

Przykład 2. Obliczenia statyczne

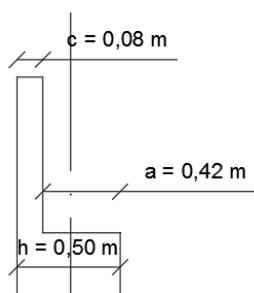
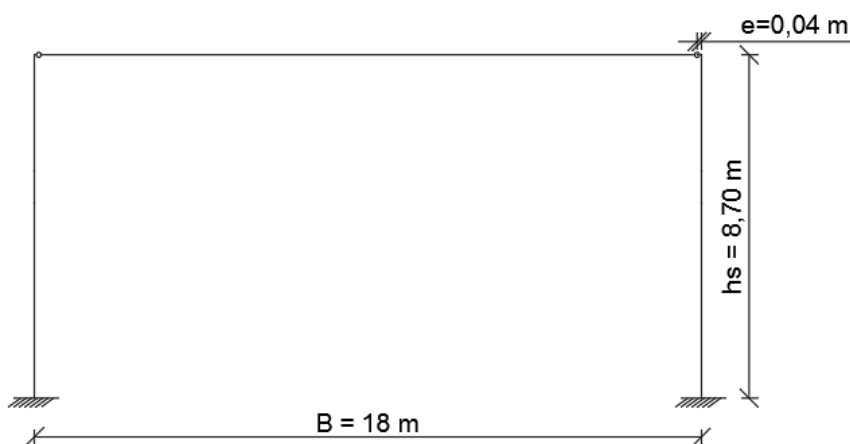
Obliczenia

Odniesienie
w normie

1

2

Schemat statyczny



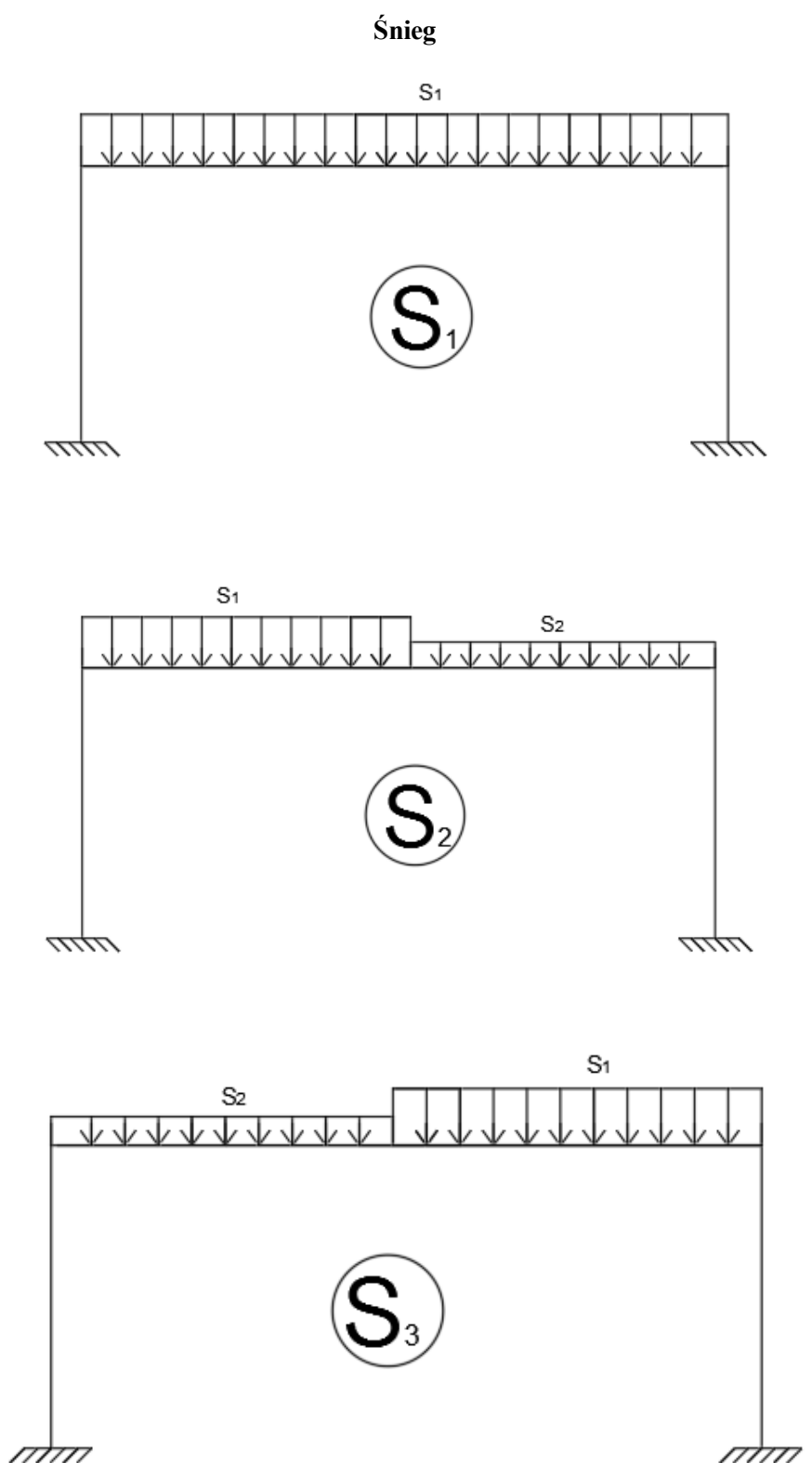
$$e = \frac{h}{2} - \frac{a}{2} = \frac{0,60}{2} - \frac{0,52}{2} = 0,04 \text{ m}$$

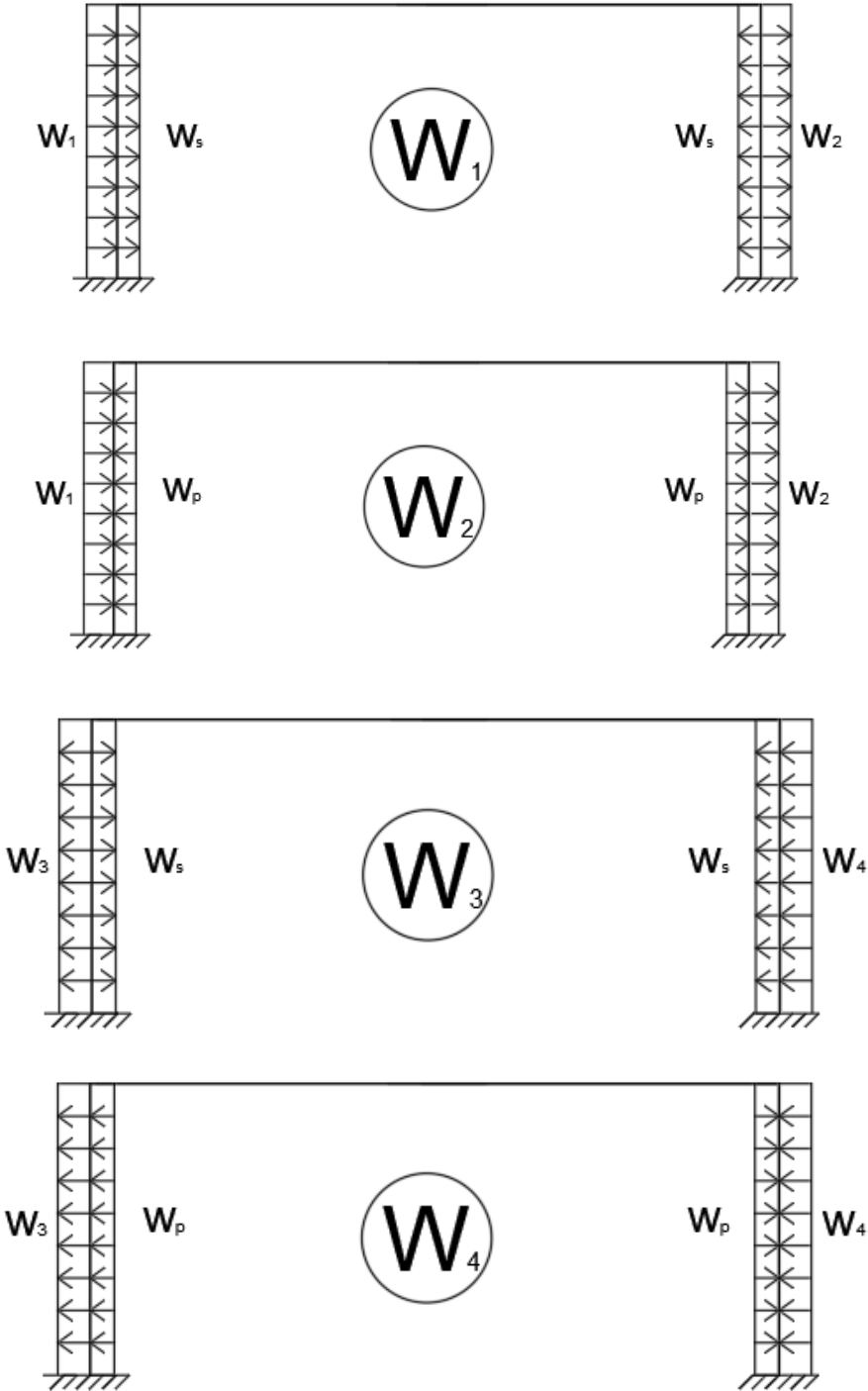
Zestawienie obciążeń

Obciążenia stałe

Obciążenie	Oznaczenie	Obciążenie charakterystyczne kN/m	Obciążenie charakterystyczne kN/m
-	-		
Ciężar własny warstw wykończeniowych	g_w	$1,69 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m}$	10,14
Ciężar własny płyty dachowej	g_{pl}	$2,60 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m}$	15,60
Ciężar własny dźwigara	g_{dzw}	8,70 kN/m	8,70
Ciężar własny obudowy ściennej	g_{os}	$0,13 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m}$	0,78
Ciężar własny słupa	g_s	$25,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m}$	6,00

Obliczenia				Odniesienie w normie
1				2
Śnieg				
Obciążenie	Oznaczenie	Obciążenie charakterystyczne	Obciążenie charakterystyczne	
-	-	kN/m	kN/m	
Śnieg	S ₁	0,96 kN/m ² · 6,0 m	5,76	
Śnieg	S ₂	0,48 kN/m ² · 6,0 m	2,88	
Wiatr				
Obciążenie	Oznaczenie	Obciążenie Charakterystyczne	Obciążenie Charakterystyczne	
-	-	kN/m	kN/m	
Wiatr z lewej	w ₁	0,47 kN/m ² · 6,0 m	2,82	
	w ₂	- 0,77 kN/m ² · 6,0 m	- 4,62	
Wiatr z prawej	w ₃	- 0,77 kN/m ² · 6,0 m	- 4,62	
	w ₄	0,47 kN/m ² · 6,0 m	2,82	
Parcie w środku	w _p	0,13 kN/m ² · 6,0 m	0,78	
Ssanie w środku	w _s	- 0,19 kN/m ² · 6,0 m	- 1,14	
Obciążenie wiatrem dachu pominięto z uwagi na korzystne oddziaływanie.				
Schematy statyczne				
Obciążenia stałe				

Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Śnieg</p>  <p>The figure illustrates three scenarios of snow load distribution on a portal frame structure. Each scenario is represented by a diagram of a frame with two fixed supports and a horizontal beam. The load is represented by downward-pointing arrows.</p> <ul style="list-style-type: none"> Scenario 1 (S₁): A uniform load of intensity S_1 is applied across the entire length of the beam. A circular label with S_1 is centered in the frame. Scenario 2 (S₁, S₂): The load is non-uniform. The left portion of the beam is subjected to a higher load S_1, while the right portion is subjected to a lower load S_2. A circular label with S_2 is centered in the frame. Scenario 3 (S₂, S₁): The load is non-uniform. The left portion of the beam is subjected to a lower load S_2, while the right portion is subjected to a higher load S_1. A circular label with S_3 is centered in the frame. 	

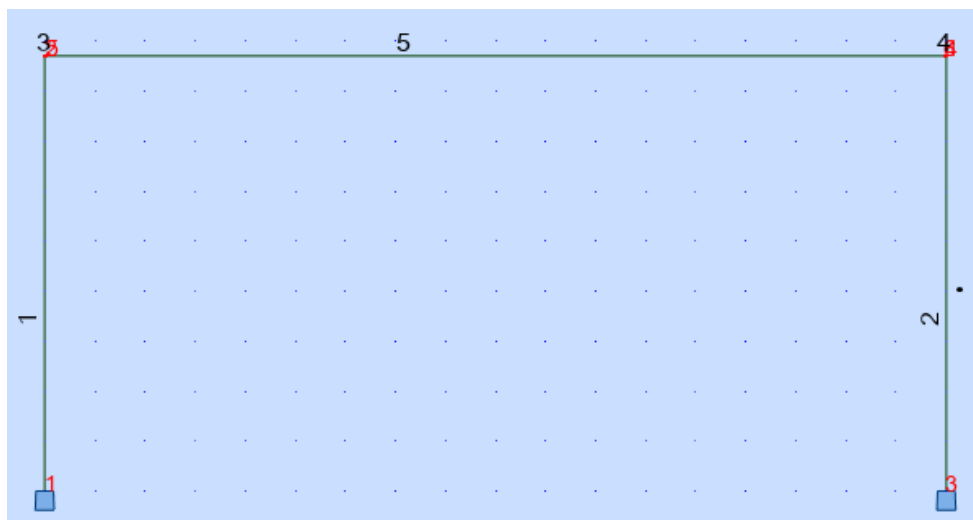
Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Wiatr</p>  <p>The diagrams illustrate four wind load cases on a portal frame structure. Each case shows the frame with a horizontal beam and two vertical columns. The columns are fixed at their bases. The wind load is represented by arrows on the walls and roof. The diagrams are labeled as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> Case 1: Wind from the left. Left wall: suction (W_1), right wall: suction (W_s), right wall: pressure (W_2), roof: pressure (W_1). Case 2: Wind from the right. Left wall: suction (W_1), right wall: suction (W_p), right wall: pressure (W_2), roof: suction (W_2). Case 3: Wind from the left. Left wall: suction (W_3), right wall: suction (W_s), right wall: pressure (W_4), roof: suction (W_3). Case 4: Wind from the right. Left wall: suction (W_3), right wall: suction (W_p), right wall: pressure (W_4), roof: suction (W_4). 	

Obliczenia	Odniesienie w normie
-------------------	-----------------------------

1	2
----------	----------

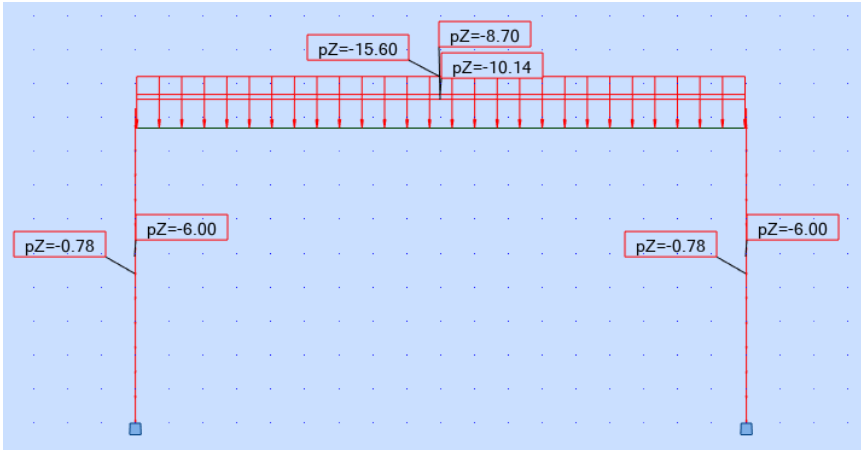
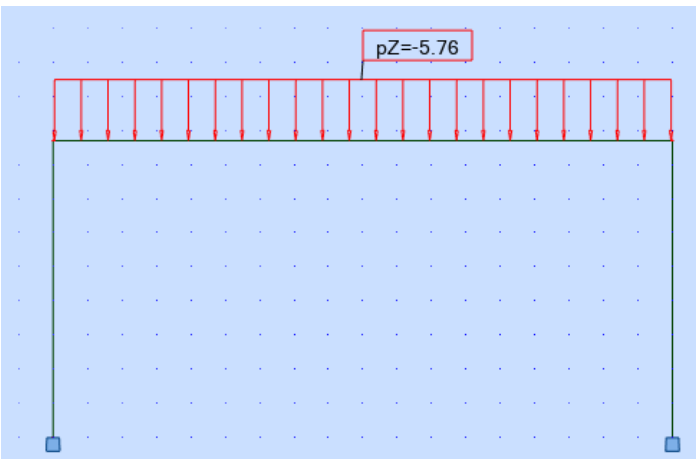
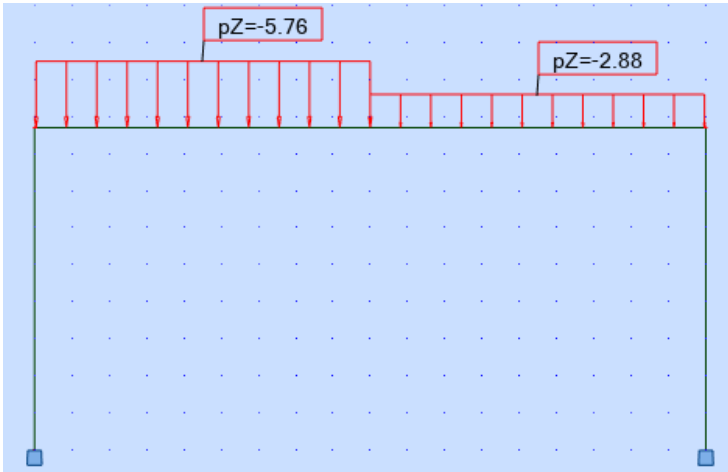
Obliczenia statyczne

Dyskretyzacja



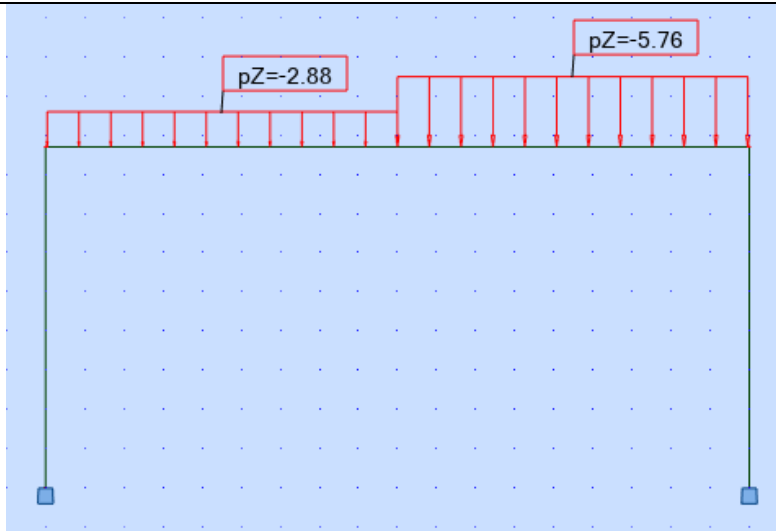
Obciążenia

Przypadek	Typ obciążenia	Lista							
1:G	obciąż. jednorodne	5	PX=0,0	PZ=-10,14	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
1:G	obciąż. jednorodne	5	PX=0,0	PZ=-15,60	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
1:G	obciąż. jednorodne	5	PX=0,0	PZ=-8,70	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
1:G	obciąż. jednorodne	1 2	PX=0,0	PZ=-0,78	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
1:G	obciąż. jednorodne	1 2	PX=0,0	PZ=-6,00	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
2:S1	obciąż. jednorodne	5	PX=0,0	PZ=-5,76	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
3:S2	obciążenie trapezowe (2	5	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-5,76	X2=0,50	PX2=0,0	PZ2=-5,76	
4:S3	obciążenie trapezowe (2	5	X1=0,50	PX1=0,0	PZ1=-5,76	X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=-5,76	
4:S3	obciążenie trapezowe (2	5	X1=0,0	PX1=0,0	PZ1=-2,88	X2=0,50	PX2=0,0	PZ2=-2,88	
3:S2	obciążenie trapezowe (2	5	X1=0,50	PX1=0,0	PZ1=-2,88	X2=1,00	PX2=0,0	PZ2=-2,88	
5:W1	obciąż. jednorodne	1	PX=2,82	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
5:W1	obciąż. jednorodne	2	PX=4,62	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
5:W1	obciąż. jednorodne	2	PX=0,78	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
5:W1	obciąż. jednorodne	1	PX=-0,78	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
6:W2	obciąż. jednorodne	1	PX=2,82	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
6:W2	obciąż. jednorodne	2	PX=4,62	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
6:W2	obciąż. jednorodne	1	PX=1,14	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
6:W2	obciąż. jednorodne	2	PX=-1,14	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
7:W3	obciąż. jednorodne	2	PX=-2,82	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
7:W3	obciąż. jednorodne	1	PX=-4,62	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
7:W3	obciąż. jednorodne	2	PX=0,78	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
7:W3	obciąż. jednorodne	1	PX=-0,78	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
8:W4	obciąż. jednorodne	2	PX=-2,82	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
8:W4	obciąż. jednorodne	1	PX=-4,62	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
8:W4	obciąż. jednorodne	2	PX=-1,14	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	
8:W4	obciąż. jednorodne	1	PX=1,14	PZ=0,0	globalny	nierzutowane	absolutne	BE=0,0	

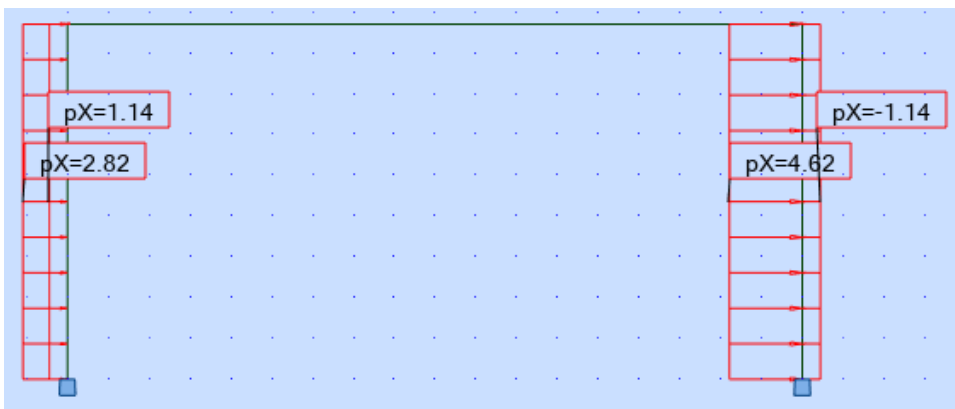
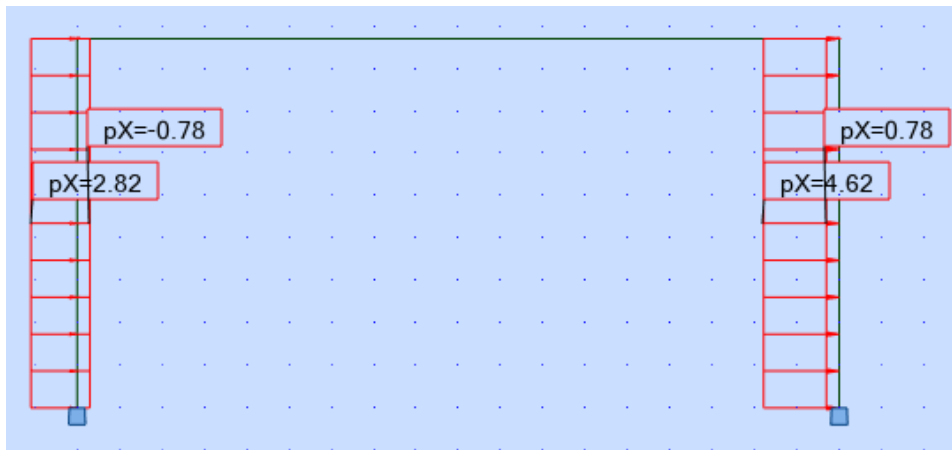
Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Schematy obciążeń</p> <p style="text-align: center;">Obciążenia stałe</p>  <p style="text-align: center;">Śnieg</p>  	

Obliczenia	Odniesienie w normie
------------	----------------------

1	2
---	---

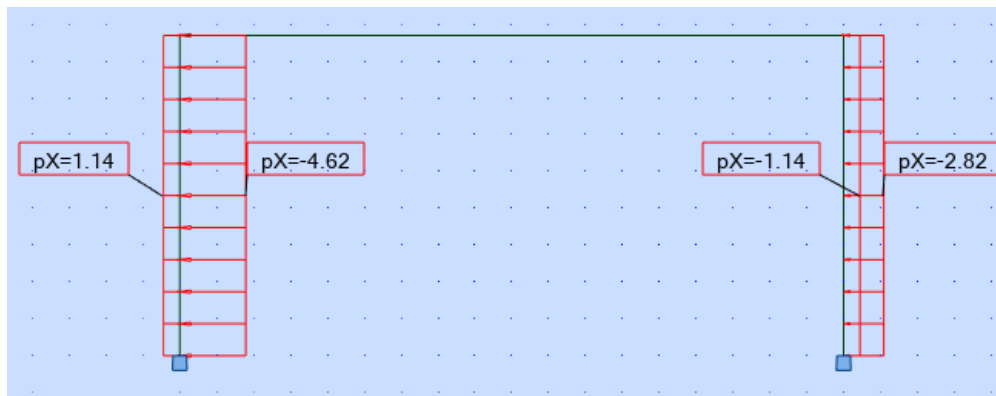
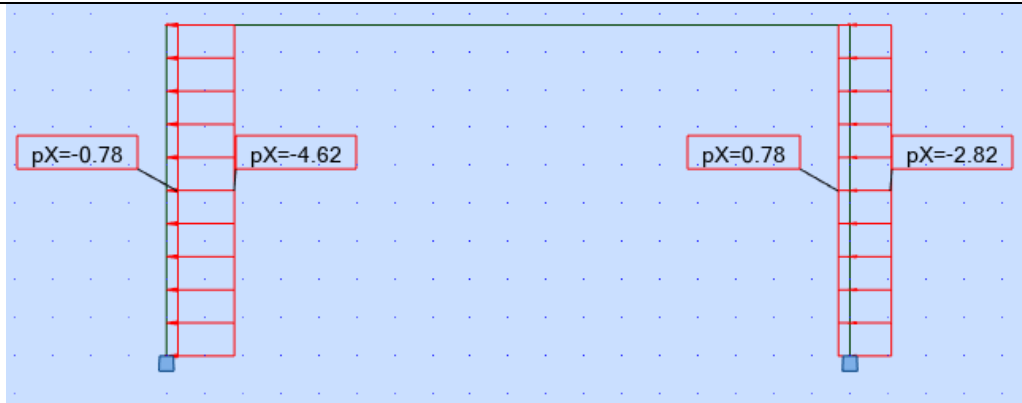


Wiatr



Obliczenia	Odniesienie w normie
------------	----------------------

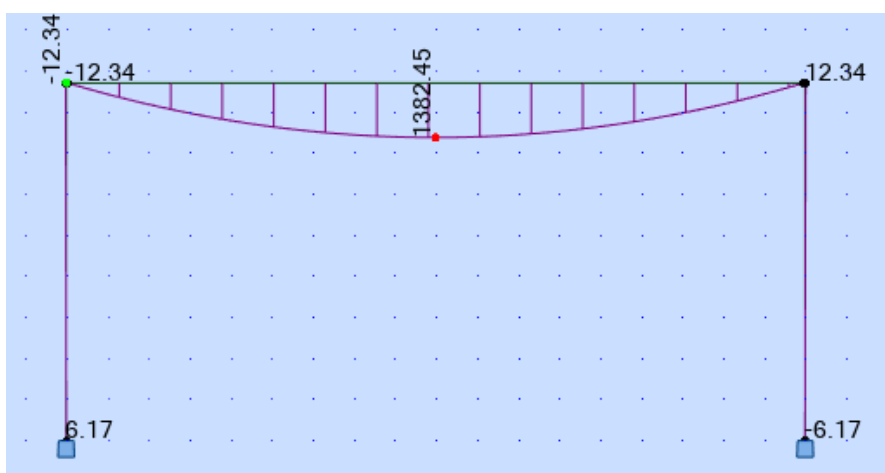
1	2
----------	----------



Wyniki obliczeń

Schemat G

Momenty zginające



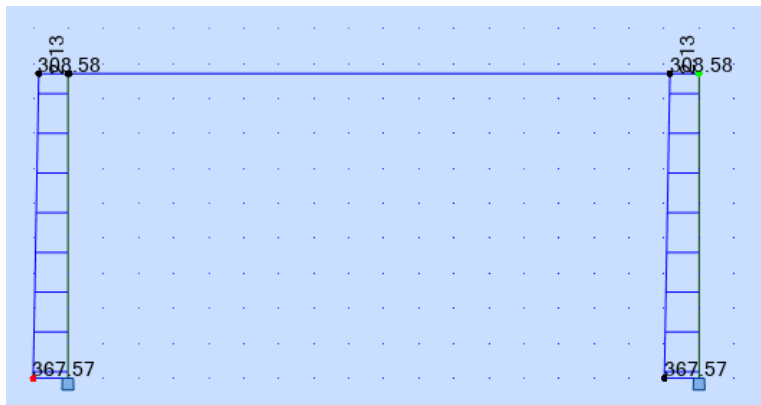
Obliczenia

Odniesienie
w normie

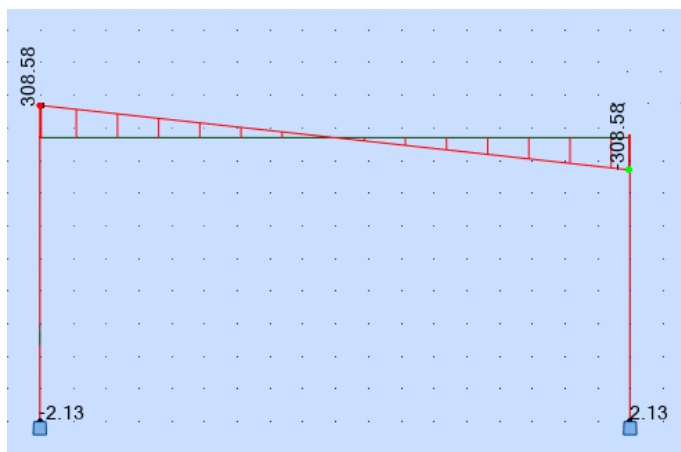
1

2

Siły osiowe

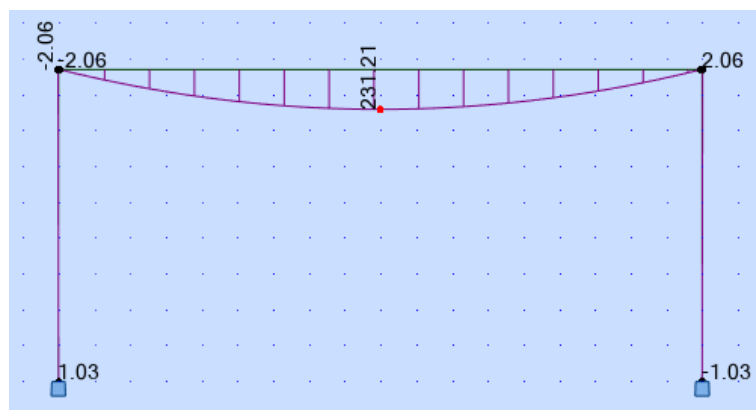


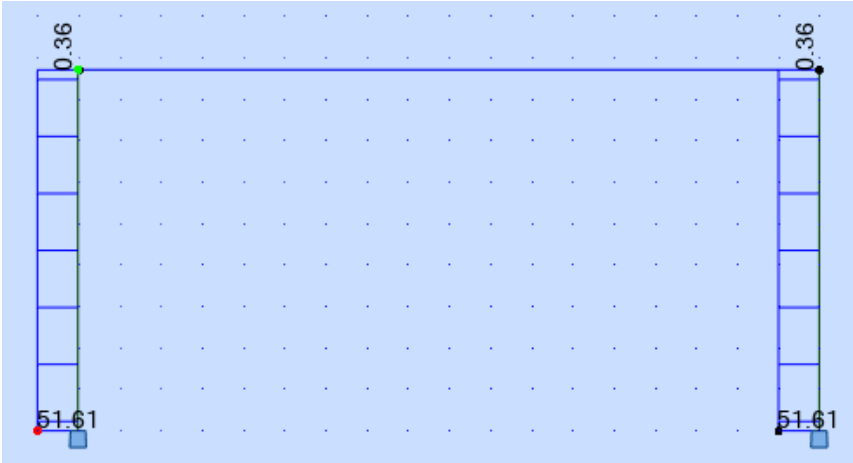
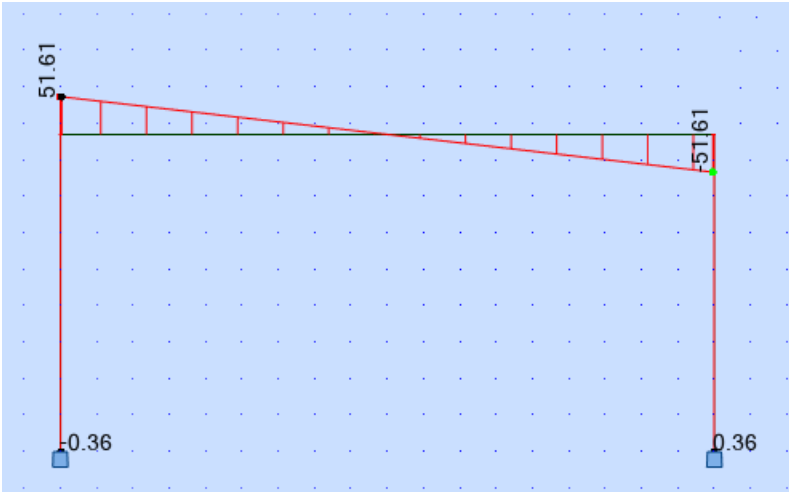
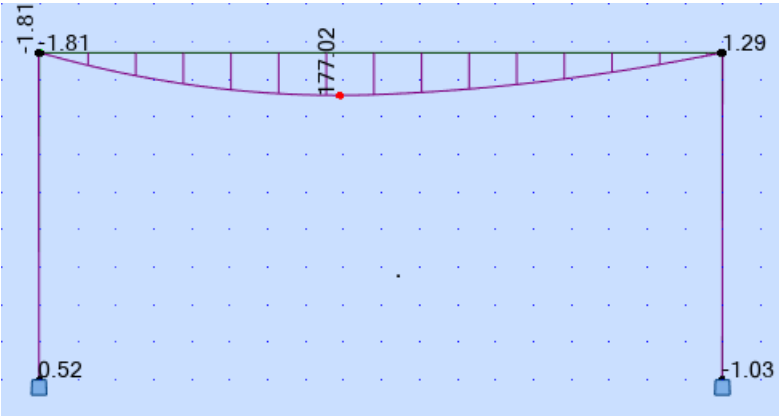
Siły poprzeczne


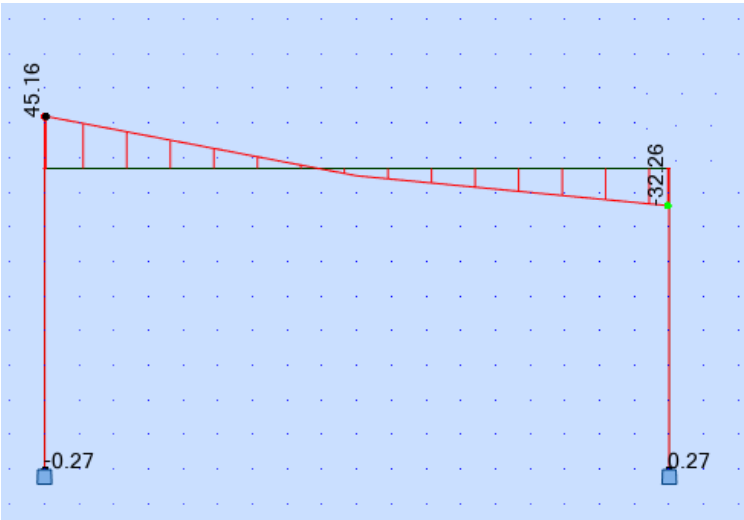
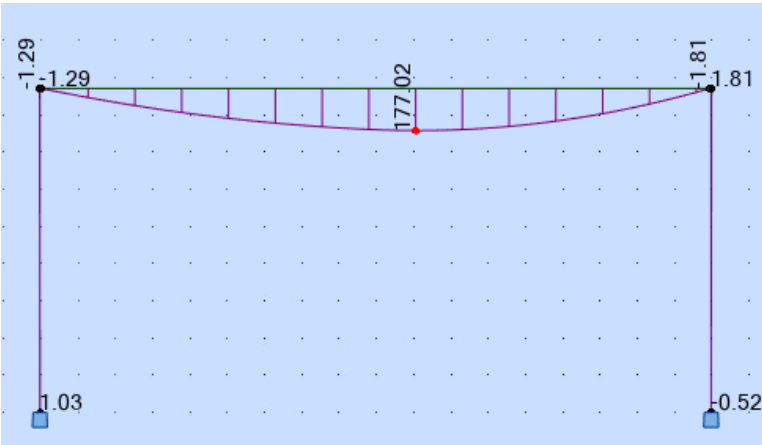


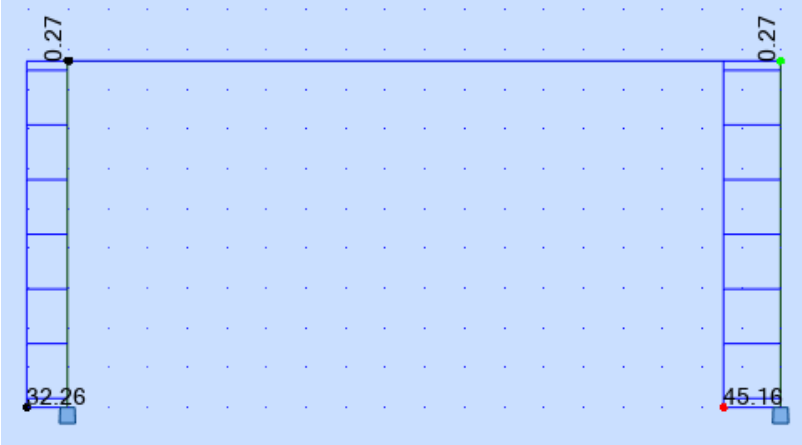
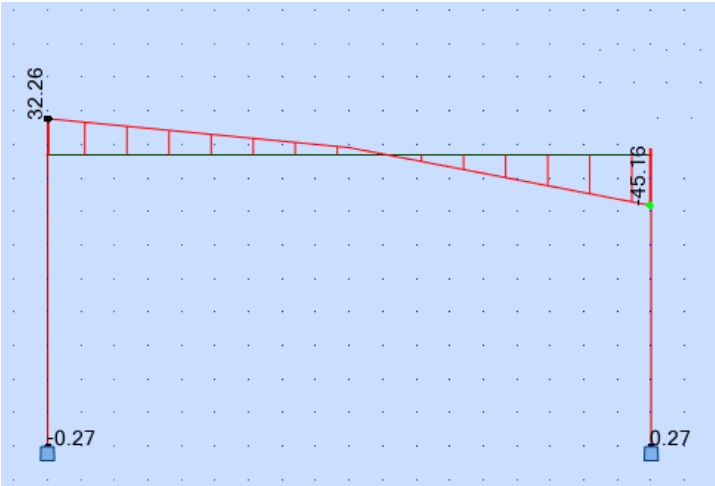
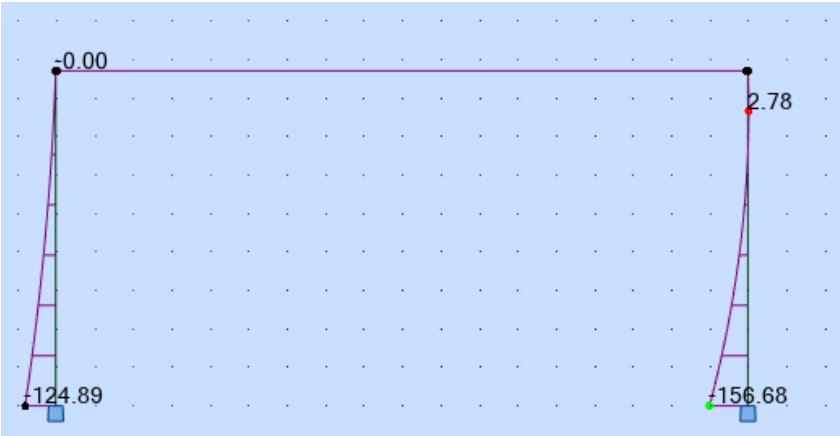
Schemat S1

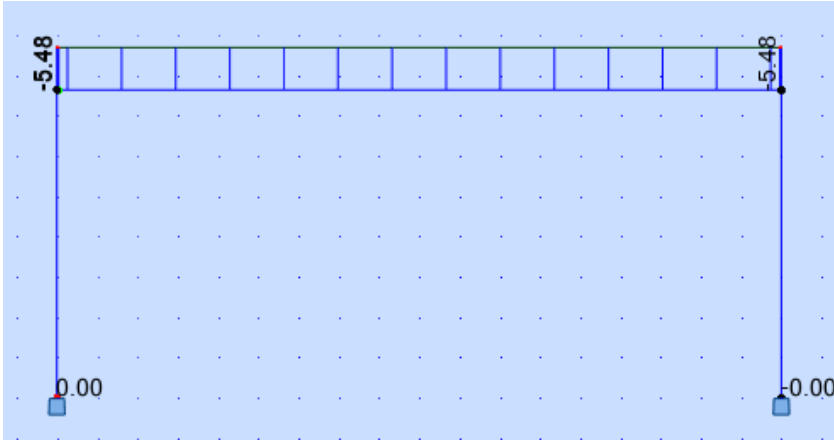
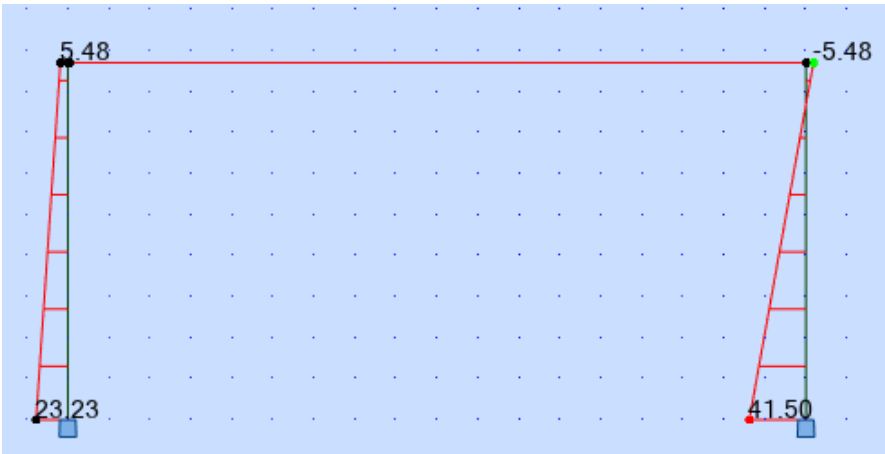
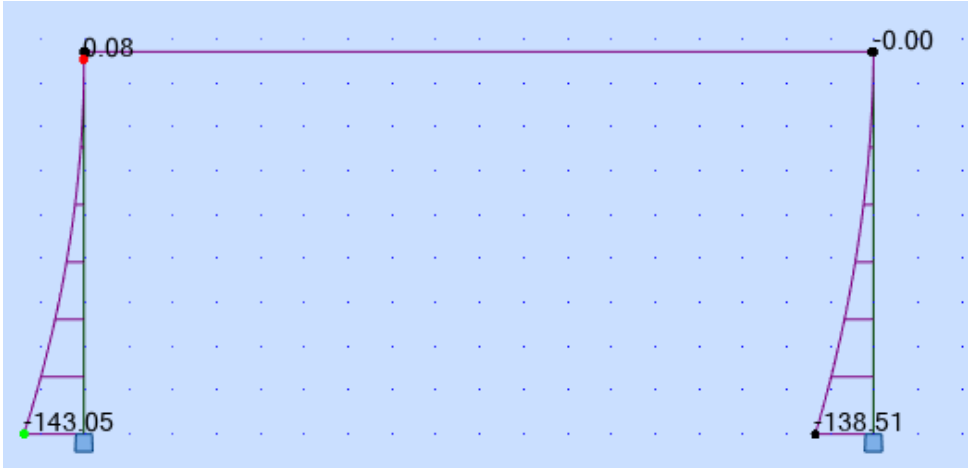
Momenty zginające

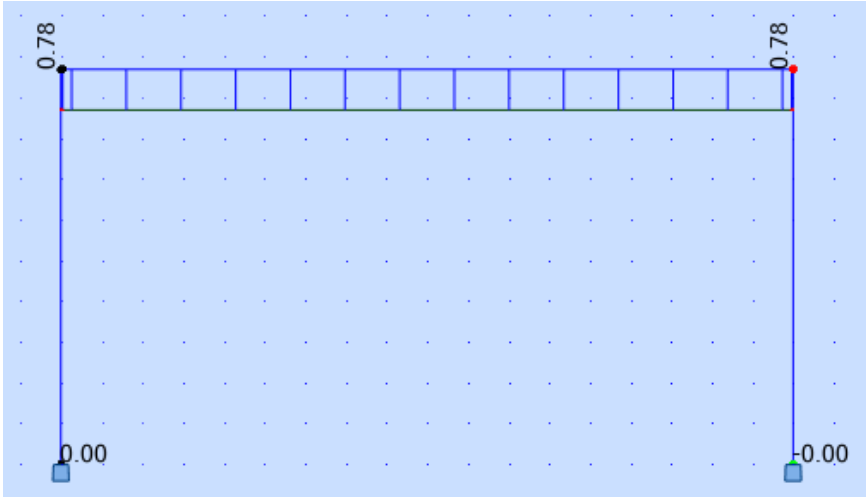
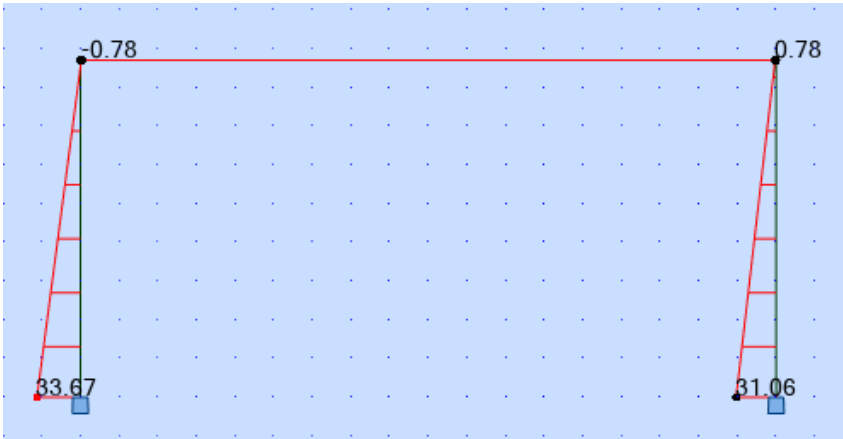
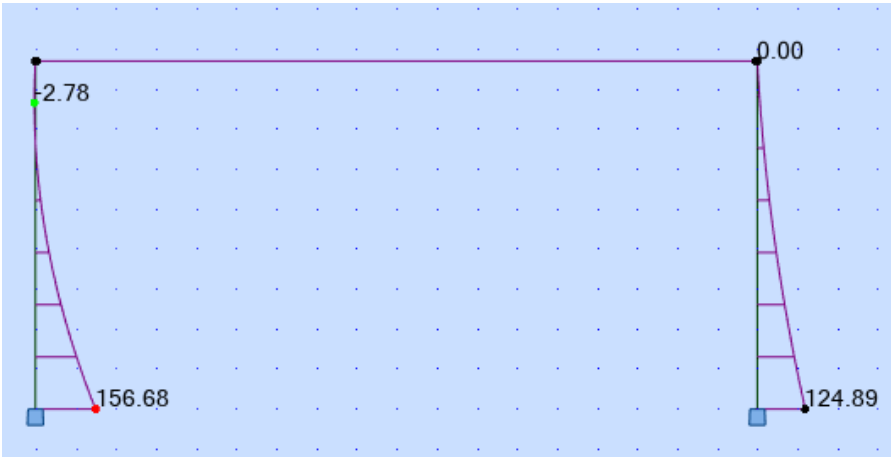


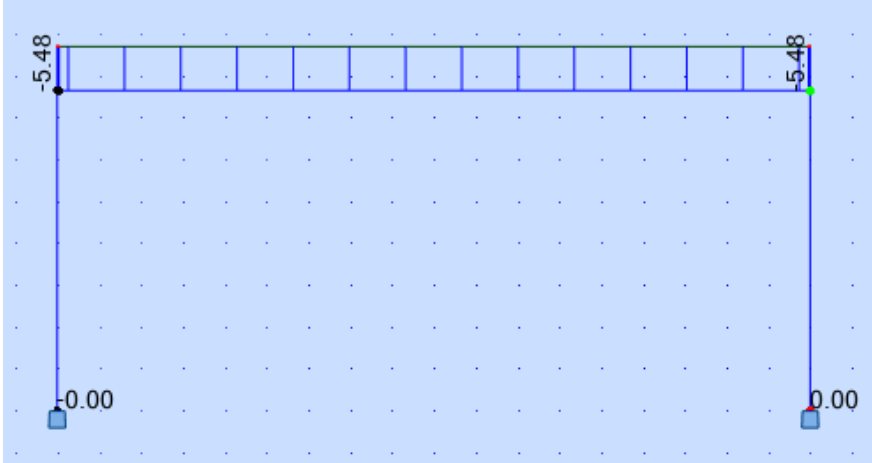
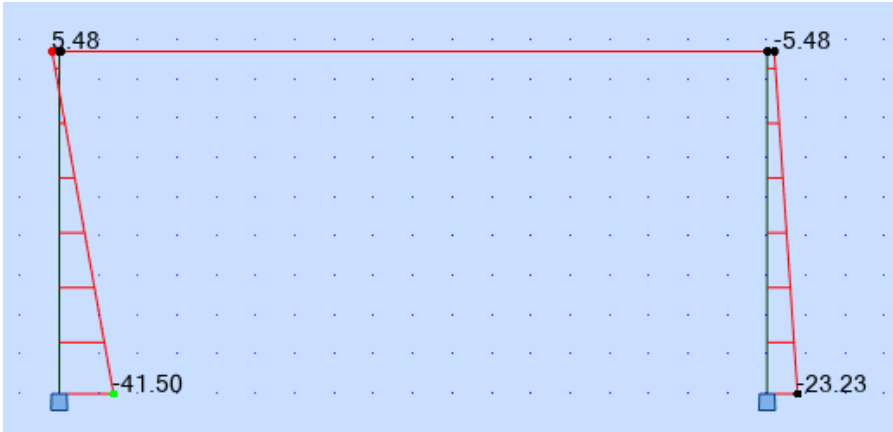
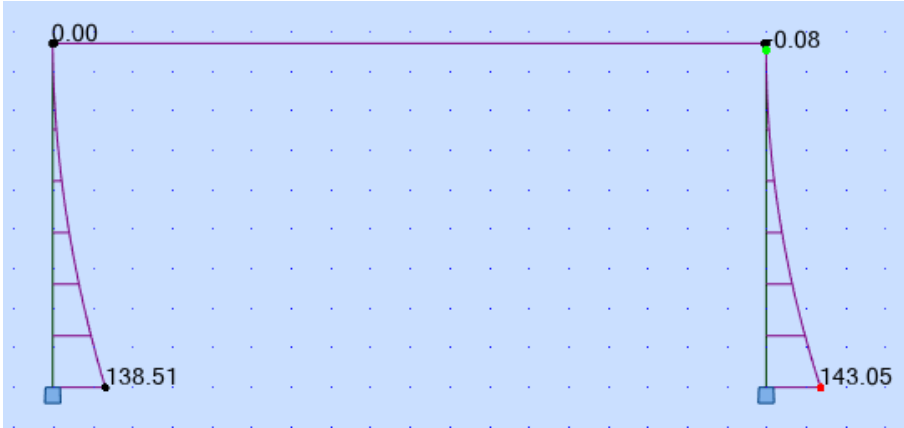
Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Siły osiowe</p>  <p style="text-align: center;">Siły poprzeczne</p>  <p style="text-align: center;">Schemat S2</p> <p style="text-align: center;">Momenty zginające</p> 	

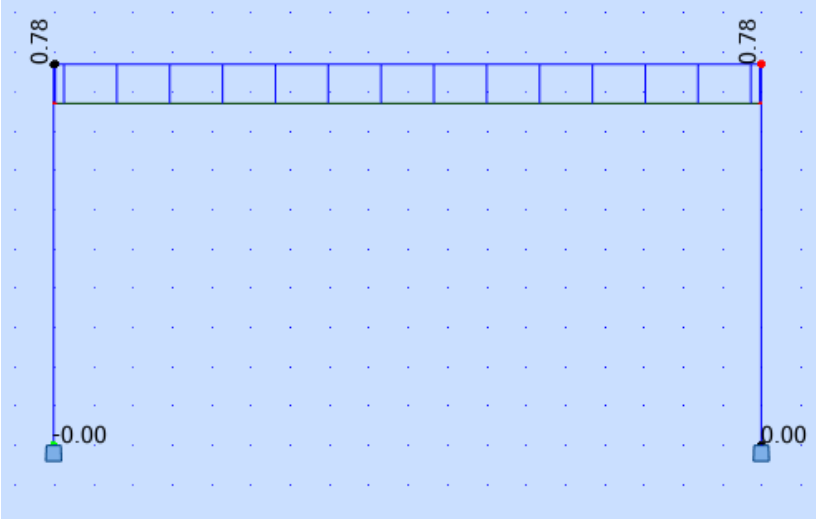
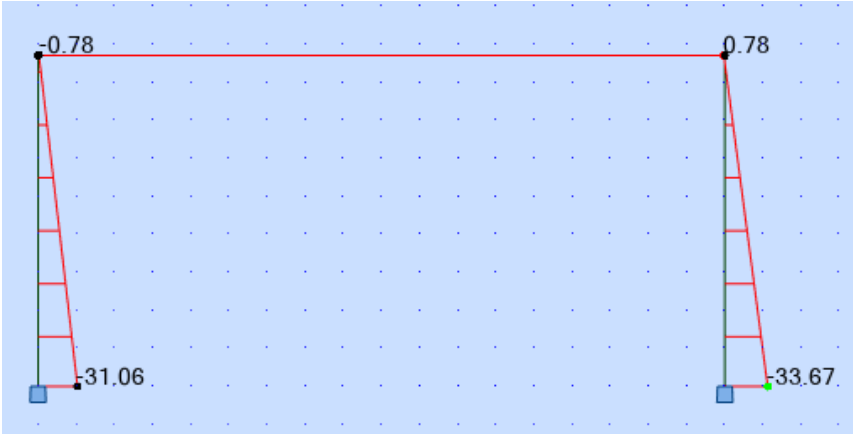
Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p data-bbox="644 371 772 405">Siły osiowe</p>  <p data-bbox="619 864 798 898">Siły poprzeczne</p>  <p data-bbox="635 1464 782 1498">Schemat S3</p> <p data-bbox="603 1520 813 1554">Momenty zginające</p> 	

Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p data-bbox="644 371 772 405">Siły osiowe</p>  <p data-bbox="619 887 798 920">Siły poprzeczne</p>  <p data-bbox="627 1458 788 1491">Schemat W1</p> <p data-bbox="600 1512 815 1545">Momenty zginające</p> 	

Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Siły osiowe</p>  <p style="text-align: center;">Siły poprzeczne</p>  <p style="text-align: center;">Schemat W2 Momenty zginające</p> 	

Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Siły osiowe</p>  <p style="text-align: center;">Siły poprzeczne</p>  <p style="text-align: center;">Schemat W3</p> <p style="text-align: center;">Momenty zginające</p> 	

Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Siły osiowe</p>  <p style="text-align: center;">Siły poprzeczne</p>  <p style="text-align: center;">Schemat W4</p> <p style="text-align: center;">Momenty zginające</p> 	

Obliczenia	Odniesienie w normie
1	2
<p style="text-align: center;">Siły osiowe</p>  <p style="text-align: center;">Siły poprzeczne</p> 	

Obliczenia							Odniesienie w normie
1							2
Zestawienie sił wewnętrznych							
SIŁY WEWNĘTRZNE							
	Schematy obciążenia	Przekrój 1			Przekrój 2		
		M	N	Q	M	N	Q
Wartości charakterystyczne	G	12,34	308,58	2,13	12,34	367,57	2,13
	S1	2,06	51,61	0,36	2,06	51,61	0,36
	S2	1,81	45,16	0,27	1,81	45,16	0,27
	S3	1,29	32,26	0,27	1,29	32,26	0,27
	W1	0,00	0,00	5,48	124,89	0,00	23,23
	W2	0,00	0,00	0,78	143,05	0,00	33,67
	W3	0,00	0,00	5,48	-156,68	0,00	41,50
Wartości obliczeniowe	G	16,66	416,58	2,88	16,66	496,22	2,88
	S1	3,09	77,42	0,54	3,09	77,42	0,54
	S2	2,72	67,74	0,41	2,72	67,74	0,41
	S3	1,94	48,39	0,41	1,94	48,39	0,41
	W1	0,00	0,00	8,22	187,34	0,00	34,85
	W2	0,00	0,00	1,17	214,58	0,00	50,51
	W3	0,00	0,00	8,22	-235,02	0,00	62,25
Wartości obliczeniowe	Mmax						
	Mmin						
	Nmax						
	Qmax						
Wartości charakterystyczne	M						
	N						
	Q						