

Dokumentacja

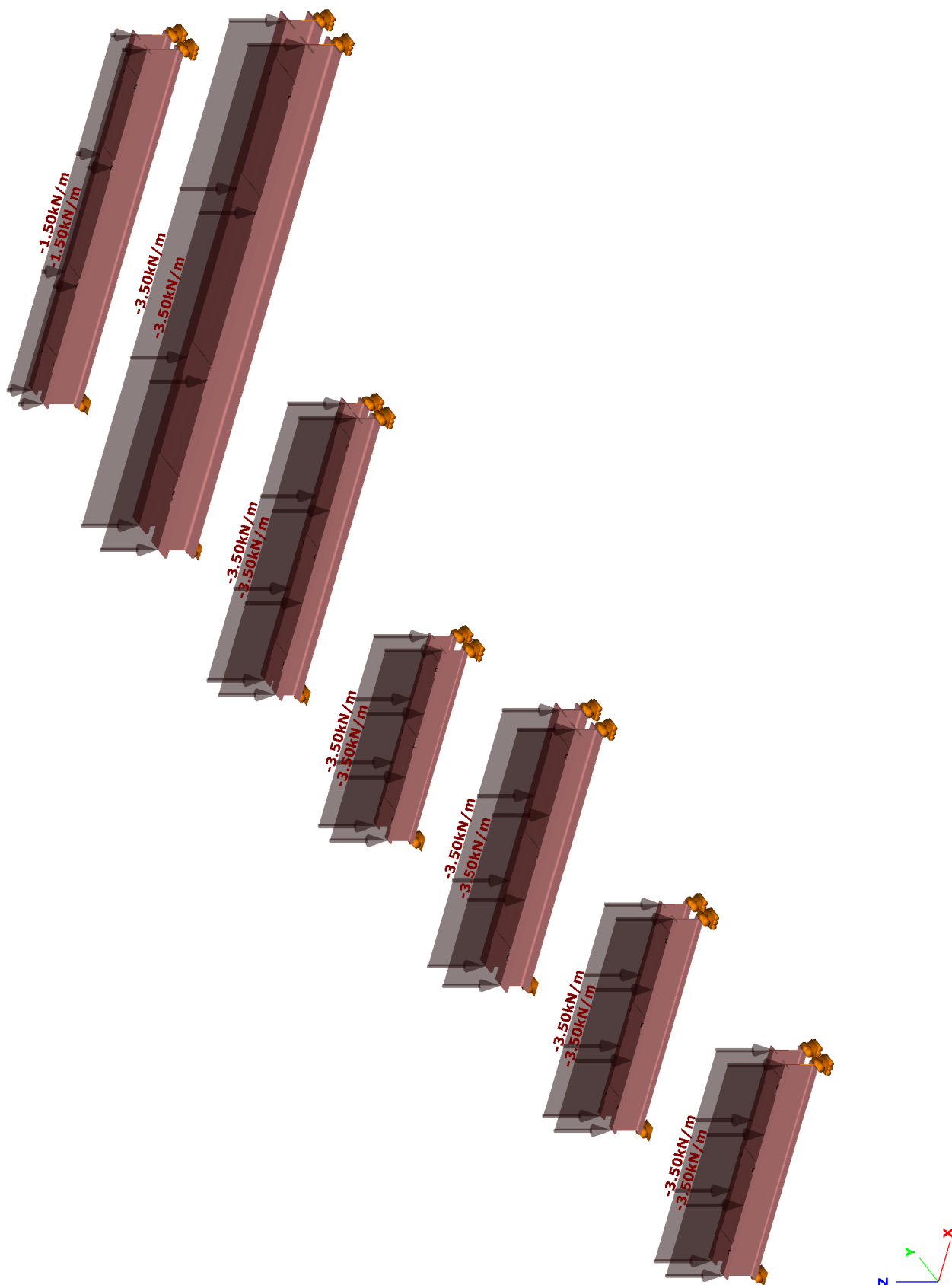
PRZEBUDOWA BUDYNKU STAROSTWA

Projekt:	PROJEKT P52/22
Model:	Nadproża
Inżynier:	MGR INŻ. PIOTR CICHOWLAS
Norma projektowa:	Eurokod
Użyty zał. krajowy:	EN wartości zalecane

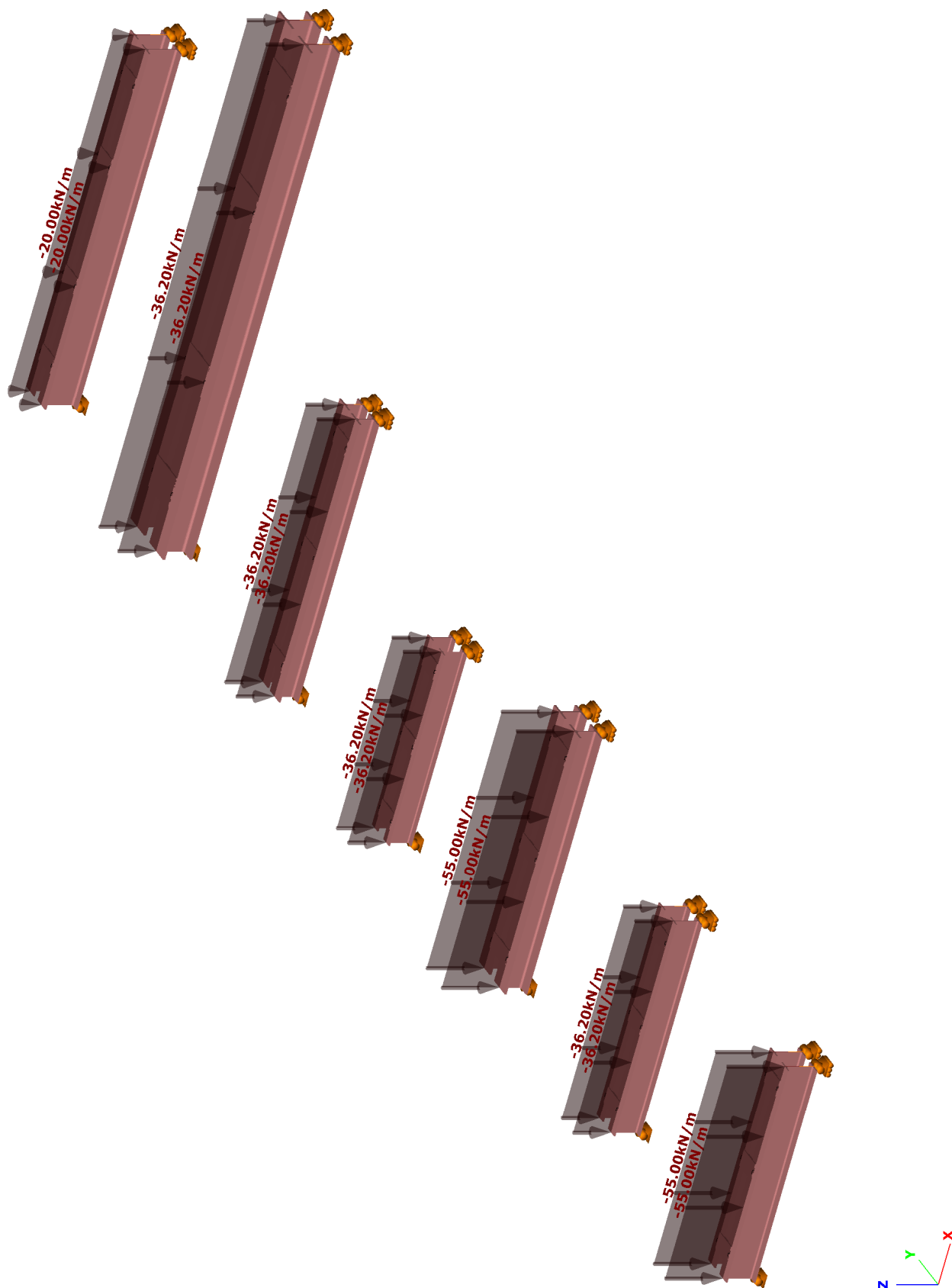
Zawartość

1. Obciążenia	3
2. Wyniki	9
3. Model konstrukcji	19
3.1 Elementy prętowe	19
3.1.1 Przekroje	19
4. Wyniki analizy II rzędu	20
4.1.1 Ekstremalne siły wewnętrzne na końcach elementów w rodzajach przekrojów	20
5. Wymiarowanie normowe	21
5.1 Wymiarowanie stanu granicznego nośności	21
5.1.1 Stal	21

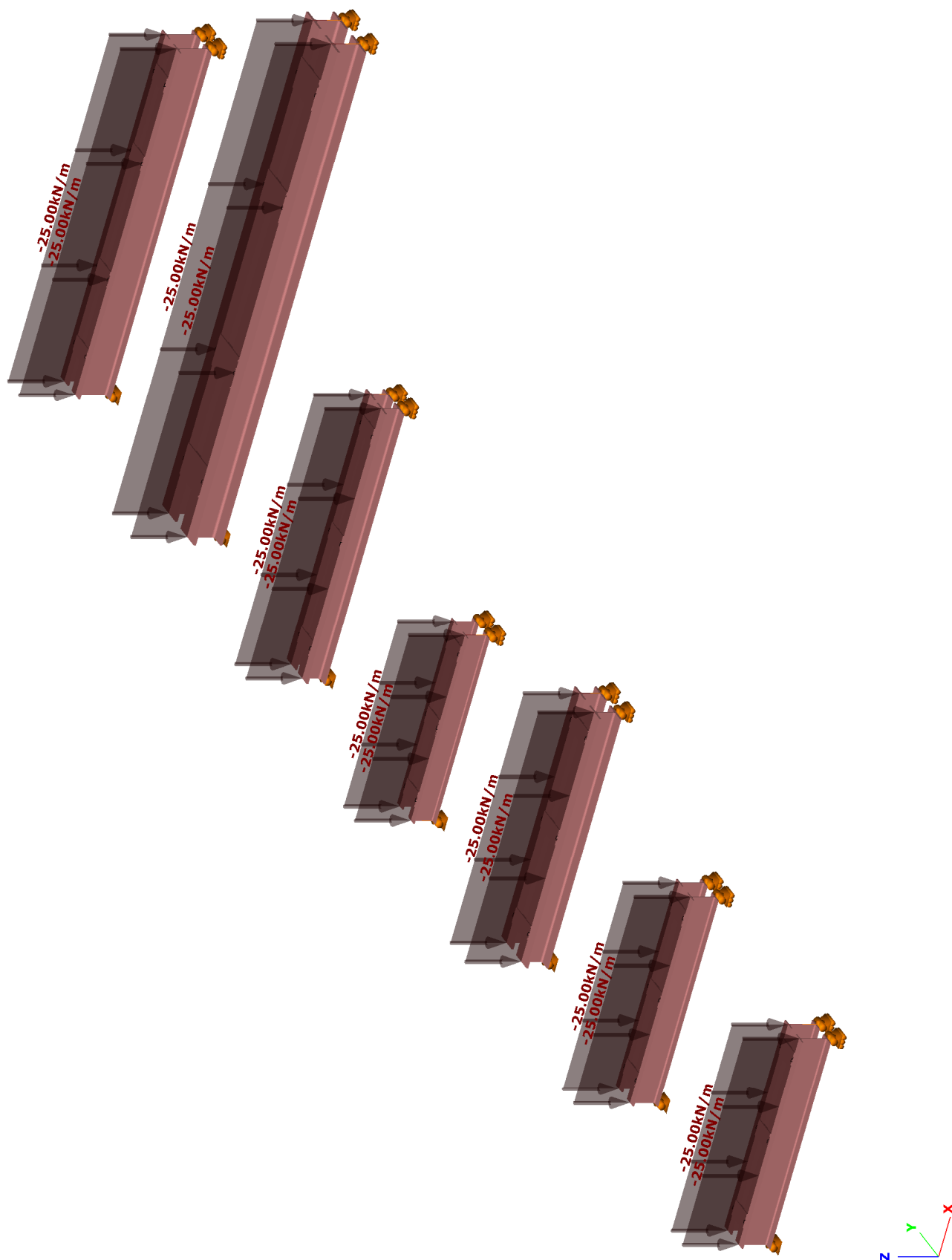
1. Obciążenia



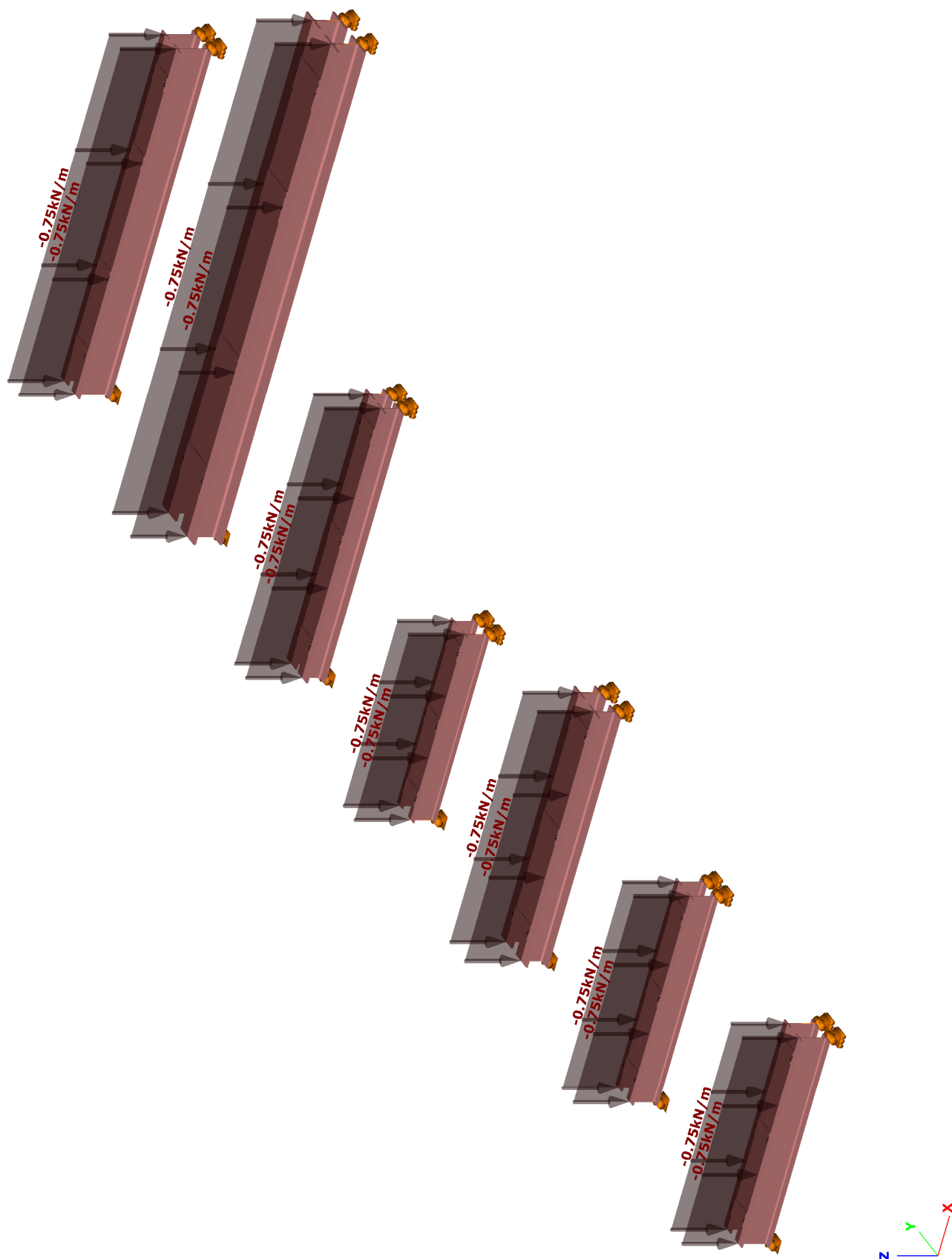
Obc. stałe - dach



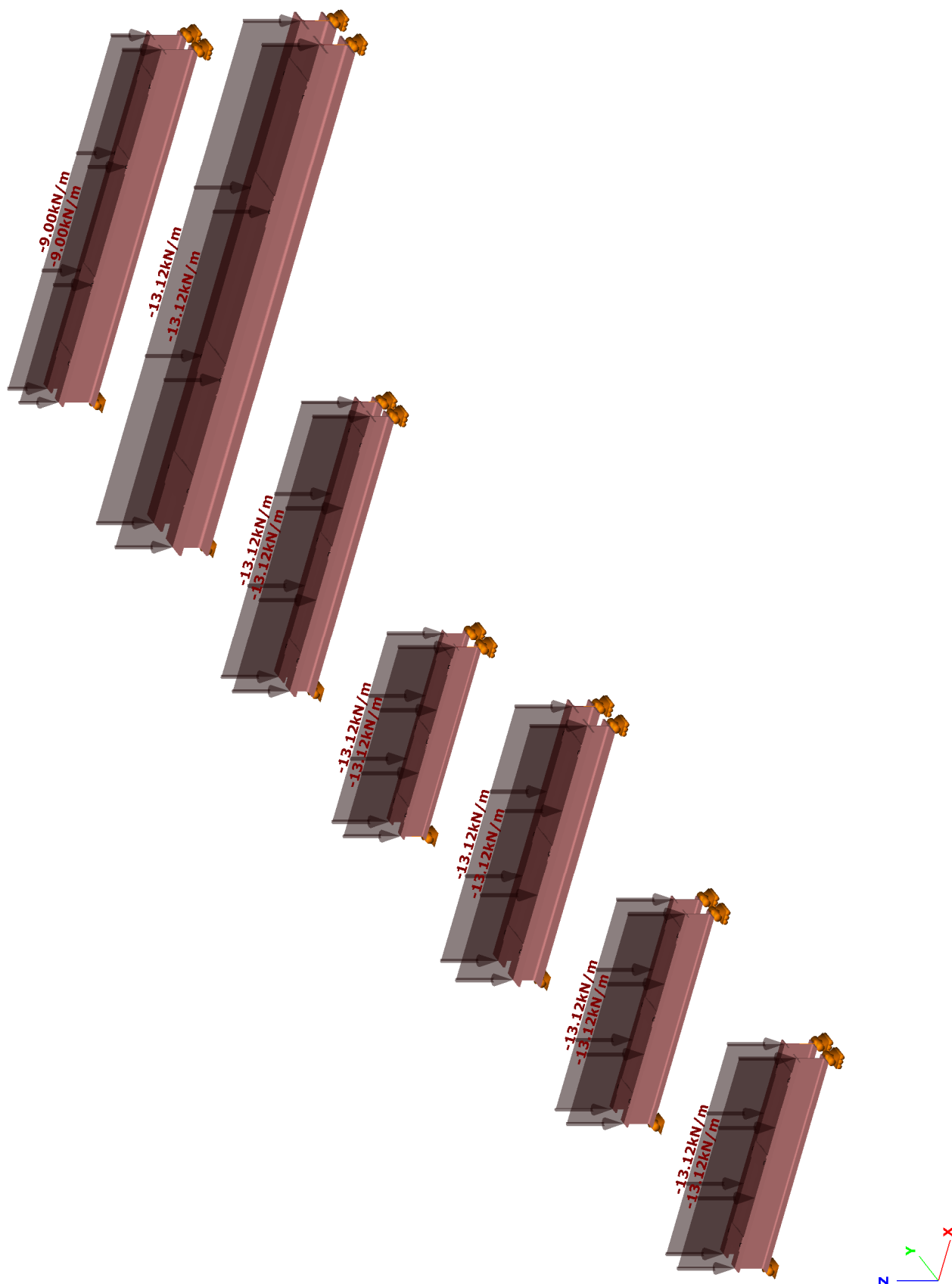
Obc. stałe - stropy



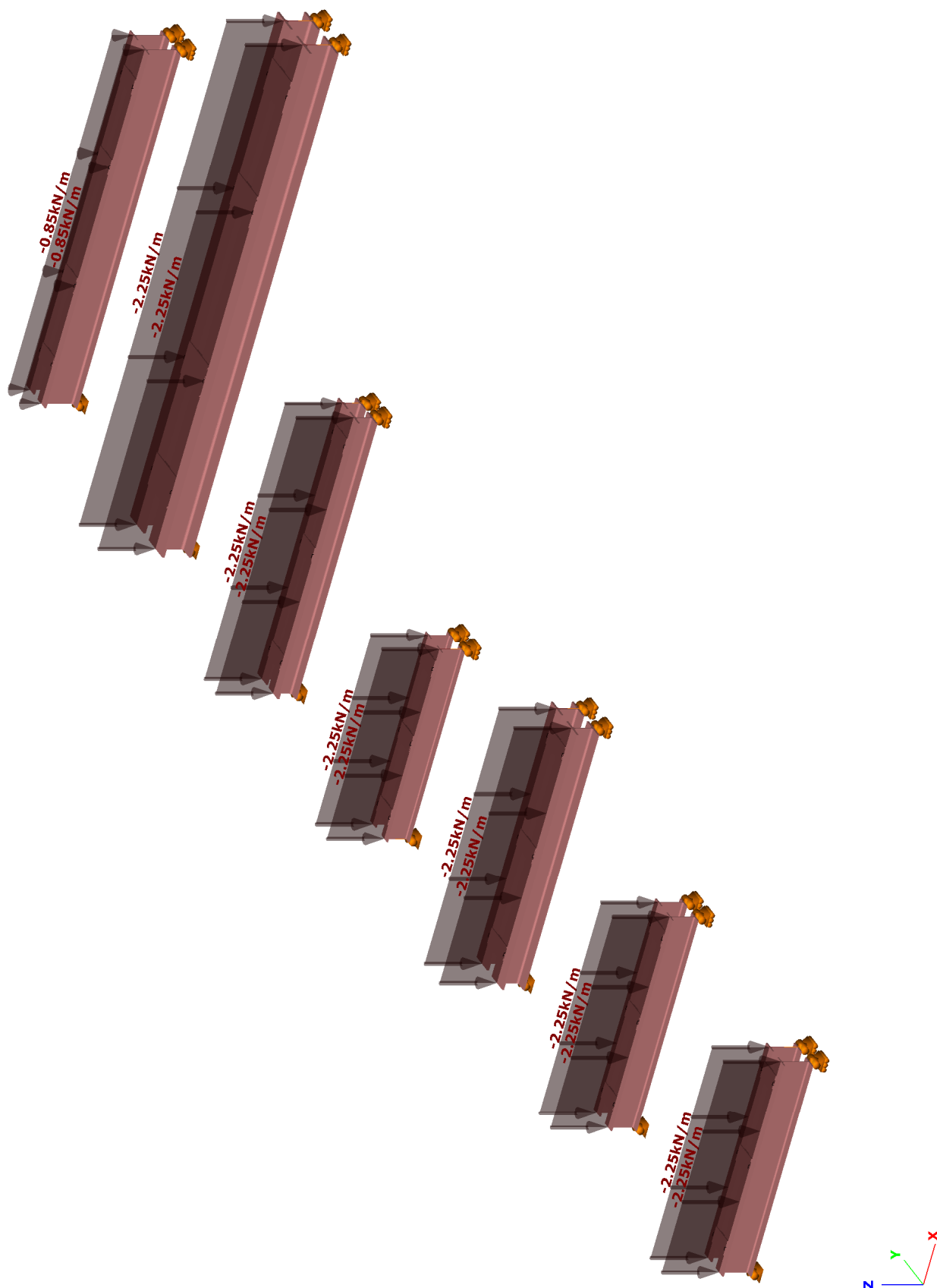
Obc. stałe - ściany



Obc. wiatrem



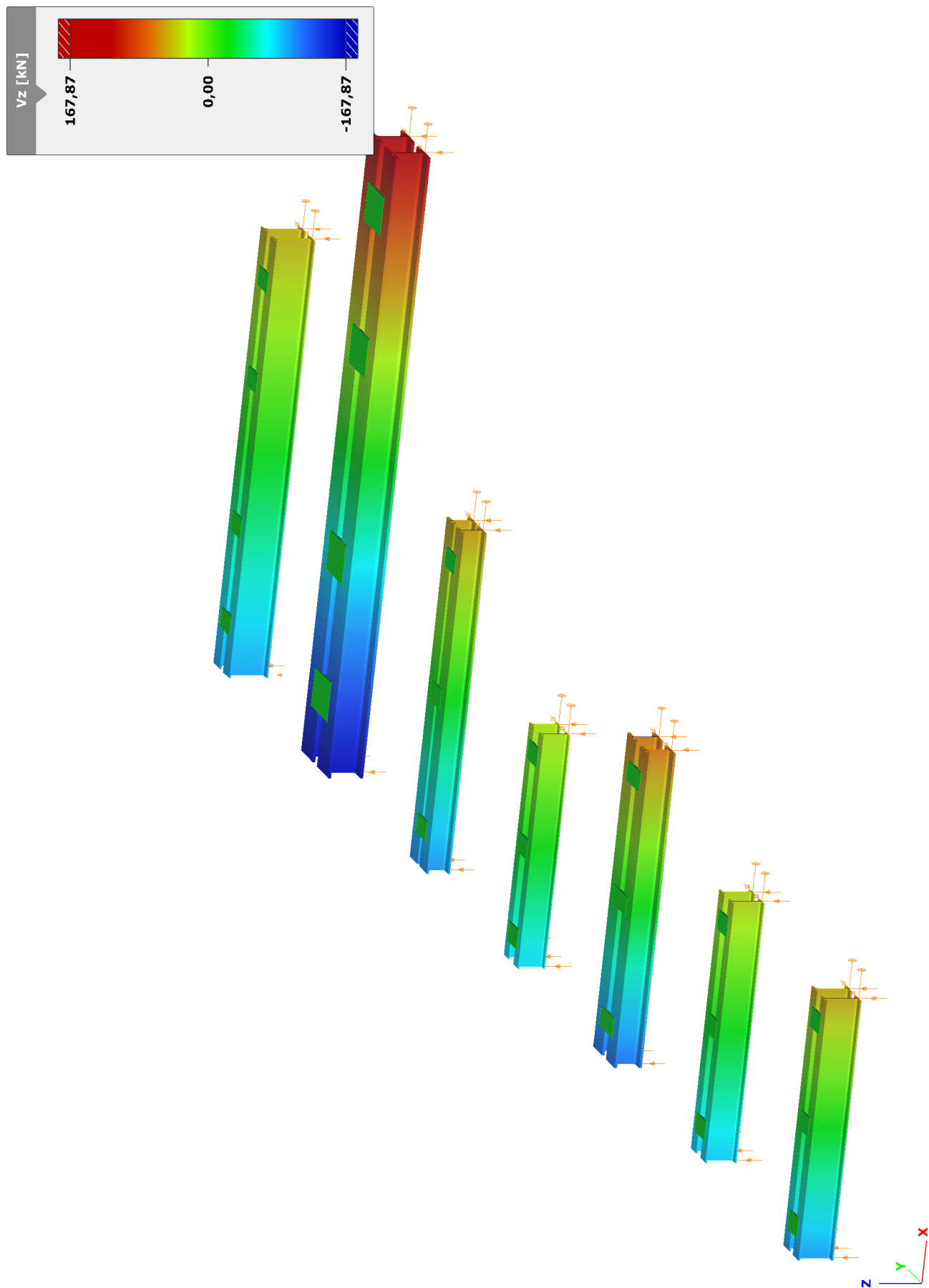
Obc. zmienne - kat. B



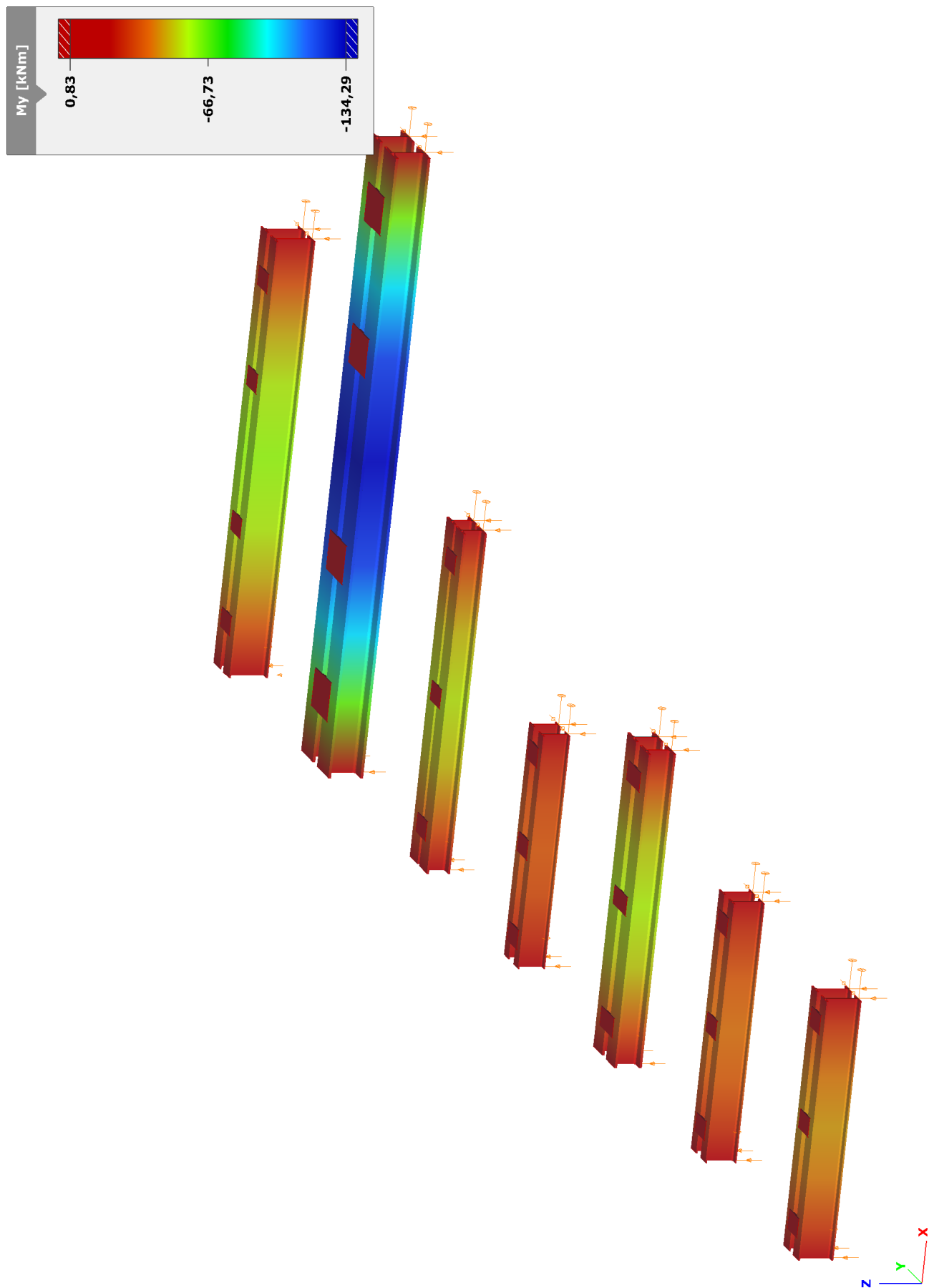
Obc. śniegiem

2. Wyniki

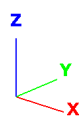
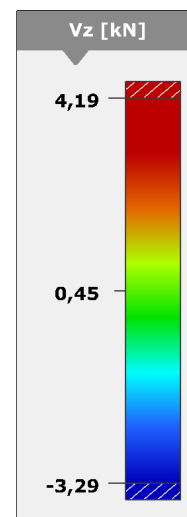
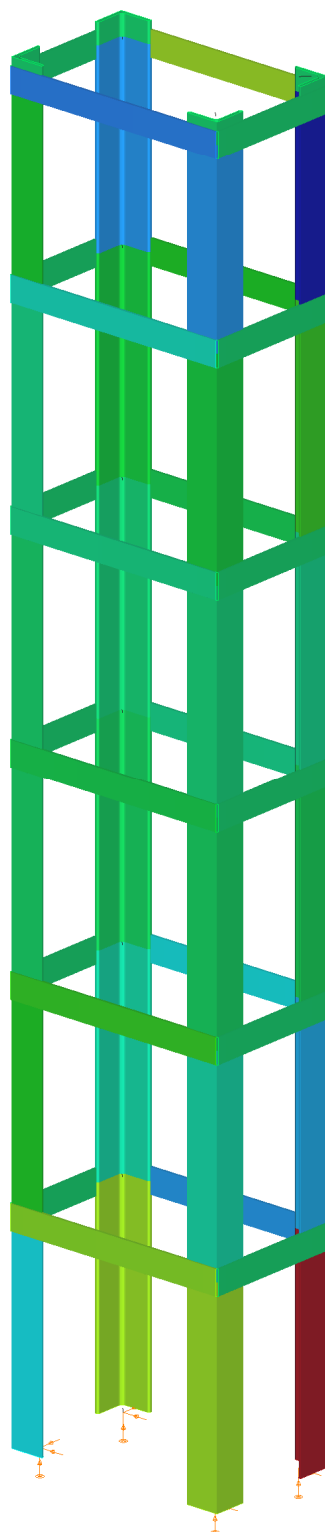




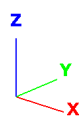
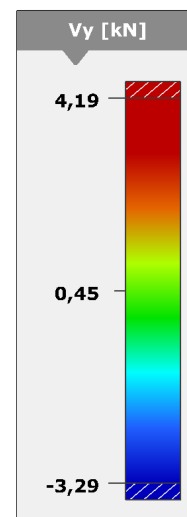
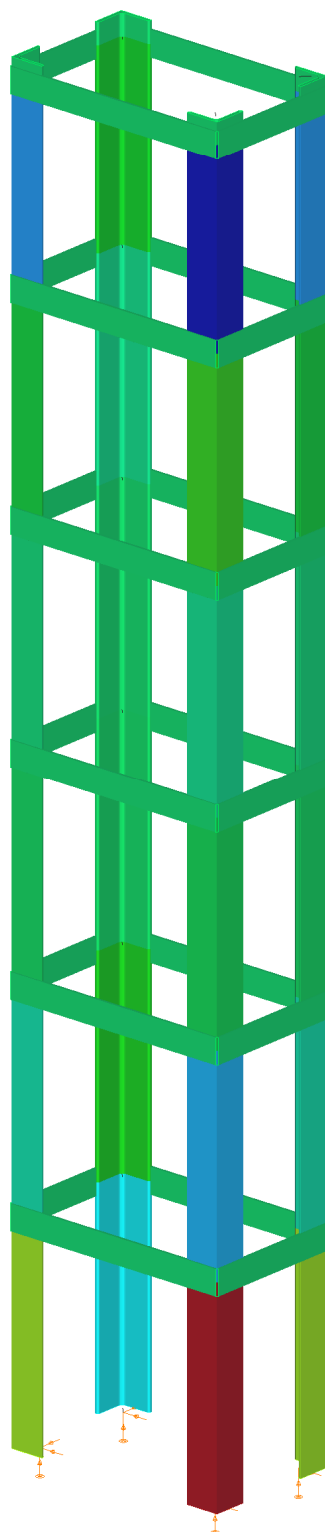
Sity V_z



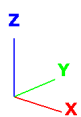
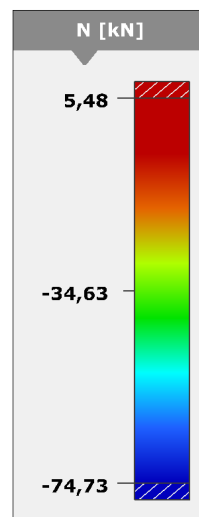
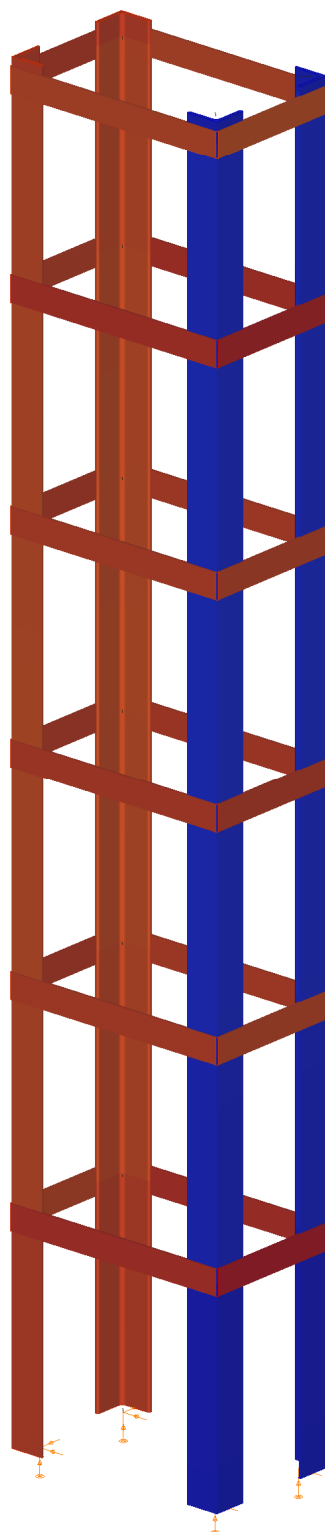
Sily My



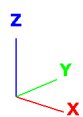
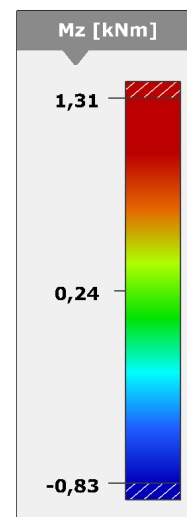
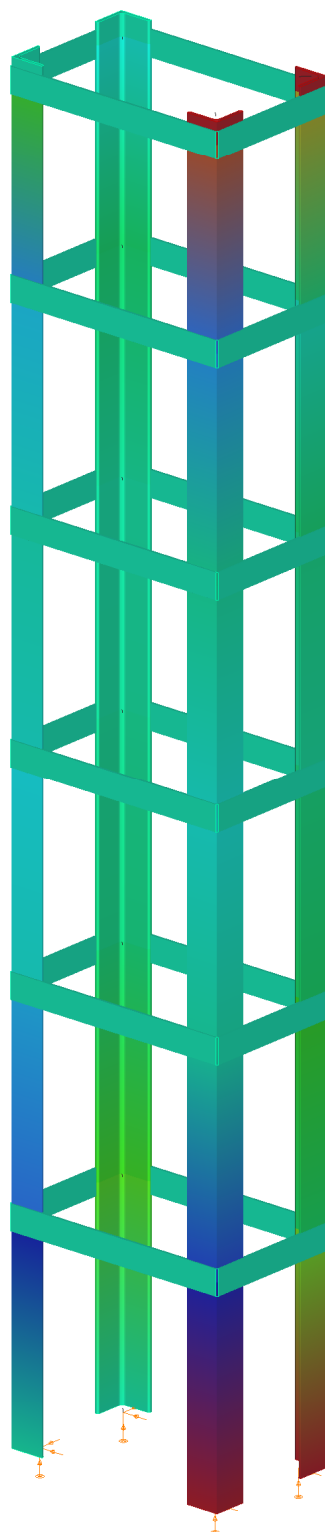
Wzmocnienie ściany - Vz



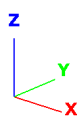
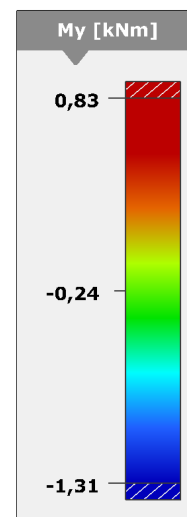
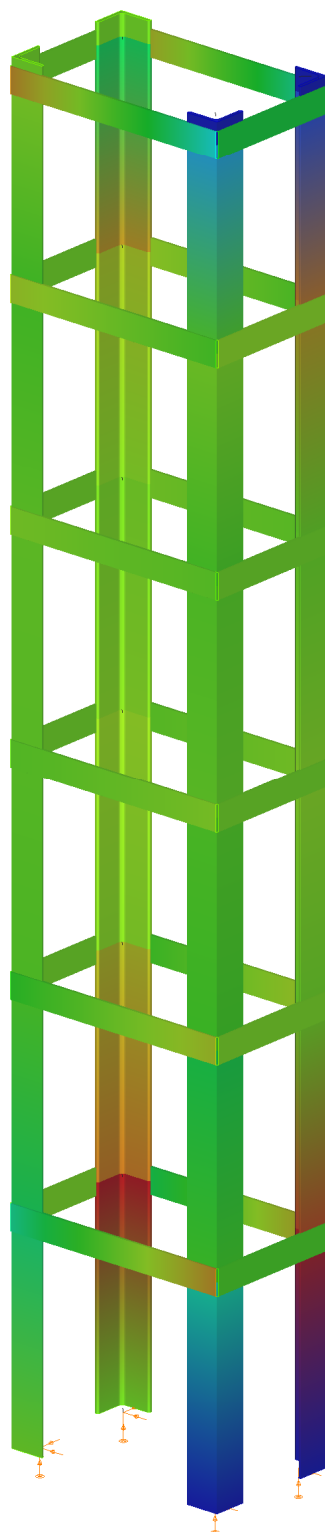
Wzmocnienie ściany - Vy



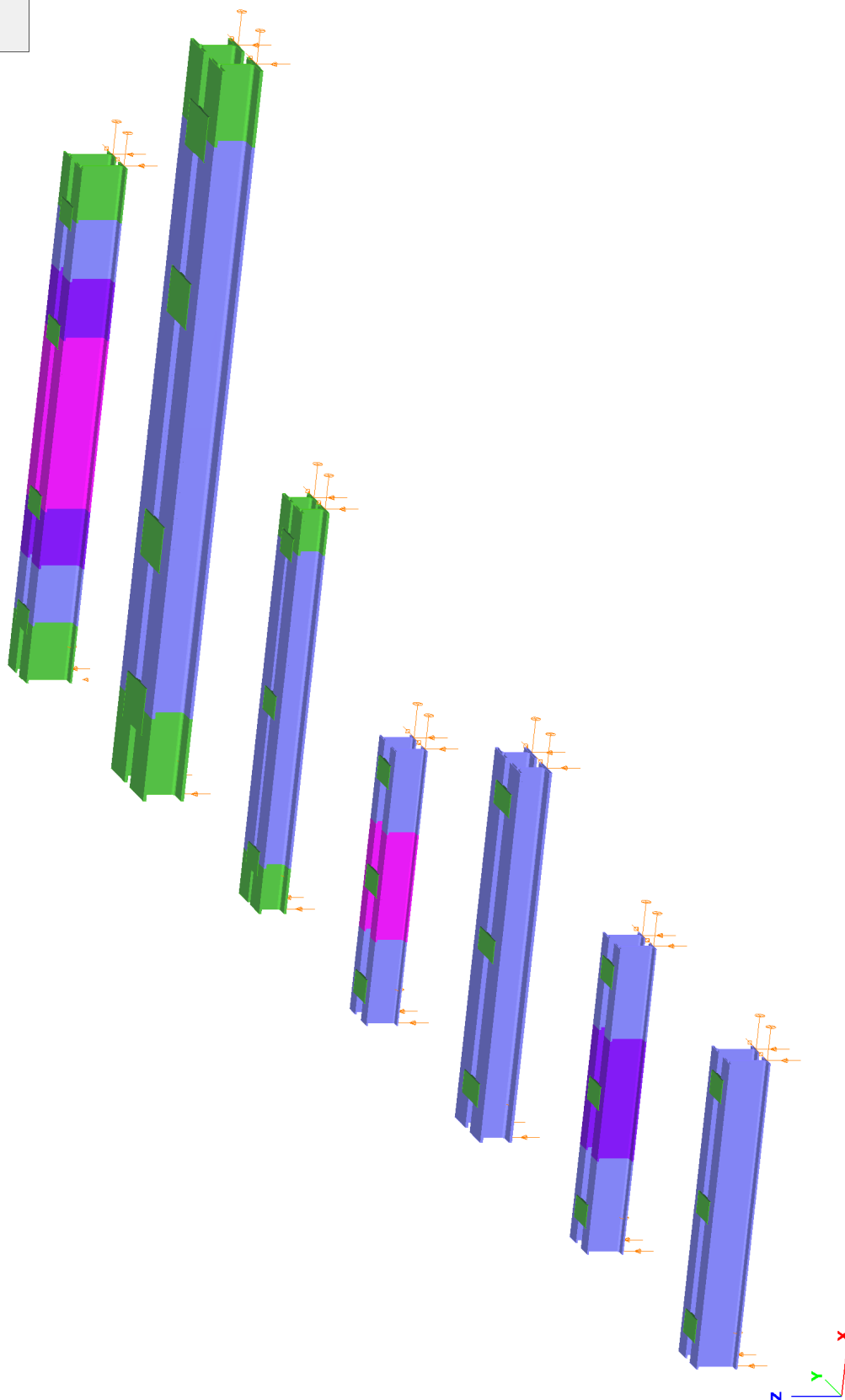
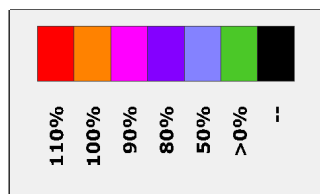
Wzmocnienie ściany - N



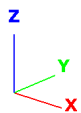
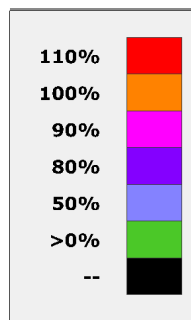
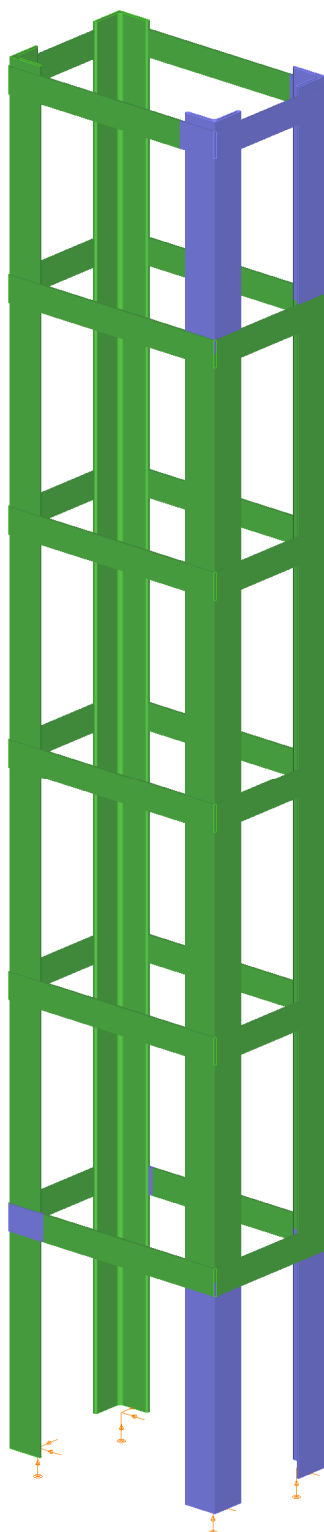
Wzmocnienie ściany - Mz



Wzmocnienie ściany - My



Wytyżenie



Wyłączenia wzmocnienia

3. Model konstrukcji

3.1 Elementy prętowe

3.1.1 Przekroje

Nr	Nazwa	Parametry	Materiał (nr)	A [$\cdot 10^2 \text{ mm}^2$]	I _y [$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$]	I _z [$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$]	I _t [$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$]
1	HEB 120	h=120; b=120; tw=6,5; tf=11; r=12	s2	34,01	864,3506	317,5301	13,8408
2	HEB 180	h=180; b=180; tw=8,5; tf=14; r=15	s2	65,25	3831,0643	1362,8674	42,1646
3	IPE 140	h=140; b=73; tw=4,7; tf=6,9; r=7	s1	16,43	541,2177	44,9189	2,4468
4	IPE 160	h=160; b=82; tw=5; tf=7,4; r=9	s1	20,09	869,2774	68,3173	3,6043
5	IPE 200	h=200; b=100; tw=5,6; tf=8,5; r=12	s1	28,48	1943,1211	142,3766	6,9801
6	L 80x8	h=80; b=80; tw=8; tf=8; r1=10; r2=5	s1	12,28	72,1037	72,1037	2,9609

4. Wyniki analizy II rzędu

4.1.1 Ekstremalne siły wewnętrzne na końcach elementów w rodzajach przekrojów

HEB 120	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Kombinacje obciążeń
Zginanie - My	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-91,5	Kombinacja obciążeń-3
Ścinanie - Vz	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-91,5	Kombinacja obciążeń-3

HEB 180	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Kombinacje obciążeń
Zginanie - My	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	-167,9	Kombinacja obciążeń-3
Ścinanie - Vz	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	-167,9	Kombinacja obciążeń-3

IPE 140	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Kombinacje obciążeń
Ścinanie - Vz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-62,6	Kombinacja obciążeń-3

IPE 160	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Kombinacje obciążeń
Ścinanie - Vz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-70,0	Kombinacja obciążeń-3

IPE 200	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Kombinacje obciążeń
Zginanie - My	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-83,4	Kombinacja obciążeń-3
Ścinanie - Vz	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-83,4	Kombinacja obciążeń-3

L 80x8	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Kombinacje obciążeń
Siła osiowa	-75,8	0,0	-1,3	1,3	4,1	1,2	Kombinacja obciążeń-3
Ściskanie	-75,8	0,0	-1,3	1,3	4,1	1,2	Kombinacja obciążeń-3
Zginanie - My	-75,8	0,0	-1,3	1,3	4,1	1,2	Kombinacja obciążeń-3
Zginanie - Mz	-75,8	0,0	-1,3	1,3	4,1	1,2	Kombinacja obciążeń-3
Ścinanie - Vy	-75,8	0,0	-1,3	1,3	4,1	1,2	Kombinacja obciążeń-3
Ścinanie - Vz	-75,8	0,0	-1,3	1,3	4,1	1,2	Kombinacja obciążeń-3

5. Wymiarowanie normowe

5.1 Wymiarowanie stanu granicznego nośności

5.1.1 Stal

5.1.1.1 Wyniki sprawdzeń normowych w elementach

5.1.1.2 Według nazwy

Pręt	Element	Węzeł	Komb. obciążeń	Sprawdzenia	Wyteżenie [%]
B17	341	k	Kombinacja obciążeń-3		80,50
B32	38	k	Kombinacja obciążeń-3		90,51
B40	96	k	Kombinacja obciążeń-3		68,23
B43	189	k	Kombinacja obciążeń-3	Nośność konserwatywna w interakcji	78,57
B57	160	j	Kombinacja obciążeń-1	Stateczność globalna	78,18
B87	59	k	Kombinacja obciążeń-3	Nośność konserwatywna w interakcji	90,45

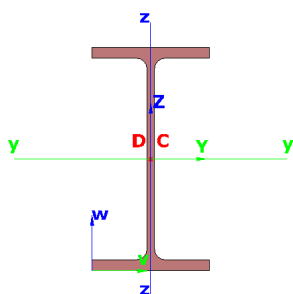
5.1.1.3 Według wykorzystania

Pręt	Element	Węzeł	Komb. obciążeń	Sprawdzenia	Wyteżenie [%]
B32	38	k	Kombinacja obciążeń-3		90,51
B87	59	k	Kombinacja obciążeń-3	Nośność konserwatywna w interakcji	90,45
B17	341	k	Kombinacja obciążeń-3		80,50
B43	189	k	Kombinacja obciążeń-3	Nośność konserwatywna w interakcji	78,57
B57	160	j	Kombinacja obciążeń-1	Stateczność globalna	78,18
B40	96	k	Kombinacja obciążeń-3		68,23

5.1.1.4 Szczegółowe wyniki sprawdzeń normowych w elementach

5.1.1.4.1 B32

Element konstrukcyjny				B32			
Dominujący przekrój od punktu początkowego				600 mm			
Dominująca kombinacja obciążeń:				Kombinacja obciążeń-3			
Siły wewnętrzne							
N	0,0 kN	V _y	0,0 kN	T _t	0,0 kNm	α _{cr,op}	-
M _y	-18,8 kNm	V _z	-0,0 kN	T _w	0,0 kNm		
M _z	0,0 kNm	B	0,0 kNm ²	T	0,0 kNm		



Parametry przekroju

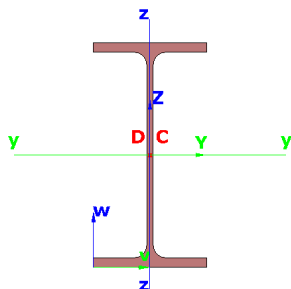
Nazwa: IPE 140
 Klasa przekroju 1
 $A = 1\,643\text{ mm}^2$
 $A_{sY} = 911\text{ mm}^2$
 $A_{sZ} = 634\text{ mm}^2$
 $I_y = 5\,412\,177\text{ mm}^4$
 $I_z = 449\,189\text{ mm}^4$
 $W_{el,Y}^1 = 77\,317\text{ mm}^3$
 $W_{el,Z}^1 = 12\,307\text{ mm}^3$

Gatunek materiału	S 235 EN 10025-2	f _{y1}	235,0 N/mm ²	f _{y2}	215,0 N/mm ²
Norma projektowa	EN 1993-1-1 - Wartości zalecane				
Podsumowanie wyników wymiarowania					
Dominujące wykorzystanie	90,51 %				
Przypadek dominujący					
Wzór dominujący	6.2.8 (1)-(4) - wzór (6.29)				
Szczegółowe wyniki wymiarowania					
Wykorzystana nośność			Zastosowana część normy		

Ogólna analiza sprężysta	103,49 %	6.2.1 (4)-(5) - wzór (6.1)
Czysta nośności		
- Zginanie względem osi głównej	90,51 %	6.2.5 (1)-(3) - wzór (6.12-6.15)
Nośność plastyczna w interakcji		
-	90,51 %	
Nośność konserwatywna w interakcji	90,51 %	6.2.1(7) - wzór (6.2)

5.1.1.4.2 B87

Element konstrukcyjny				B87			
Dominujący przekrój od punktu początkowego				1125 mm			
Dominująca kombinacja obciążeń:				Kombinacja obciążeń-3			
Siły wewnętrzne							
N	0,0 kN	V _y	0,0 kN	T _t	0,0 kNm	α _{cr,op}	11,45
M _y	-46,9 kNm	V _z	0,0 kN	T _w	0,0 kNm		
M _z	0,0 kNm	B	0,0 kNm ²	T	0,0 kNm		



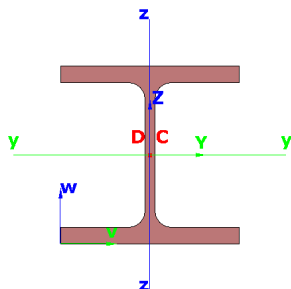
Parametry przekroju

Nazwa: IPE 200
 Klasa przekroju 1
 $A = 2\,848\text{ mm}^2$
 $A_{sY} = 1\,582\text{ mm}^2$
 $A_{sZ} = 1\,098\text{ mm}^2$
 $I_y = 19\,431\,211\text{ mm}^4$
 $I_z = 1\,423\,766\text{ mm}^4$
 $W_{el,Y}^I = 194\,312\text{ mm}^3$
 $W_{el,Z}^I = 28\,475\text{ mm}^3$

Gatunek materiału	S 235 EN 10025-2	f _{y1}	235,0 N/mm ²	f _{y2}	215,0 N/mm ²
Norma projektowa	EN 1993-1-1 - Wartości zalecane				
Podsumowanie wyników wymiarowania					
Dominujące wykorzystanie	90,45 %				
Przypadek dominujący	Nośność konserwatywna w interakcji				
Wzór dominujący	6.2.1(7) - wzór (6.2)				
Szczegółowe wyniki wymiarowania					
Wykorzystana nośność			Zastosowana część normy		
Ogólna analiza sprężysta	102,75 %	6.2.1 (4)-(5) - wzór (6.1)			
Czysta nośności					
- Zginanie względem osi głównej	90,45 %	6.2.5 (1)-(3) - wzór (6.12-6.15)			
Nośność konserwatywna w interakcji	90,45 %	6.2.1(7) - wzór (6.2)			
Nośność przy ocenie ogólnej stateczność	90,45 %	6.3.4 - wzór (6.63, 6.64, 6.65, 6.66)			

5.1.1.4.3 B40

Element konstrukcyjny				B40			
Dominujący przekrój od punktu początkowego				875 mm			
Dominująca kombinacja obciążeń:				Kombinacja obciążeń-3			
Siły wewnętrzne							
N	0,0 kN	V _y	0,0 kN	T _t	0,0 kNm	α _{cr,op}	-
M _y	-40,0 kNm	V _z	-0,0 kN	T _w	0,0 kNm		
M _z	0,0 kNm	B	0,0 kNm ²	T	0,0 kNm		



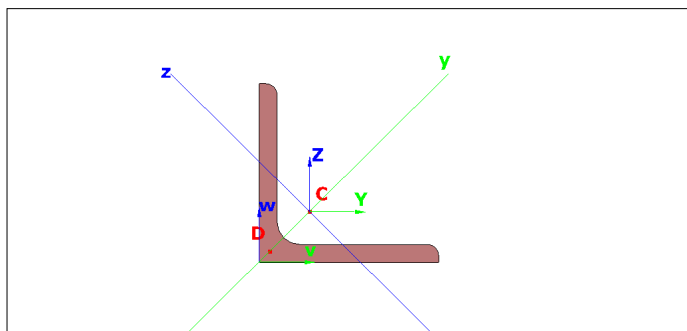
Parametry przekroju

Nazwa: HEB 120
 Klasa przekroju 1
 $A = 3\,401\text{ mm}^2$
 $A_{sY} = 2\,385\text{ mm}^2$
 $A_{sZ} = 759\text{ mm}^2$
 $I_y = 8\,643\,506\text{ mm}^4$
 $I_z = 3\,175\,301\text{ mm}^4$
 $W_{el,Y}^1 = 144\,058\text{ mm}^3$
 $W_{el,Z}^1 = 52\,922\text{ mm}^3$

Gatunek materiału	S 355 EN 10025-2	f _{y1}	355,0 N/mm ²	f _{y2}	335,0 N/mm ²
Norma projektowa	EN 1993-1-1 - Wartości zalecane				
Podsumowanie wyników wymiarowania					
Dominujące wykorzystanie	68,23 %				
Przypadek dominujący					
Wzór dominujący	6.2.8 (1)-(4) - wzór (6.29)				
Szczegółowe wyniki wymiarowania					
Wykorzystana nośność			Zastosowana część normy		
Ogólna analiza sprężysta	78,48 %	6.2.1 (4)-(5) - wzór (6.1)			
Czysta nośności					
- Zginanie względem osi głównej	68,23 %	6.2.5 (1)-(3) - wzór (6.12-6.15)			
Nośność plastyczna w interakcji					
-	68,23 %				
Nośność konserwatywna w interakcji	68,23 %	6.2.1(7) - wzór (6.2)			

5.1.1.4.4 B57

Element konstrukcyjny				B57			
Dominujący przekrój od punktu początkowego				0 mm			
Dominująca kombinacja obciążeń:				Kombinacja obciążeń-1			
Siły wewnętrzne							
N	-74,7 kN	V _y	4,2 kN	T _t	0,0 kNm	α _{cr,op}	9,30
M _y	-1,3 kNm	V _z	1,7 kN	T _w	0,0 kNm		
M _z	1,3 kNm	B	0,0 kNm ²	T	0,0 kNm		



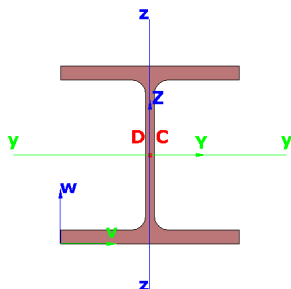
Parametry przekroju

Nazwa: L 80x8
 Klasa przekroju 1
 $A = 1\,228 \text{ mm}^2$
 $A_{sy} = 543 \text{ mm}^2$
 $A_{sz} = 543 \text{ mm}^2$
 $I_y = 721\,037 \text{ mm}^4$
 $I_z = 721\,037 \text{ mm}^4$
 $W_{el,y}^1 = 12\,543 \text{ mm}^3$
 $W_{el,z}^1 = 12\,543 \text{ mm}^3$

Gatunek materiału	S 235 EN 10025-2	f _{y1}	235,0 N/mm ²	f _{y2}	215,0 N/mm ²
Norma projektowa	EN 1993-1-1 - Wartości zalecane				
Podsumowanie wyników wymiarowania					
Dominujące wykorzystanie	78,18 %				
Przypadek dominujący	Stateczność globalna				
Wzór dominujący	6.3.4 - wzór (6.63, 6.64, 6.65, 6.66)				
Szczegółowe wyniki wymiarowania					
Wykorzystana nośność			Zastosowana część normy		
Ogólna analiza sprężysta	106,16 %	6.2.1 (4)-(5) - wzór (6.1)			
Czysta nośności					
- Ściskanie	26,15 %	6.2.4 (1)-(2) - wzór (6.9-6.11)			
- Zginanie względem osi drugorzędnej	48,08 %	6.2.5 (1)-(3) - wzór (6.12-6.15)			
- Ścinanie w osi głównej	3,55 %	6.2.6 (1)-(3) - wzór (6.17, 6.18)			
- Ścinanie w osi drugorzędnej	1,53 %	6.2.6 (1)-(3) - wzór (6.17, 6.18)			
- Skręcanie	1,36 %	6.2.7 (1)-(5) - wzór (6.23, 6.24)			
Nośność konserwatywna w interakcji	74,23 %	6.2.1(7) - wzór (6.2)			
Nośność przy ocenie ogólnej stateczność	78,18 %	6.3.4 - wzór (6.63, 6.64, 6.65, 6.66)			

5.1.1.4.5 B43

Element konstrukcyjny				B43			
Dominujący przekrój od punktu początkowego				1600 mm			
Dominująca kombinacja obciążeń:				Kombinacja obciążeń-3			
Siły wewnętrzne							
N	0,0 kN	V _y	0,0 kN	T _t	0,0 kNm	α _{cr,op}	-
M _y	-134,3 kNm	V _z	0,0 kN	T _w	0,0 kNm		
M _z	0,0 kNm	B	0,0 kNm ²	T	0,0 kNm		



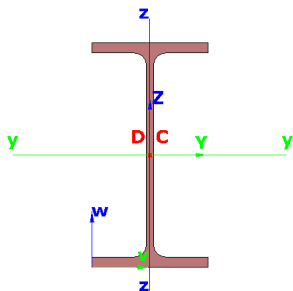
Parametry przekroju

Nazwa: HEB 180
 Klasa przekroju 1
 $A = 6\,525\text{ mm}^2$
 $A_{sY} = 4\,495\text{ mm}^2$
 $A_{sZ} = 1\,464\text{ mm}^2$
 $I_y = 38\,310\,643\text{ mm}^4$
 $I_z = 13\,628\,674\text{ mm}^4$
 $W_{el,Y}^I = 425\,674\text{ mm}^3$
 $W_{el,Z}^I = 151\,430\text{ mm}^3$

Gatunek materiału	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm ²	f_{y2}	335,0 N/mm ²
Norma projektowa	EN 1993-1-1 - Wartości zalecane				
Podsumowanie wyników wymiarowania					
Dominujące wykorzystanie	78,57 %				
Przypadek dominujący	Nośność konserwatywna w interakcji				
Wzór dominujący	6.2.1(7) - wzór (6.2)				
Szczegółowe wyniki wymiarowania					
Wykorzystana nośność			Zastosowana część normy		
Ogólna analiza sprężysta	89,05 %	6.2.1 (4)-(5) - wzór (6.1)			
Czysta nośności					
- Zginanie względem osi głównej	78,57 %	6.2.5 (1)-(3) - wzór (6.12-6.15)			
Nośność konserwatywna w interakcji	78,57 %	6.2.1(7) - wzór (6.2)			

5.1.1.4.6 B17

Element konstrukcyjny				B17			
Dominujący przekrój od punktu początkowego				670 mm			
Dominująca kombinacja obciążeń:				Kombinacja obciążeń-3			
Siły wewnętrzne							
N	0,0 kN	V _y	0,0 kN	T _t	0,0 kNm	α _{cr,op}	-
M _y	-23,4 kNm	V _z	-0,0 kN	T _w	0,0 kNm		
M _z	0,0 kNm	B	0,0 kNm ²	T	0,0 kNm		



Parametry przekroju

Nazwa: IPE 160
 Klasa przekroju 1
 $A = 2\,009\text{ mm}^2$
 $A_{sy} = 1\,115\text{ mm}^2$
 $A_{sz} = 778\text{ mm}^2$
 $I_y = 8\,692\,774\text{ mm}^4$
 $I_z = 683\,173\text{ mm}^4$
 $W_{el,y}^I = 108\,660\text{ mm}^3$
 $W_{el,z}^I = 16\,663\text{ mm}^3$

Gatunek materiału	S 235 EN 10025-2	f _{y1}	235,0 N/mm ²	f _{y2}	215,0 N/mm ²
Norma projektowa	EN 1993-1-1 - Wartości zalecane				
Podsumowanie wyników wymiarowania					
Dominujące wykorzystanie	80,50 %				
Przypadek dominujący					
Wzór dominujący	6.2.8 (1)-(4) - wzór (6.29)				
Szczegółowe wyniki wymiarowania					
Wykorzystana nośność			Zastosowana część normy		
Ogólna analiza sprężysta	91,81 %	6.2.1 (4)-(5) - wzór (6.1)			
Czysta nośności					
- Zginanie względem osi głównej	80,50 %	6.2.5 (1)-(3) - wzór (6.12-6.15)			
Nośność plastyczna w interakcji					
-	80,50 %				
Nośność konserwatywna w interakcji	80,50 %	6.2.1(7) - wzór (6.2)			