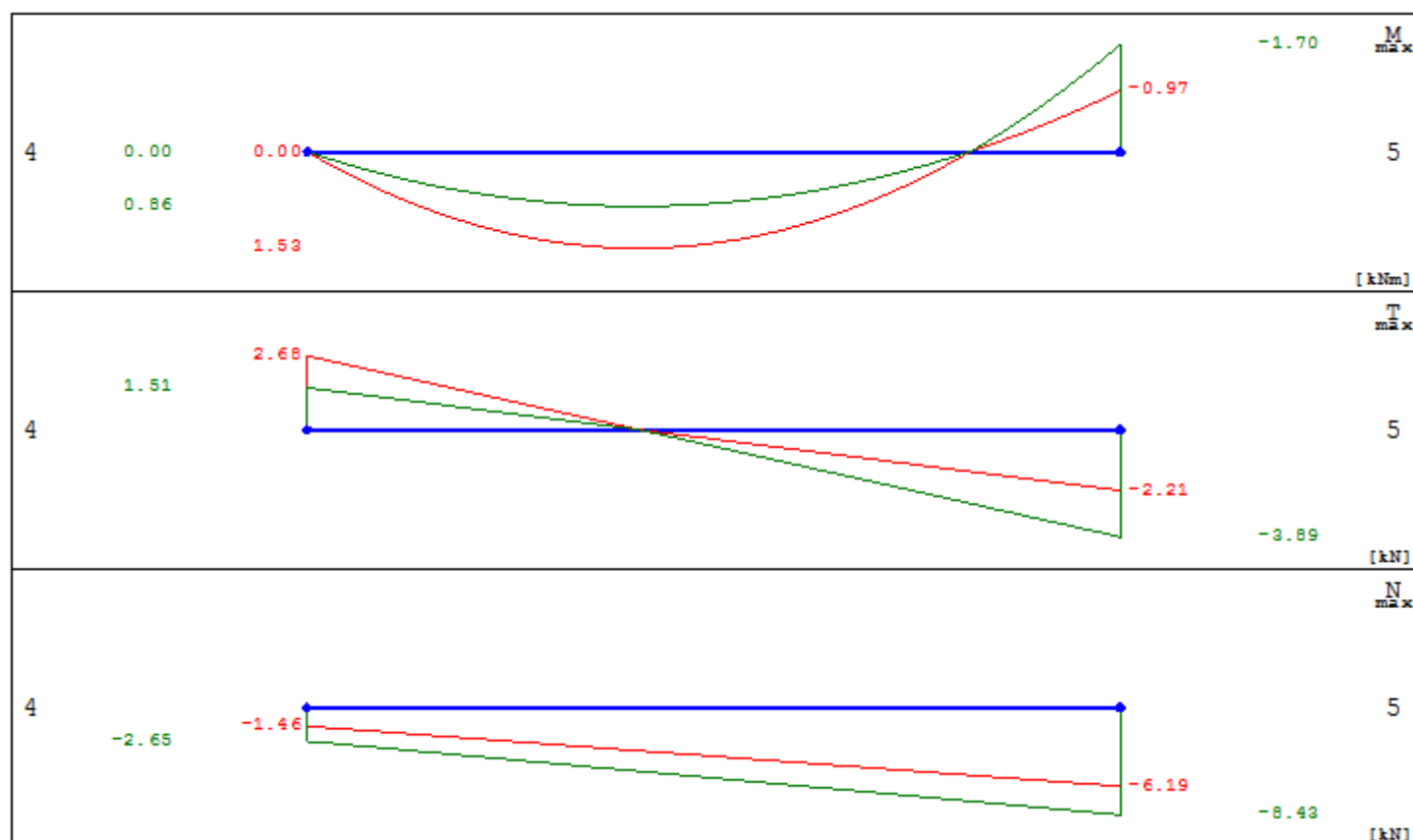
kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

3	1.00	0.00	-2.68	-1.46	1 2 4
ext T _{min}	1.00	0.00	-2.68	-1.46	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.42	3.27	-6.18	1 4
2	0.50	1.22	0.51	-3.83	1 4
3	1.00	0.00	-2.68	-1.46	1 2 4
ext N _{max}	1.00	0.00	-2.68	-1.46	1 2 4

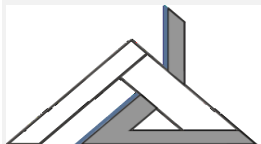
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.24	2.83	-8.43	1 2 3 5
2	0.50	1.05	0.44	-5.53	1 2 3 5
3	1.00	0.00	-1.52	-2.65	1 3 5
ext N _{min}	0.00	-1.24	2.83	-8.43	1 2 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 4



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	2.68	-1.46	1
2	0.50	1.45	-0.61	-4.36	1 3 5
3	1.00	-0.97	-2.21	-6.93	1 4

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

ext M_{\max}	0.40	1.53	0.05	-3.78	1 3 5
----------------	------	------	------	-------	-------

Nr pkt.	x/l	M_{\min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.51	-2.65	1
2	0.50	0.82	-0.35	-5.01	1 2 4
3	1.00	-1.70	-3.89	-7.68	1 2 3 5
ext M_{\min}	1.00	-1.70	-3.89	-7.68	1 3 5

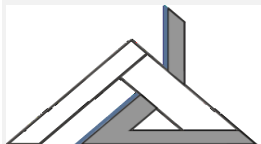
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	2.68	-1.46	1 3 5
2	0.50	0.82	-0.35	-4.58	1 4
3	1.00	-0.97	-2.21	-6.93	1 4
ext T_{\max}	0.00	0.00	2.68	-1.46	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.51	-2.65	1 2 4
2	0.50	1.45	-0.61	-4.79	1 2 3 5
3	1.00	-1.70	-3.89	-7.68	1 2 3 5
ext T_{\min}	1.00	-1.70	-3.89	-7.68	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	2.68	-1.46	1 3 5
2	0.50	1.22	-0.51	-3.83	1 5
3	1.00	-1.43	-3.27	-6.19	1 5
ext N_{\max}	0.00	0.00	2.68	-1.46	1 3 5

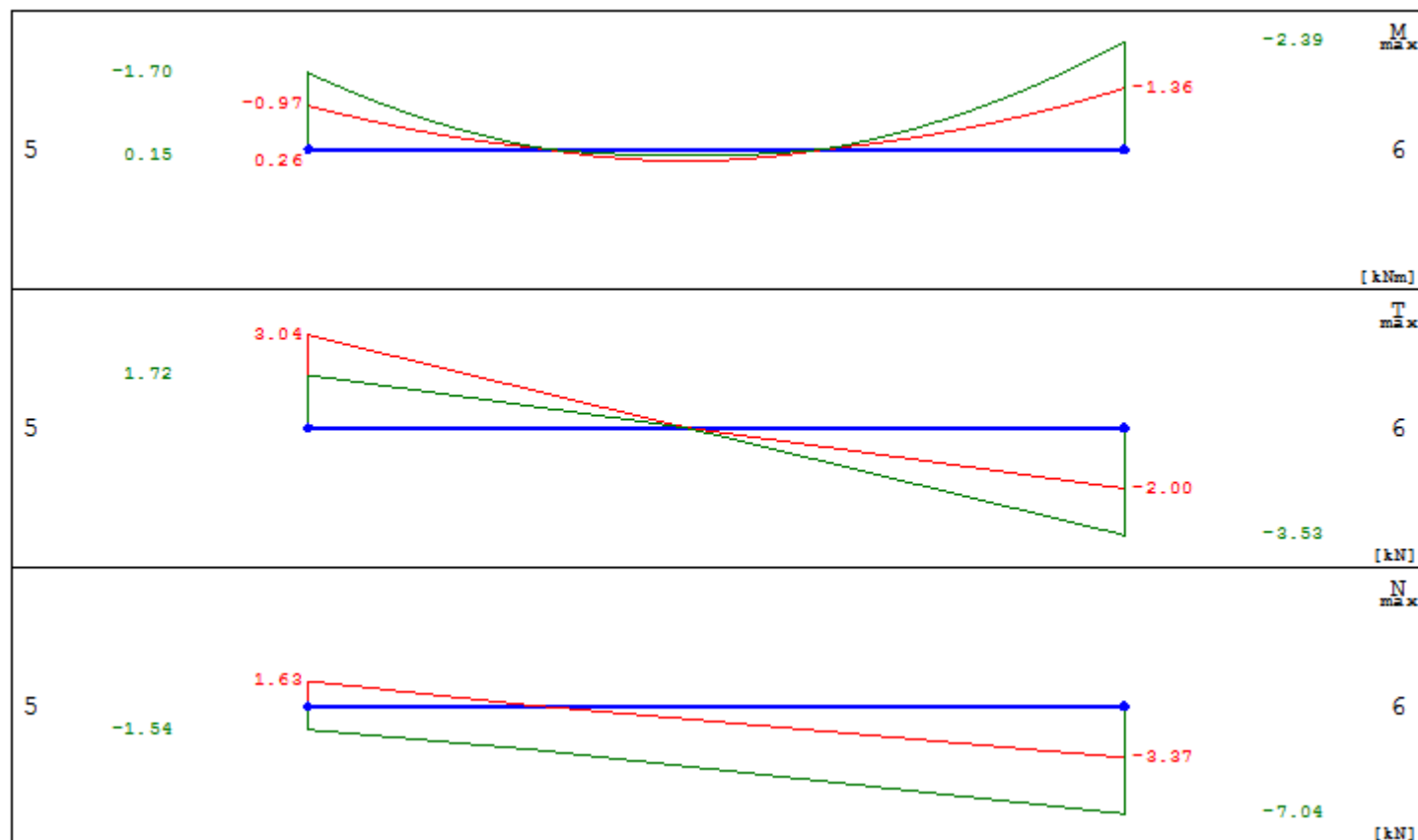
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.51	-2.65	1 2 4
2	0.50	1.05	-0.44	-5.53	1 2 3 4
3	1.00	-1.24	-2.83	-8.43	1 2 3 4
ext N_{\min}	1.00	-1.24	-2.83	-8.43	1 3 5

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 5



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail: info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



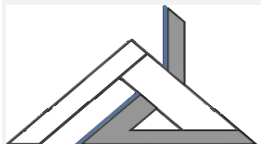
Nr pkt.	x/l	M_{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.97	1.72	-1.33	1 4
2	0.50	0.25	-0.25	-1.26	1 3 5
3	1.00	-1.36	-2.00	-6.04	1 4
ext M_{max}	0.47	0.26	-0.03	-1.07	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M_{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.70	3.04	1.42	1 2 3 5
2	0.50	0.14	-0.14	-3.89	1 2 4
3	1.00	-2.39	-3.53	-4.16	1 3 5
ext M_{min}	1.00	-2.39	-3.53	-4.16	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.70	3.04	1.42	1 2 3 5
2	0.50	0.14	-0.14	-3.89	1 2 4
3	1.00	-1.36	-2.00	-6.25	1 2 4
ext T_{max}	0.00	-1.70	3.04	1.42	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.97	1.72	-1.33	1 4
2	0.50	0.25	-0.25	-1.26	1 3 5

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

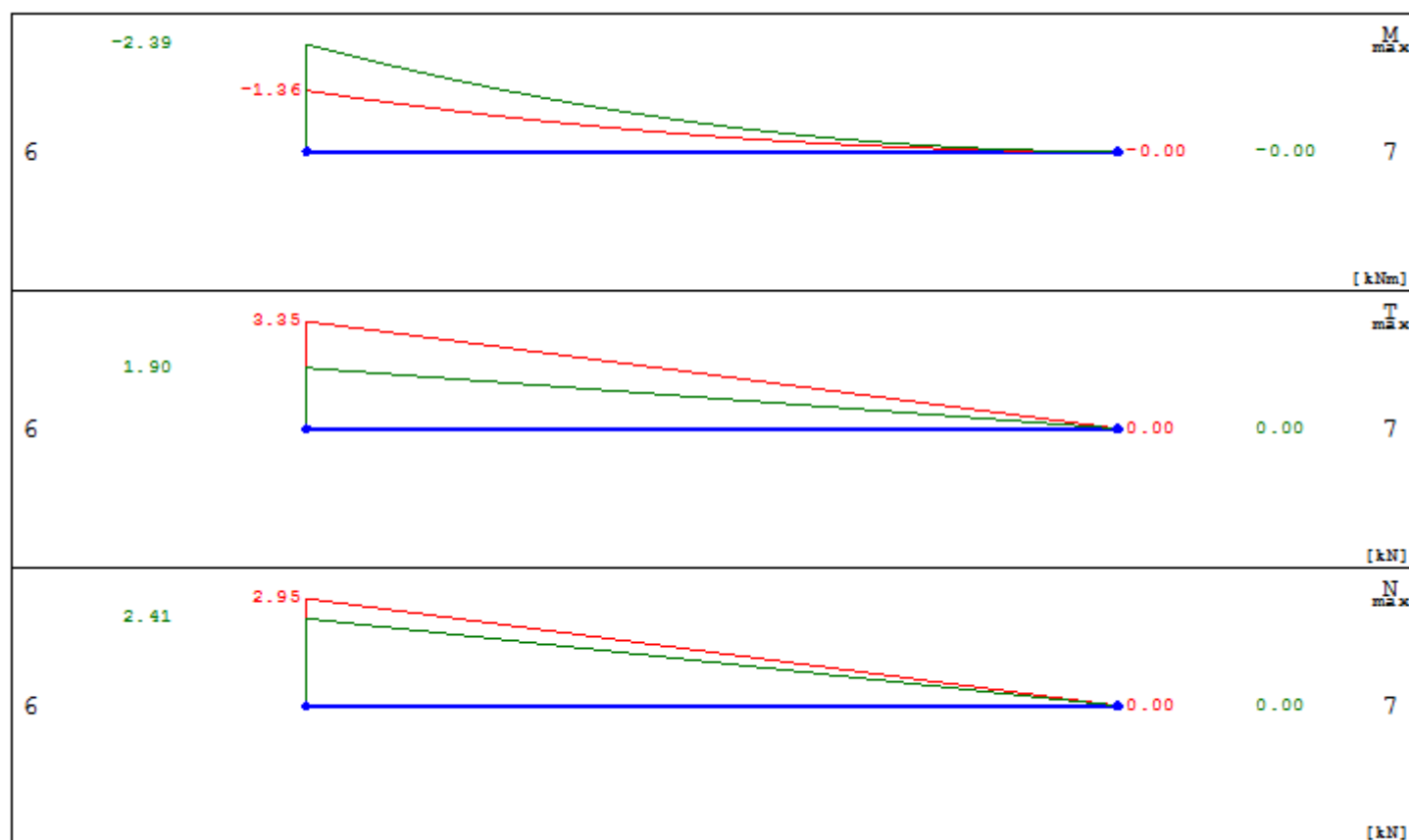
kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

3	1.00	-2.39	-3.53	-4.16	1 3 5
ext T_{\min}	1.00	-2.39	-3.53	-4.16	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.70	3.04	1.63	1 3 5
2	0.50	0.21	-0.21	-1.01	1 5
3	1.00	-2.01	-2.97	-3.37	1 5
ext N_{\max}	0.00	-1.70	3.04	1.63	1 3 5

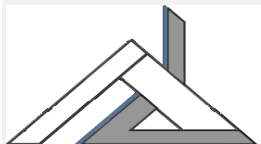
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.97	1.72	-1.54	1 2 4
2	0.50	0.18	-0.18	-4.15	1 2 3 4
3	1.00	-1.74	-2.57	-7.04	1 2 3 4
ext N_{\min}	1.00	-1.74	-2.57	-7.04	1 3 5

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 6



Nr pkt.	x/l	M_{\max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.36	1.90	2.41	1 4
2	0.50	-0.34	0.95	1.20	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

ext M_{\max}	1.00	0.00	0.00	0.00	1
----------------	------	------	------	------	---

Nr pkt.	x/l	M_{\min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.39	3.35	2.95	1 3 5
2	0.50	-0.60	1.68	1.48	1 3 5
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext M_{\min}	0.00	-2.39	3.35	2.95	1

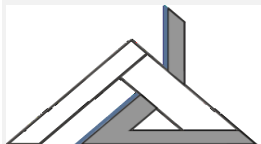
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.39	3.35	2.95	1 3 5
2	0.50	-0.60	1.68	1.48	1 3 5
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext T_{\max}	0.00	-2.39	3.35	2.95	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.36	1.90	2.41	1 4
2	0.50	-0.34	0.95	1.20	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext T_{\min}	1.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.07	2.89	2.95	1 3
2	0.50	-0.52	1.45	1.48	1 3
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext N_{\max}	0.00	-2.07	2.89	2.95	1

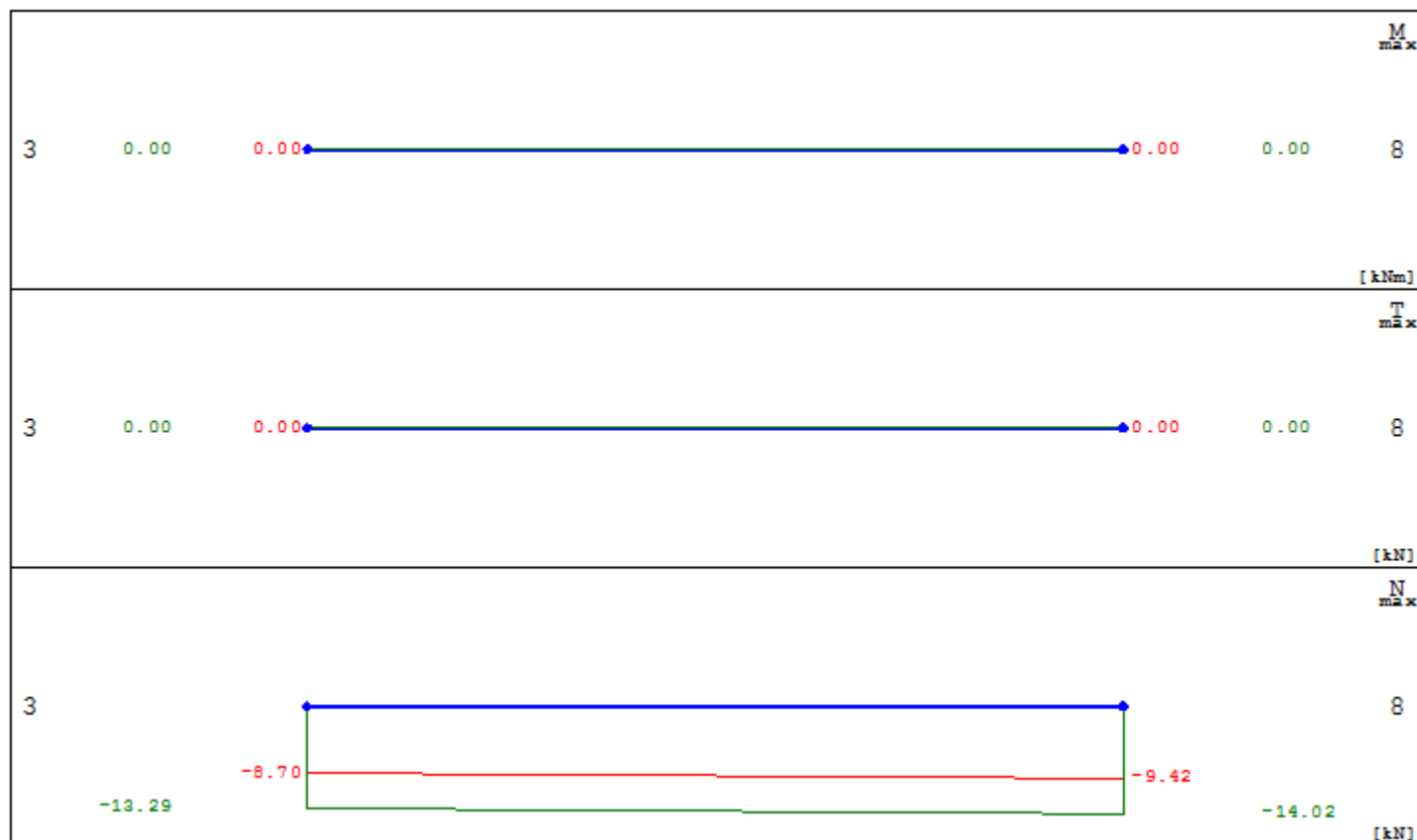
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-1.68	2.36	2.41	1
2	0.50	-0.42	1.18	1.20	1
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext N_{\min}	1.00	0.00	0.00	0.00	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 7



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



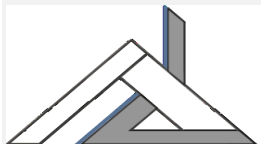
Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.04	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.41	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.77	1
ext M _{max}	0.00	0.00	0.00	-10.04	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.04	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.41	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.77	1
ext M _{min}	0.00	0.00	0.00	-10.04	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.04	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.41	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.77	1
ext T _{max}	0.00	0.00	0.00	-10.04	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.04	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.41	1

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

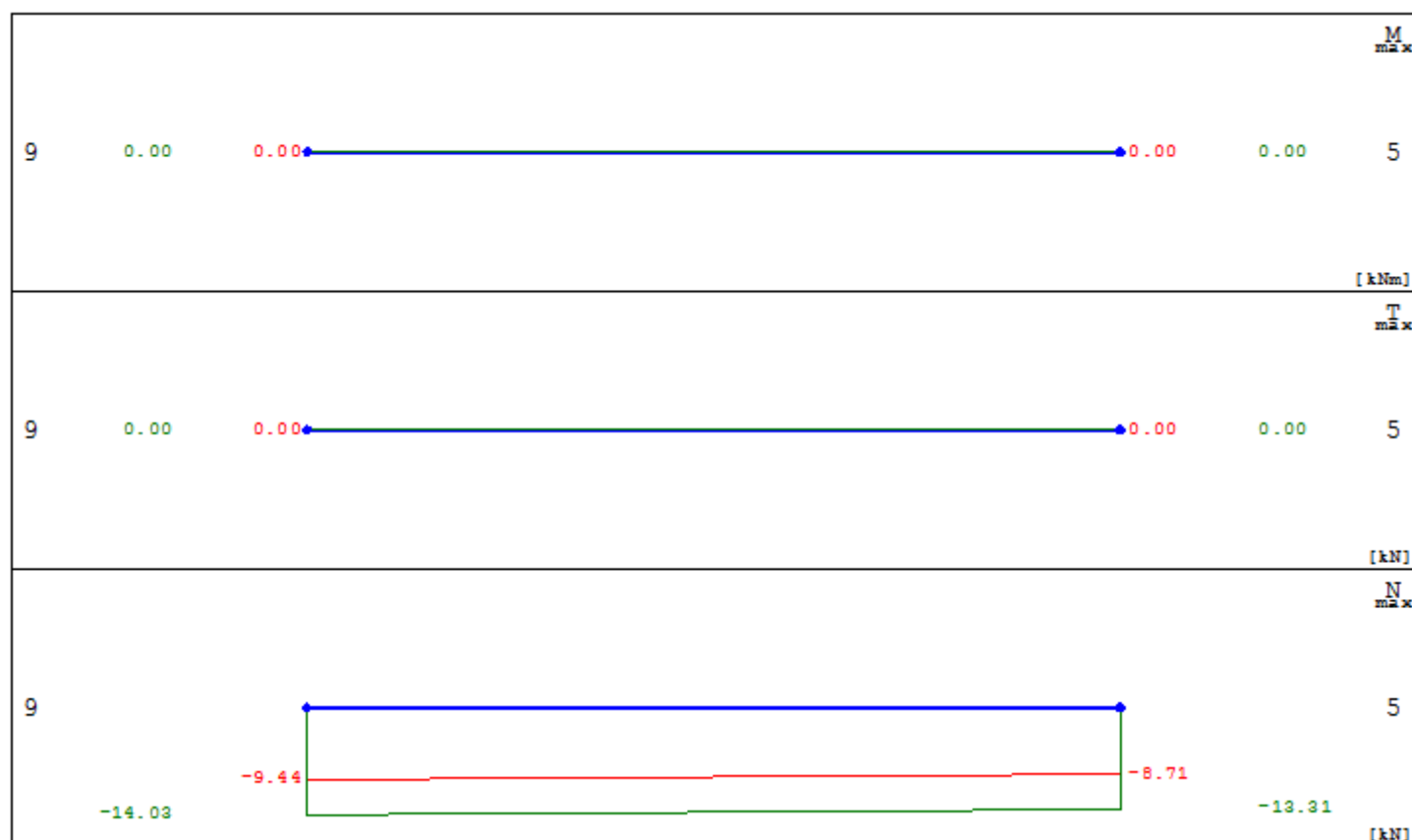
kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

3	1.00	0.00	0.00	-10.77	1
ext T _{min}	0.00	0.00	0.00	-10.04	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-8.70	1 5
2	0.50	0.00	0.00	-9.06	1 5
3	1.00	0.00	0.00	-9.42	1 5
ext N _{max}	0.00	0.00	0.00	-8.70	1

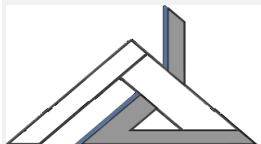
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-13.29	1 2 3 4
2	0.50	0.00	0.00	-13.66	1 2 3 4
3	1.00	0.00	0.00	-14.02	1 2 3 4
ext N _{min}	1.00	0.00	0.00	-14.02	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 8



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.78	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.42	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.06	1

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

ext M_{\max}	0.00	0.00	0.00	-10.78	1
----------------	------	------	------	--------	---

Nr pkt.	x/l	M_{\min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.78	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.42	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.06	1
ext M_{\min}	0.00	0.00	0.00	-10.78	1

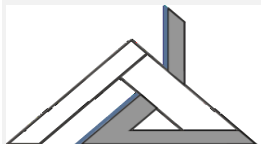
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.78	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.42	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.06	1
ext T_{\max}	0.00	0.00	0.00	-10.78	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T_{\min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-10.78	1
2	0.50	0.00	0.00	-10.42	1
3	1.00	0.00	0.00	-10.06	1
ext T_{\min}	0.00	0.00	0.00	-10.78	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-9.44	1 4
2	0.50	0.00	0.00	-9.07	1 4
3	1.00	0.00	0.00	-8.71	1 4
ext N_{\max}	1.00	0.00	0.00	-8.71	1

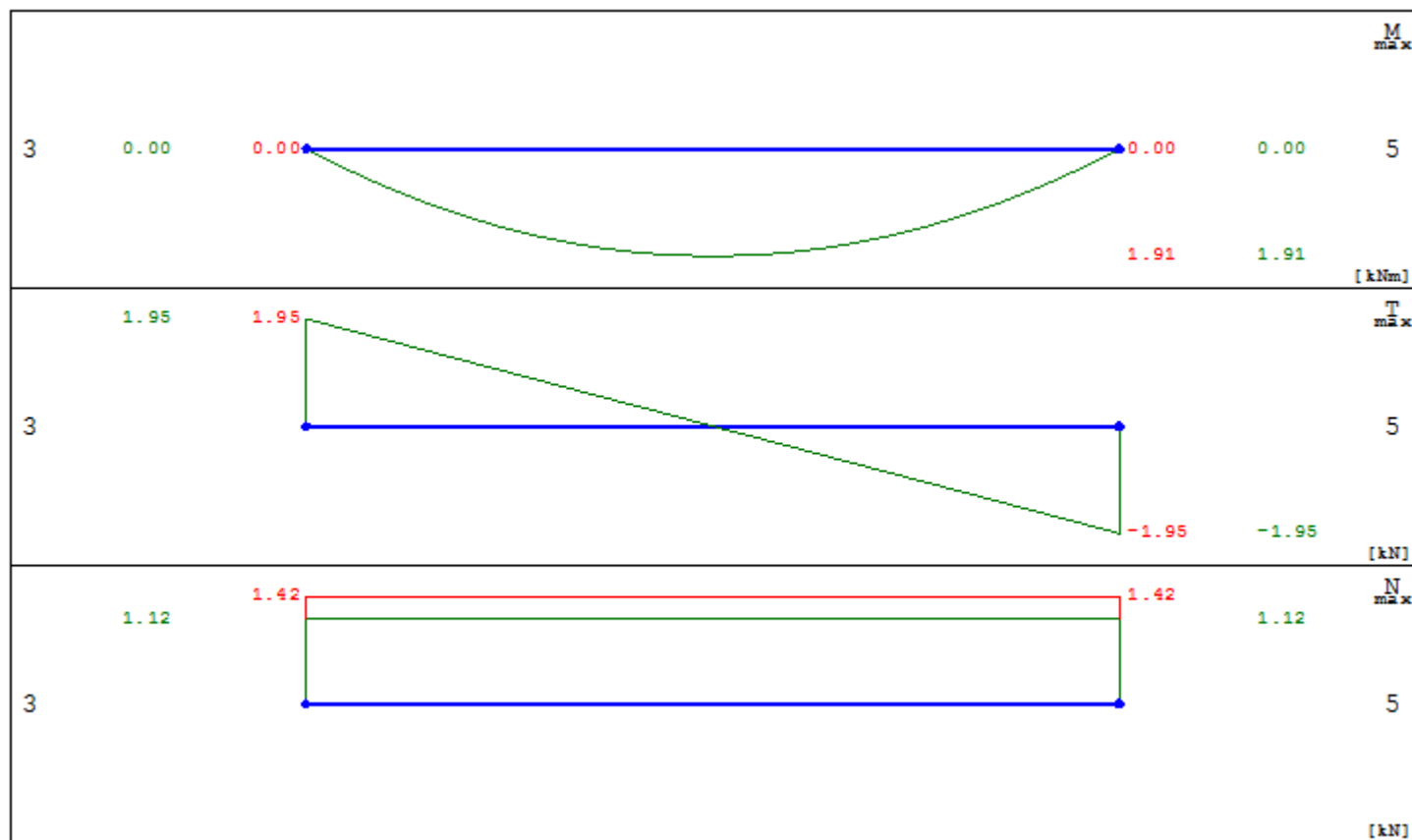
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N_{\min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-14.03	1 2 3 5
2	0.50	0.00	0.00	-13.67	1 2 3 5
3	1.00	0.00	0.00	-13.31	1 2 3 5
ext N_{\min}	0.00	0.00	0.00	-14.03	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 9



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



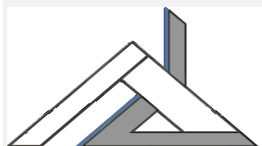
Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.95	1.12	1
2	0.50	1.91	0.00	1.12	1
3	1.00	0.00	-1.95	1.12	1
ext M _{max}	0.50	1.91	0.00	1.12	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.95	1.12	1
2	0.50	1.91	0.00	1.12	1
3	1.00	0.00	-1.95	1.12	1
ext M _{min}	0.00	0.00	1.95	1.12	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.95	1.12	1
2	0.50	1.91	0.00	1.12	1
3	1.00	0.00	-1.95	1.12	1
ext T _{max}	0.00	0.00	1.95	1.12	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.95	1.12	1
2	0.50	1.91	0.00	1.12	1

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

3	1.00	0.00	-1.95	1.12	1
ext T _{min}	1.00	0.00	-1.95	1.12	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.95	1.42	1 2 3
2	0.50	1.91	0.00	1.42	1 2 3
3	1.00	0.00	-1.95	1.42	1 2 3
ext N _{max}	0.00	0.00	1.95	1.42	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.95	1.12	1
2	0.50	1.91	0.00	1.12	1
3	1.00	0.00	-1.95	1.12	1
ext N _{min}	0.00	0.00	1.95	1.12	1

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	w_z	w_s	w_r	w_t
1	krokiew	C24	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	słup	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	słup	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	kleszcze	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

μ_{xy} - Współczynnik wyboczenia w płaszczyźnie układu xy

μ_{yz} - Współczynnik wyboczenia z płaszczyzny układu yz

w_z - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie

w_s - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie

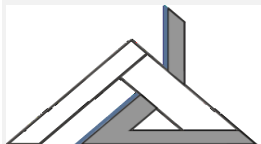
w_r - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie

w_t - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}	ρ_k	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C24	24.0	14.0	0.4	21.0	2.5	4.0	11000	7400	370	690	350	420
Lite C27	27.0	16.0	0.4	22.0	2.6	4.0	11500	7700	380	720	370	450

$f_{m,k}$ - Wytrzymałość na zginanie



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

$f_{t,0,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
$f_{t,90,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
$f_{c,0,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
$f_{c,90,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
$f_{v,k}$	- Wytrzymałość na ścinanie
$E_{0,mean}$	- Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
$E_{0,05}$	- 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
$E_{90,mean}$	- Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
G_{mean}	- Średni moduł odkształcenia postaciowego
ρ_k	- Gęstość charakterystyczna
ρ_{mean}	- Gęstość średnia

Pręt 1 - Krokiew

$N = 2.98 \text{ kN}$

$M = -2.41 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.21}{9.69} + \frac{5.59}{16.62} = 0.02 + 0.34 = 0.36 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{5.59}{1.00 * 16.62} = 0.34 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 2.98 \text{ kN}$

$M = -2.09 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.21}{9.69} + \frac{4.83}{16.62} = 0.02 + 0.29 = 0.31 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{4.83}{1.00 * 16.62} = 0.29 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = -3.38 \text{ kN}$

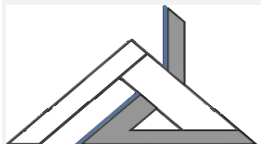
WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.35}{2.77} = 0.13 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.06 \text{ cm} \leq L/100 = 1.43 \text{ cm}$$



Przemieszczenie OK:

Pręt 2 - Krokiew

$N = -4.17 \text{ kN}$

$M = -2.41 \text{ kNm}$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.41}{0.77 * 15.23} + \frac{8.98}{18.69} = 0.04 + 0.48 = 0.52 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.41}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{8.98}{18.69} = 0.03 + 0.34 = 0.36 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 1.62 \text{ kN}$

$M = -1.70 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.16}{11.08} + \frac{6.31}{18.69} = 0.01 + 0.34 = 0.35 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{6.31}{1.00 * 18.69} = 0.34 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = -7.05 \text{ kN}$

$M = -1.76 \text{ kNm}$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.70}{0.77 * 15.23} + \frac{6.55}{18.69} = 0.06 + 0.35 = 0.41 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.70}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{6.55}{18.69} = 0.05 + 0.25 = 0.29 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = 3.54 \text{ kN}$

WYNIKI ŚCINANIA:

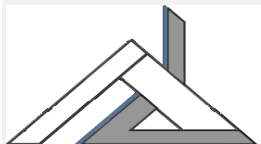
$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.53}{2.77} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.11 \text{ cm} \leq L/200 = 1.40 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:



Pręt 3 - Krokiew

$$N = -7.68 \text{ kN}$$

$$M = -1.70 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.76}{0.77 * 15.23} + \frac{6.32}{18.69} = 0.06 + 0.34 = 0.40 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.76}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{6.32}{18.69} = 0.05 + 0.24 = 0.29 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -8.43 \text{ kN}$$

$$M = -1.24 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.84}{0.77 * 15.23} + \frac{4.61}{18.69} = 0.07 + 0.25 = 0.32 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.84}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{4.61}{18.69} = 0.05 + 0.17 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = 3.89 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.58}{2.77} = 0.21 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.57 \text{ cm} \leq L/200 = 1.40 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

$$N = -7.68 \text{ kN}$$

$$M = -1.70 \text{ kNm}$$

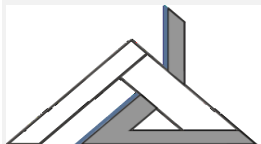
WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.76}{0.77 * 15.23} + \frac{6.34}{18.69} = 0.06 + 0.34 = 0.40 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.76}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{6.34}{18.69} = 0.05 + 0.24 = 0.29 \leq 1$$

Naprężenia OK:



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

$$N = -8.43 \text{ kN}$$

$$M = -1.24 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.84}{0.77 * 15.23} + \frac{4.63}{18.69} = 0.07 + 0.25 = 0.32 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.84}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{4.63}{18.69} = 0.05 + 0.17 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = -3.89 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.58}{2.77} = 0.21 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.56 \text{ cm} \leq L/200 = 1.40 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 5 - Krokiew

$$N = -4.16 \text{ kN}$$

$$M = -2.39 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.41}{0.77 * 15.23} + \frac{8.91}{18.69} = 0.04 + 0.48 = 0.51 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.41}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{8.91}{18.69} = 0.03 + 0.33 = 0.36 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = 1.63 \text{ kN}$$

$$M = -1.70 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

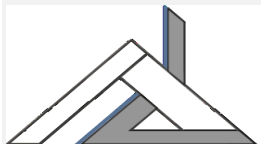
$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.16}{11.08} + \frac{6.33}{18.69} = 0.01 + 0.34 = 0.35 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{6.33}{1.00 * 18.69} = 0.34 \leq 1$$

Naprężenia OK:



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

$$N = -7.04 \text{ kN}$$

$$M = -1.74 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.70}{0.77 * 15.23} + \frac{6.48}{18.69} = 0.06 + 0.35 = 0.41 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.70}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{6.48}{18.69} = 0.05 + 0.24 = 0.29 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = -3.53 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.53}{2.77} = 0.19 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.11 \text{ cm} \leq L/200 = 1.40 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 6 - Krokiew

$$N = 2.95 \text{ kN}$$

$$M = -2.39 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.29}{11.08} + \frac{8.91}{18.69} = 0.03 + 0.48 = 0.50 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{8.91}{1.00 * 18.69} = 0.48 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = 2.95 \text{ kN}$$

$$M = -2.07 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

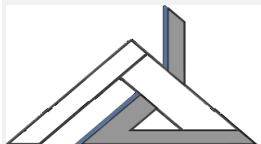
$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.29}{11.08} + \frac{7.69}{18.69} = 0.03 + 0.41 = 0.44 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{7.69}{1.00 * 18.69} = 0.41 \leq 1$$

Napężenia OK:



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

$$V = 3.35 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.50}{2.77} = 0.18 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.30 \text{ cm} \leq L/100 = 1.43 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 7 - Słup

$$N = -14.02 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_z}{k_{cz} * f_{cd}} = \frac{0.35}{0.89 * 15.23} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_z}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.35}{0.89 * 15.23} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.01 \text{ cm} \leq L/200 = 1.50 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 8 - Słup

$$N = -14.03 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_z}{k_{cz} * f_{cd}} = \frac{0.35}{0.89 * 15.23} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_z}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.35}{0.89 * 15.23} = 0.03 \leq 1$$

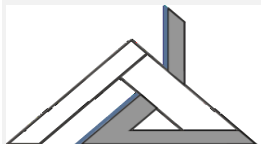
Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.01 \text{ cm} \leq L/200 = 1.50 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 9 - Kleszcze



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

$N = 1.12 \text{ kN}$

$M = 1.91 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.07}{11.08} + \frac{4.49}{18.69} = 0.01 + 0.24 = 0.25 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{4.49}{0.95 * 18.69} = 0.25 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 1.42 \text{ kN}$

$M = 1.44 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.09}{11.08} + \frac{3.37}{18.69} = 0.01 + 0.18 = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{3.37}{0.95 * 18.69} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = -1.95 \text{ kN}$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.18}{2.77} = 0.07 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.06 \text{ cm} \leq L/200 = 1.96 \text{ cm}$$

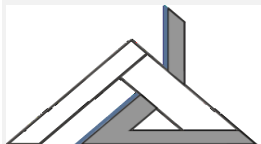
Przemieszczenie OK:

Zbiorcze zestawienie wyników

Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.34 \leq 1$	-	-	-	$0.36 \leq 1$	-	$0.13 \leq 1$	$1.06 \leq 1.43$	-
2	krokiew	$0.34 \leq 1$	-	$0.52 \leq 1$	-	$0.35 \leq 1$	-	$0.19 \leq 1$	$0.11 \leq 1.40$	-
3	krokiew	-	-	$0.40 \leq 1$	-	-	-	$0.21 \leq 1$	$0.57 \leq 1.40$	-
4	krokiew	-	-	$0.40 \leq 1$	-	-	-	$0.21 \leq 1$	$0.56 \leq 1.40$	-
5	krokiew	$0.34 \leq 1$	-	$0.51 \leq 1$	-	$0.35 \leq 1$	-	$0.19 \leq 1$	$0.11 \leq 1.40$	-
6	krokiew	$0.48 \leq 1$	-	-	-	$0.50 \leq 1$	-	$0.18 \leq 1$	$1.30 \leq 1.43$	-
7	słup	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.01 \leq 1.50$	-

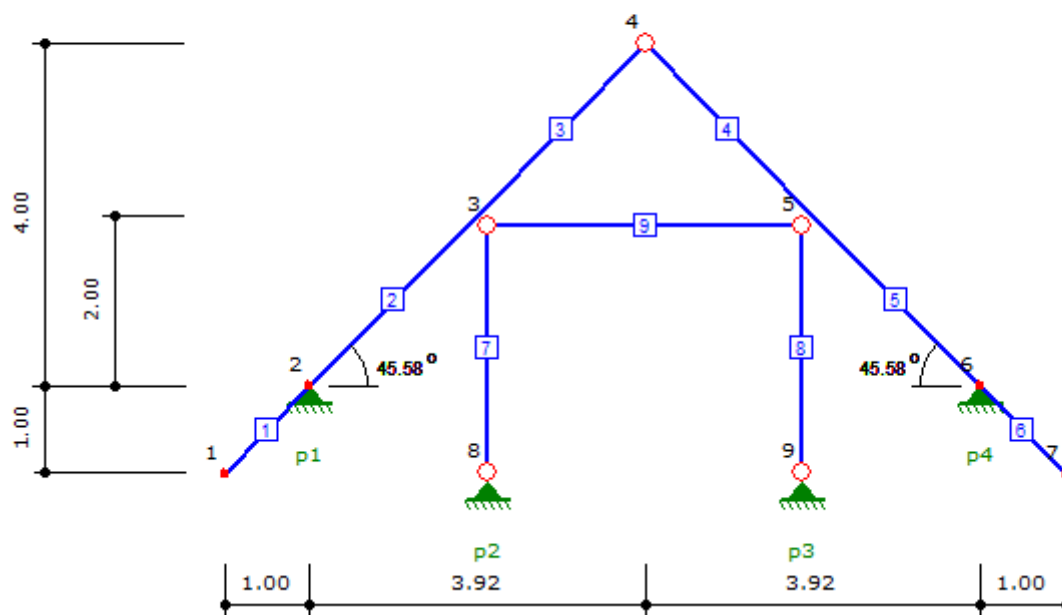
Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
 Michał Kowalski
 ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
 14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
 e-mail:
info@biuro-constructo.pl
 NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

8	słup	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.01 \leq 1.50$	-
9	kleszcze	$0.25 \leq 1$	-	-	-	$0.25 \leq 1$	-	$0.07 \leq 1$	$1.06 \leq 1.96$	-



Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	3.42	10.69	0.00	1 2 3 5
R_x min	-0.09	8.22	0.00	1 4
R_y max	3.42	10.69	0.00	1 2 3 5
R_y min	-0.09	8.22	0.00	1 4

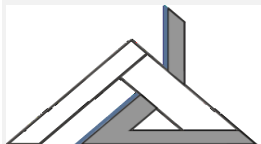
Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	0.00	10.77	0.00	1
R_x min	0.00	10.77	0.00	1
R_y max	0.00	14.02	0.00	1 2 3 4
R_y min	0.00	9.42	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 3

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	0.00	10.78	0.00	1

Ostróda, czerwiec 2017



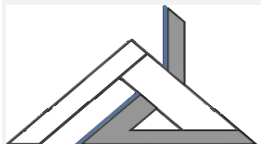
CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

R_x min	0.00	10.78	0.00	1
R_y max	0.00	14.03	0.00	1 2 3 5
R_y min	0.00	9.44	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 4

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	0.09	8.17	0.00	1 5
R_x min	-3.42	10.64	0.00	1 2 3 4
R_y max	-3.42	10.64	0.00	1 2 3 4
R_y min	0.09	8.17	0.00	1 5

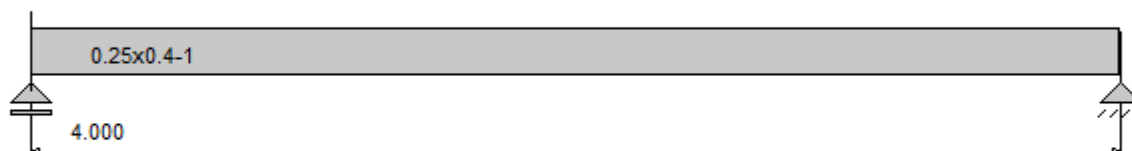


CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

Podciąg Pż-1

Geometria układu



Lista pręseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	4.00	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	4.00	0.25x0.4-1

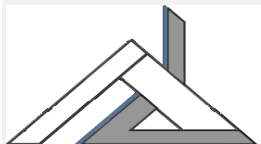
Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.4-1	0.45	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista podpór

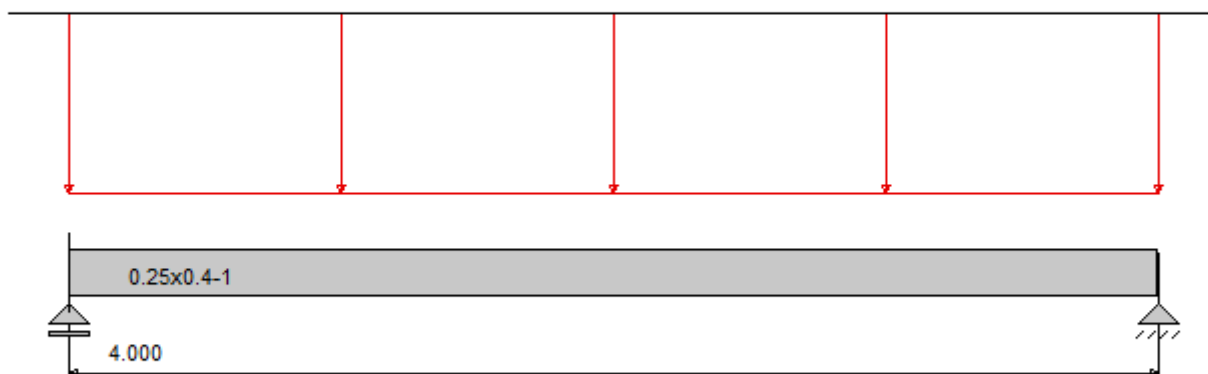
Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	-	szttywne	szttywne	-	0.00	-
2	2	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	-

Lista obciążeń stałe



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

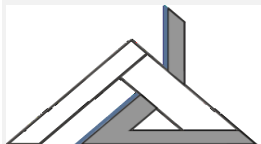


Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	25.25	-	0.00	4.00

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.350

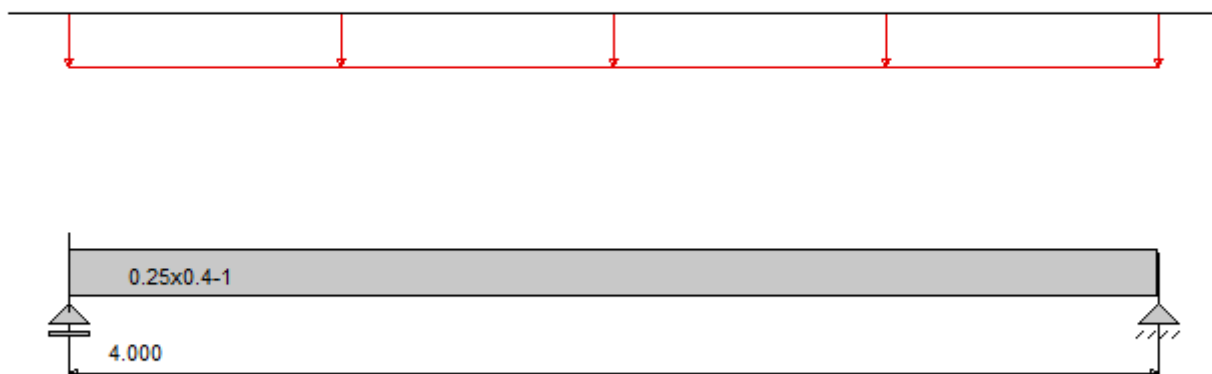
Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń zmienne



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

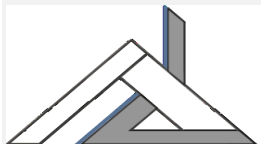
kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
2	1	równomierne	7.70	-	0.00	4.00

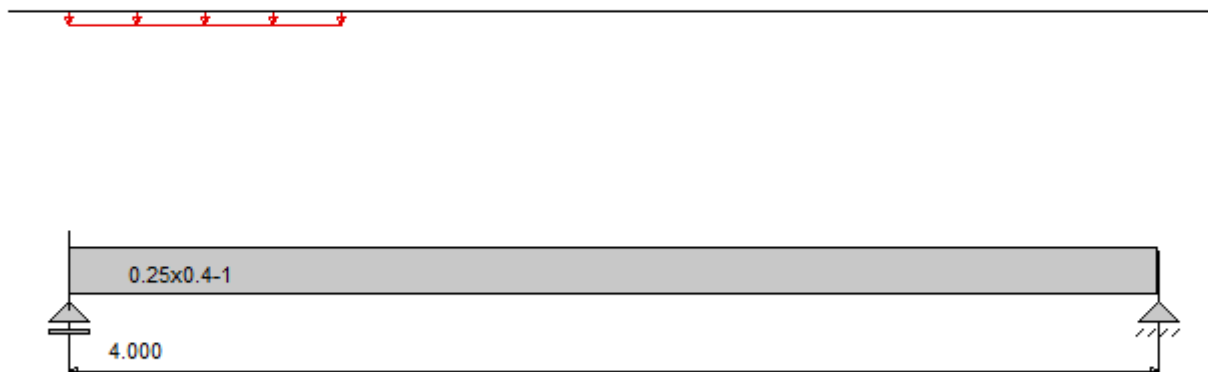
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Grupa3



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

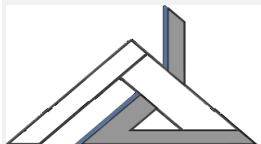


Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
3		równomierne	2.00	-	0.00	1.00

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.000

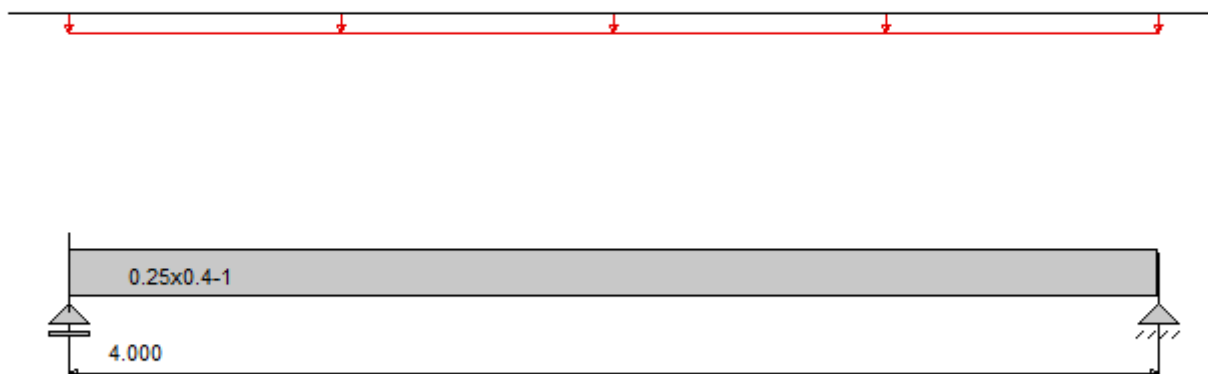
Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń Ciężar Własny



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

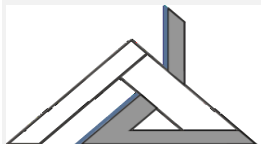
kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
5		równomierne	2.81	-	0.00	4.00

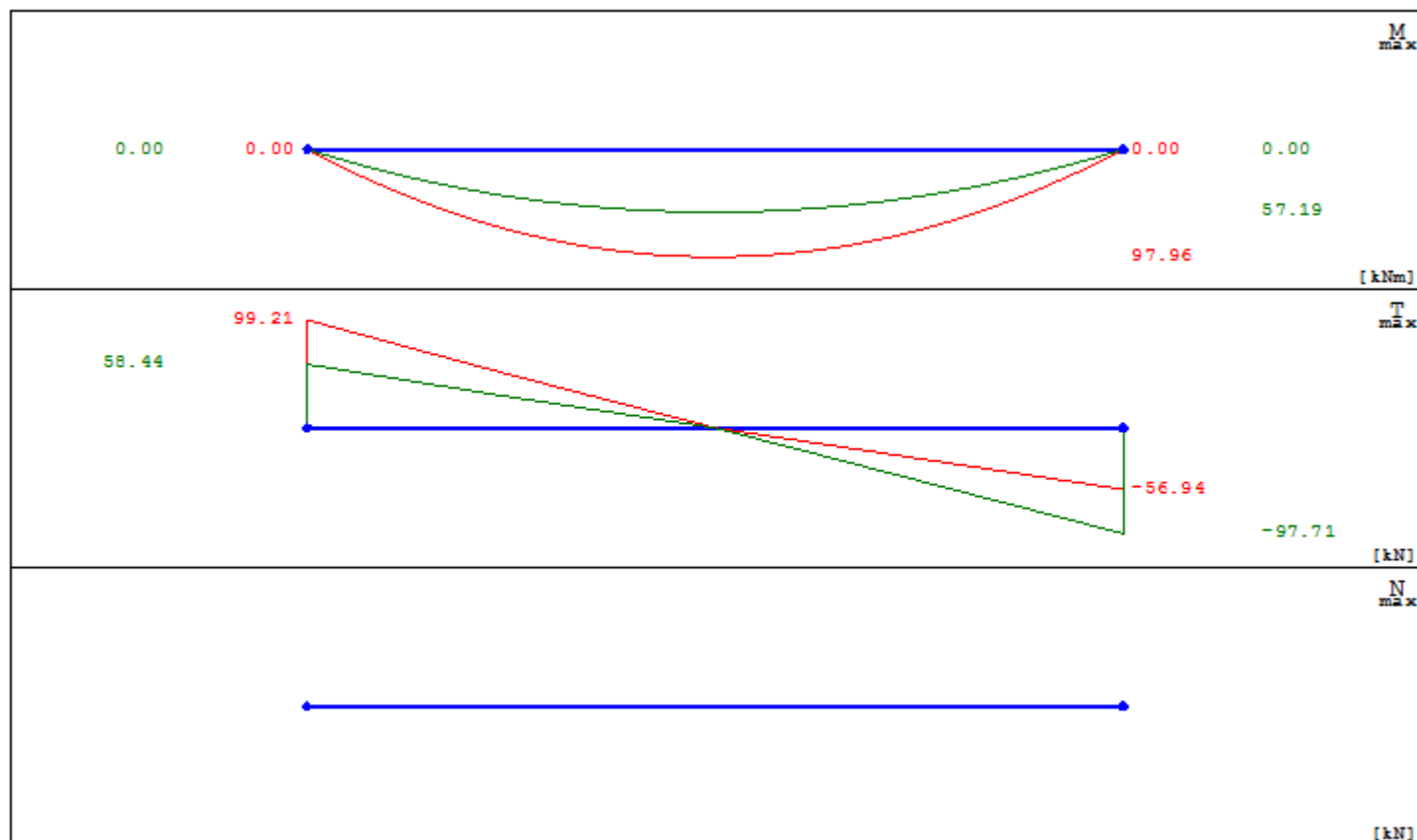
Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



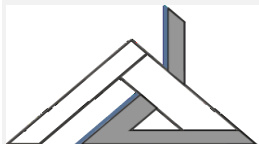
CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		RB 500
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	420.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3
-----------------------------	------	-----

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=37.87$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 12
0.00	0.00	0.00	2.06	8.04	4	0
0.43	38.23	22.47	2.24	8.04	4	0
0.87	66.93	39.25	4.04	8.04	4	0
1.30	86.20	50.42	5.31	8.04	4	0
1.73	96.30	56.25	6.00	8.04	4	0
2.17	97.24	56.75	6.07	8.04	4	0
2.60	89.04	51.94	5.50	8.04	4	0
3.03	71.69	41.80	4.35	8.04	4	0
3.43	47.55	27.71	2.81	8.04	4	0
3.87	12.60	7.34	2.06	8.04	4	0
4.00	0.00	0.00	2.06	8.04	4	0

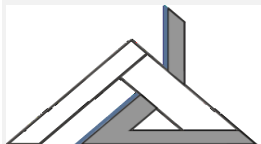
ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 12
0.00	0.00	0.00	2.06	4.02	2	0
0.43	38.23	22.47	2.06	4.02	2	0
0.87	66.93	39.25	2.06	4.02	2	0
1.30	86.20	50.42	2.06	4.02	2	0
1.73	96.30	56.25	2.06	4.02	2	0
2.17	97.24	56.75	2.06	4.02	2	0
2.60	89.04	51.94	2.06	4.02	2	0
3.03	71.69	41.80	2.06	4.02	2	0
3.43	47.55	27.71	2.06	4.02	2	0
3.87	12.60	7.34	2.06	4.02	2	0
4.00	0.00	0.00	2.06	4.02	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.43	32.40	19.05	0.073	0.000
0.87	56.72	33.26	0.139	0.000

Ostróda, czerwiec 2017



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

1.30	73.05	42.73	0.183	0.000
1.73	81.61	47.67	0.205	0.000
2.00	83.02	48.46	0.209	0.000
2.20	82.15	47.94	0.206	0.000
2.63	74.60	43.51	0.187	0.000
3.07	59.30	34.57	0.146	0.000
3.47	38.29	22.32	0.089	0.000
3.90	8.07	4.71	0.000	0.000
4.00	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_S=7.71$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_C=0.700$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=65.32$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=2.633$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 2-cięte co $s=31.5$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=42.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_S [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
6.8	0.70	99.21	306.08	0

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_C=0.667$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=65.32$ kN

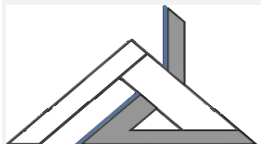
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=2.633$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 2-cięte co $s=31.5$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=42.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_S [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
6.5	0.67	97.71	312.89	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
CiężarWłasny
stałe
zmienne
Grupa3

Ugięcie w stanie sprężystym



CONSTRUCTO
Michał Kowalski
ul. Jana Pawła II 3 lok. 12
14-100 Ostróda

kom. 727-930-817
e-mail:
info@biuro-constructo.pl
NIP 741-213-57-76, REGON 366156477

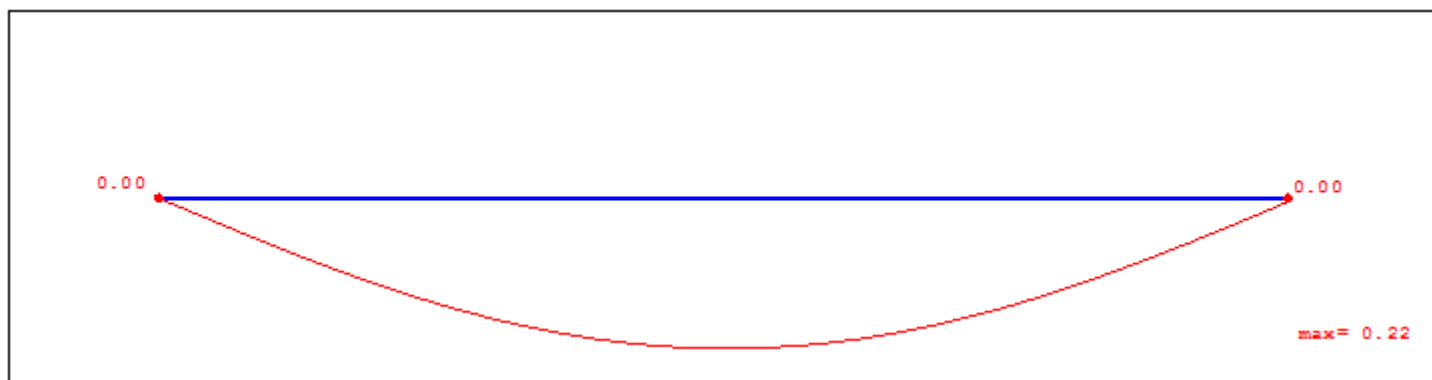


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.00	0.217
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

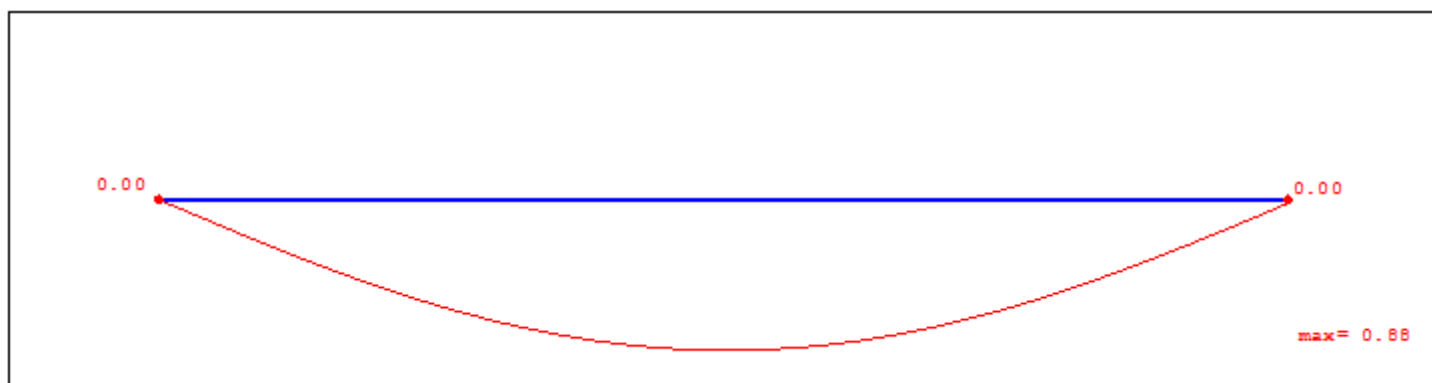


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.00	0.878
Podpora nr 2	0.000	-	-	-