

OBLICZENIA STATYCZNE

*BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ*

ZAŁĄCZNIK 1

OBLICZENIA STATYCZNE

OBLICZENIA STATYCZNE

*BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ*

SPIS ZAWARTOŚCI:

1	OBLICZENIA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ	4
1.1	ZBROJENIE PRZECIWSKURCZOWE PŁYTY 25cm	4
1.2	ZBROJENIE PRZECIWSKURCZOWE PŁYTY 28cm	4
1.3	OBLICZENIA POGŁĘBIŃ KRAWĘDZIOWYCH	5
1.3.1	PŁYTA 25cm	5
1.3.2	PŁYTA 28cm	6
1.4	ZBROJENIE NA ZGINANIE	8
1.4.1	PŁYTA 25cm	8
1.4.2	PŁYTA 28cm	10
2	OBLICZENIA PODCIĄGÓW	12
2.1	PODCIĄG PD-1	12
2.2	PODCIĄG PD-3	13
2.3	PODCIĄG PD-5	14
2.4	PODCIĄG PD-6	14
2.5	WIENIEC 25x25cm W POZIOMIE +3.00m	15
2.6	OBLICZENIA PŁYTY ŻELBETOWEJ DASZKU	16
3	OBLICZENIA UKŁADU RAMOWEGO W OSIACH A-C	20
3.1	WYMIAROWANIE ZBROJENIA	31
3.2	WYMIAROWANIE RYGLI DACHOWYCH	37
4	OBLICZENIE UKŁADU RAMOWEGO W OSIACH I-M	37
4.1	WYMIAROWANIE ZBROJENIA	48
4.2	WYMIAROWANIE RYGLI DACHOWYCH	51
5	OBLICZENIA UKŁADU RAMOWEGO W OSI H	56
5.1	WYMIAROWANIE ZBROJENIA	72
6	OBLICZENIA KRATOWNICY K1	79
7	OBLICZENIA KRATOWNICY K2	98
8	DASZEK REWNIANY	118
8.1	SCHEMAT STATYCZNY	118
8.2	OBCIĄŻENIA	119
8.3	SIŁY WEWNĘTRZNE	120
8.4	WYMIAROWANIE	121

1 OBLICZENIA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ

1.1 ZBROJENIE PRZECIWSKURCZOWE PŁYTY 25cm

MINIMALNE ZBROJENIE PRZECIWSKURCZOWE

(wg pkt.6.2 – PN-03264:2002)

Przyjęta klasa betonu: B30

Wytrzymałość betonu: $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

Wytrzymałość betonu w chwili zarysowania: $f_{ct,eff} = 50\% \times f_{ctm} = 1,3 \text{ MPa}$

Graniczna rozwarłość rysy w betonie: $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przyjęta maksymalna średnica zbrojenia podstawowego: #10

Naprężenie w zbrojeniu rozciągany: $\sigma_{s,lim} = 320 \text{ MPa}$

Szerokość przekroju: $b = 100 \text{ cm}$

Wysokość przekroju: $h = 25 \text{ cm}$

Założenia:

- rozkład naprężeń w przekroju w chwili poprzedzającej zarysowanie jak przy rozciąganiu osiowym, $k_c = 1$,
- odkształcenia w ustroju wymuszone przyczynami wewnętrznymi, $k = 0,8$,
- pole rozciąganej strefy prostokątnego elementu żelbetowego przyjęto jak przy rozciąganiu osiowym, $A_{ct} = 0,25 \text{ m}^2$.

Sumaryczne minimalne pole przekroju zbrojenia $A_{s,min}$ (wz.111 wg PN-03264:2002)

$$A_{s,min} = k_c \times k \times f_{ct,eff} \times (A_{ct} / \sigma_{s,lim}) \quad (\text{wz.111})$$

$$A_{s,min} = 1 \times 0,8 \times 1,3 \text{ MPa} \times (0,25 \text{ m}^2 / 320 \text{ MPa}) = 8,12 \text{ cm}^2 \quad [8,12 \text{ cm}^2/\text{mb}]$$

Jednostronne minimalne pole przekroju zbrojenia $A_{s1,min}$, $A_{s2,min}$

$$A_{s1,min} = A_{s2,min} = 0,5 \times A_{s,min} = 0,5 \times 8,12 \text{ cm}^2 = 4,06 \text{ cm}^2 \quad [4,06 \text{ cm}^2/\text{mb}]$$

Przyjęto zbrojenie obustronne prętami #10

w rozstawie co 18 cm na danej szerokości elementu

$$A_{s1,min,prov} = A_{s2,min,prov} = 4,36 \text{ cm}^2 \quad [4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}]$$

1.2 ZBROJENIE PRZECIWSKURCZOWE PŁYTY 28cm

MINIMALNE ZBROJENIE PRZECIWSKURCZOWE

(wg pkt.6.2 – PN-03264:2002)

Przyjęta klasa betonu: B30

Wytrzymałość betonu: $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

Wytrzymałość betonu w chwili zarysowania: $f_{ct,eff} = 50\% \times f_{ctm} = 1,3 \text{ MPa}$

Graniczna rozwarłość rysy w betonie: $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przyjęta maksymalna średnica zbrojenia podstawowego: #10

Naprężenie w zbrojeniu rozciągany: $\sigma_{s,lim} = 320 \text{ MPa}$

Szerokość przekroju: $b = 100 \text{ cm}$

Wysokość przekroju: $h = 28 \text{ cm}$

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Założenia:

- rozkład naprężeń w przekroju w chwili poprzedzającej zarysowanie jak przy rozciąganiu osiowym, $k_c = 1$,
- odkształcenia w ustroju wymuszone przyczynami wewnętrznymi, $k = 0,8$,
- pole rozciąganej strefy prostokątnego elementu żelbetowego przyjęto jak przy rozciąganiu osiowym, $A_{ct} = 0,28 \text{ m}^2$.

Sumaryczne minimalne pole przekroju zbrojenia $A_{s,min}$ (wz.111 wg PN-03264:2002)

$$A_{s,min} = k_c \times k \times f_{ct,eff} \times (A_{ct} / \sigma_{s,lim}) \quad (\text{wz.111})$$

$$A_{s,min} = 1 \times 0,8 \times 1,3 \text{ MPa} \times (0,28 \text{ m}^2 / 320 \text{ MPa}) = 9,1 \text{ cm}^2 \quad [9,1 \text{ cm}^2/\text{mb}]$$

Jednostronne minimalne pole przekroju zbrojenia $A_{s1,min}$, $A_{s2,min}$

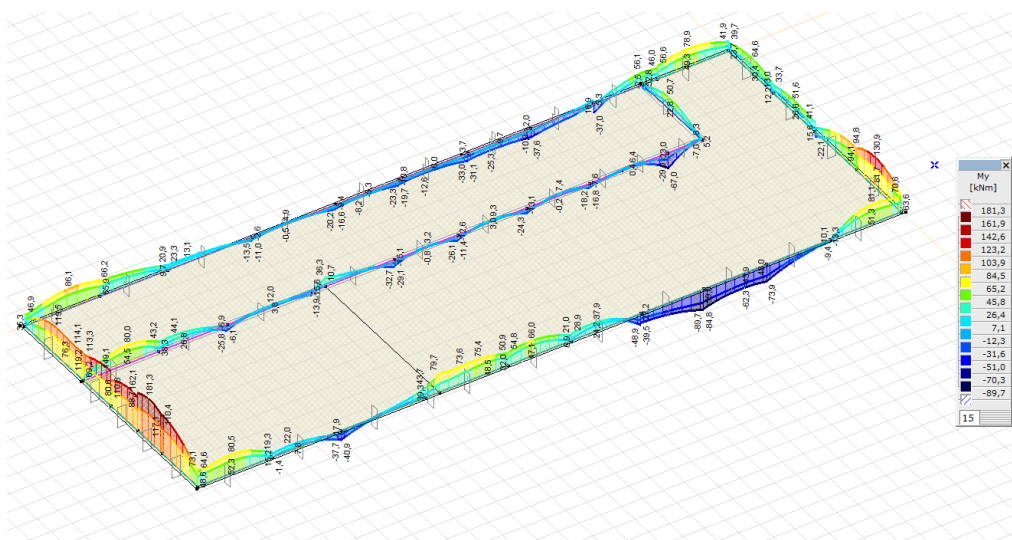
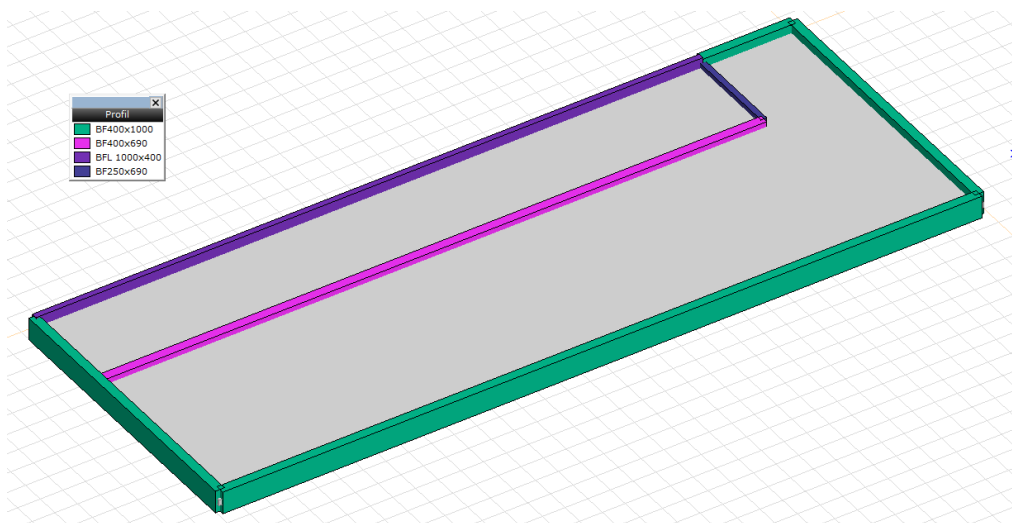
$$A_{s1,min} = A_{s2,min} = 0,5 \times A_{s,min} = 0,5 \times 9,1 \text{ cm}^2 = 4,55 \text{ cm}^2 \quad [4,55 \text{ cm}^2/\text{mb}]$$

**Przyjęto zbrojenie obustronne prętami #10
w rozstawie co 15 cm na danej szerokości elementu**

$$A_{s1,min,prov} = A_{s2,min,prov} = 5,27 \text{ cm}^2 \quad [5,27 \text{ cm}^2/\text{mb}]$$

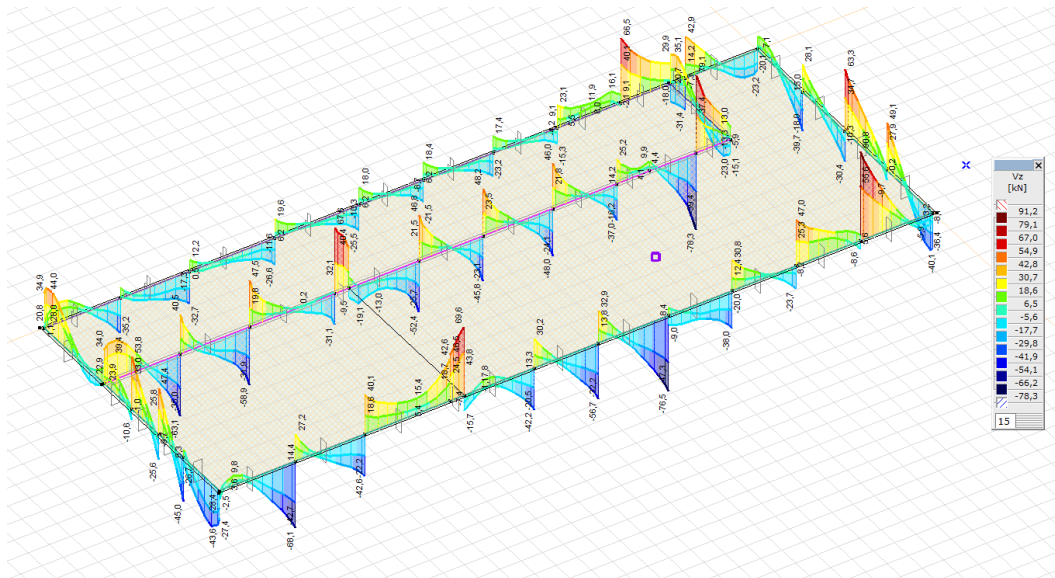
1.3 OBLICZENIA POGŁĘBIŃ KRAWĘDZIOWYCH

1.3.1 PŁYTA 25cm

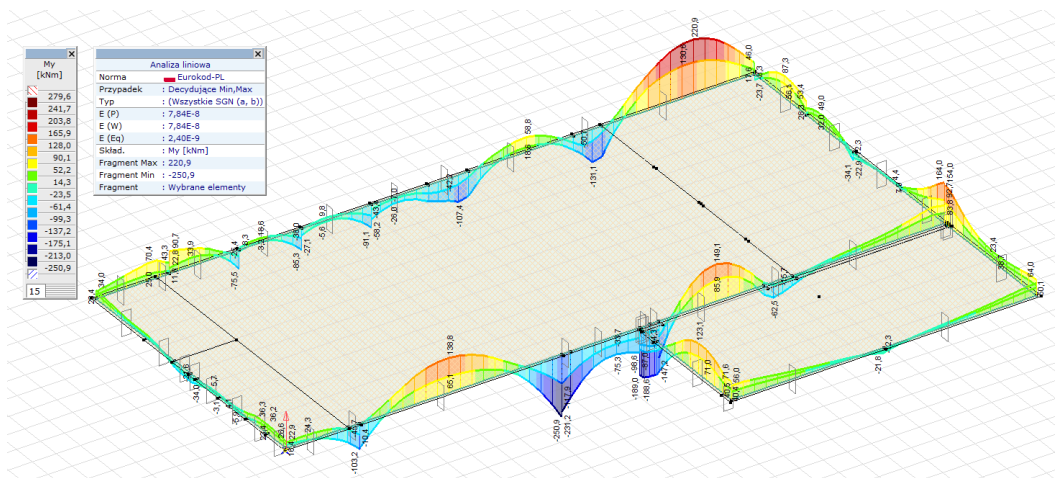
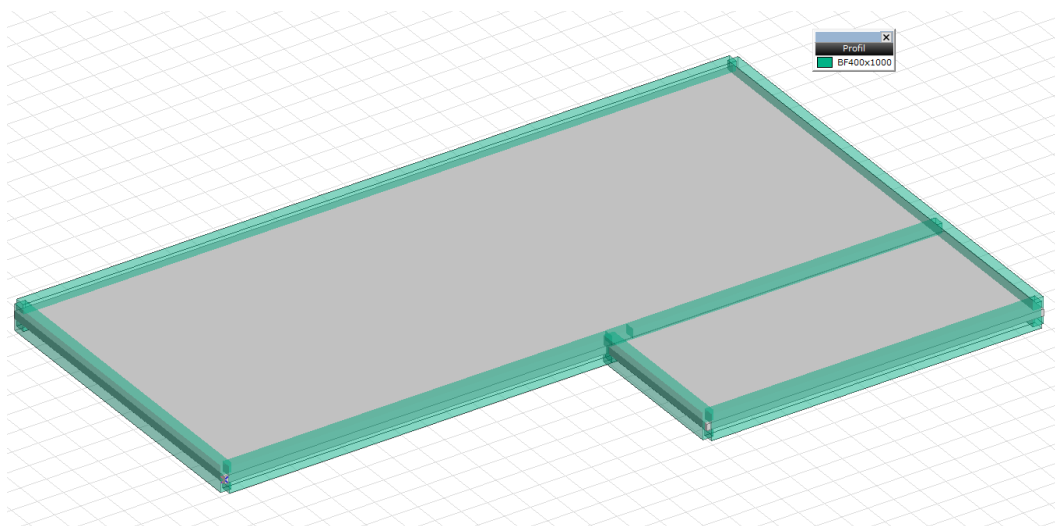


OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

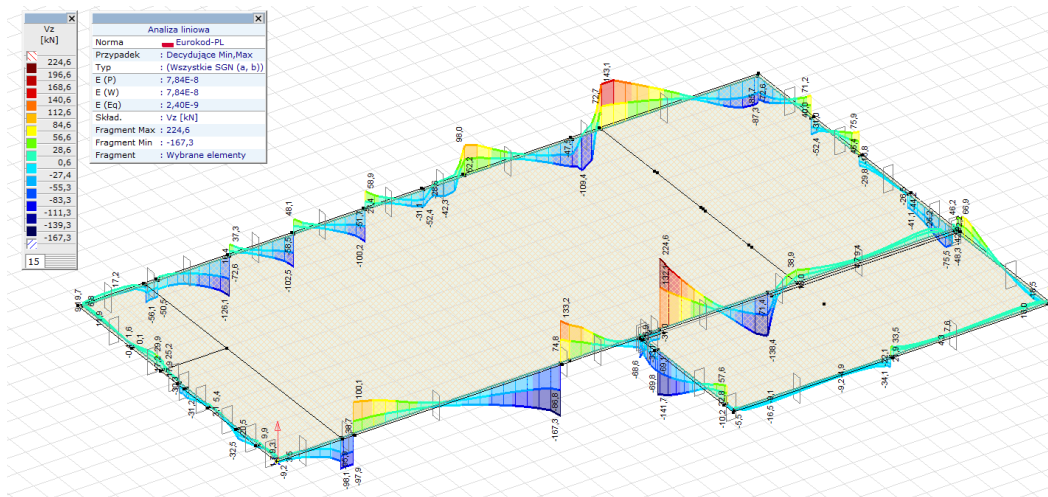


1.3.2 PŁYTA 28cm



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



DANE

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 100,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,51$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Obciążenia (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 250,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny $M_{sk} = 200,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 200,00 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki $l_{eff} = 1,00 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

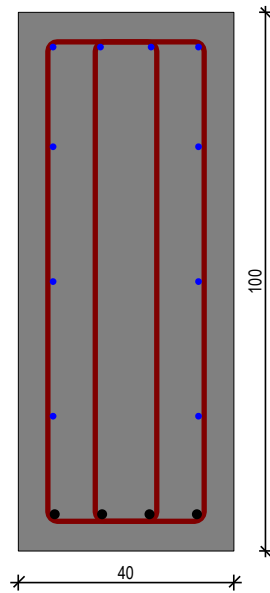
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,53 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 250,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 306,26 \text{ kNm}$ (81,6%)

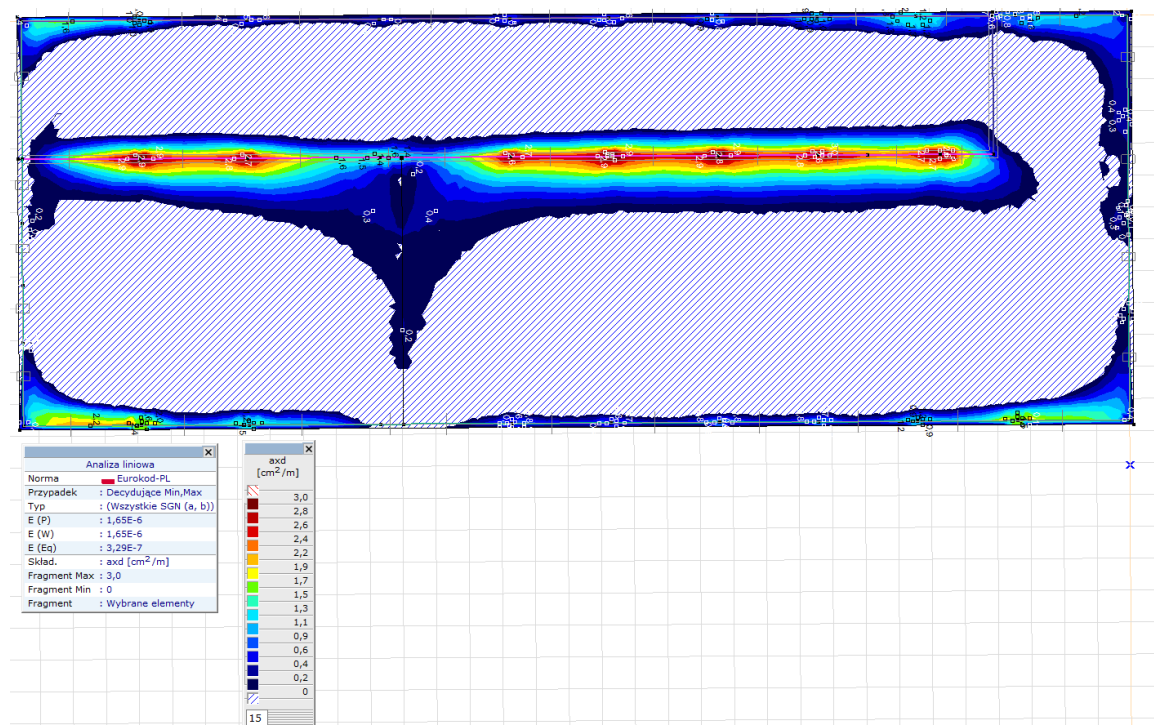
SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,0%)

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1000/200 = 5,00 \text{ mm}$ (3,3%)

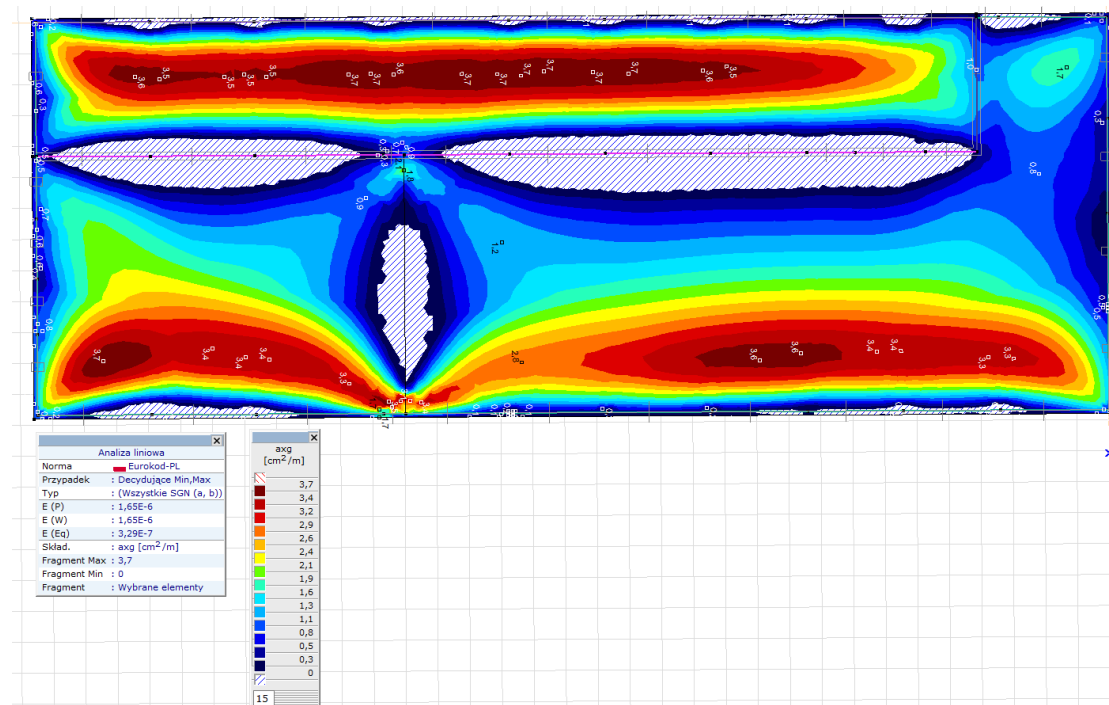
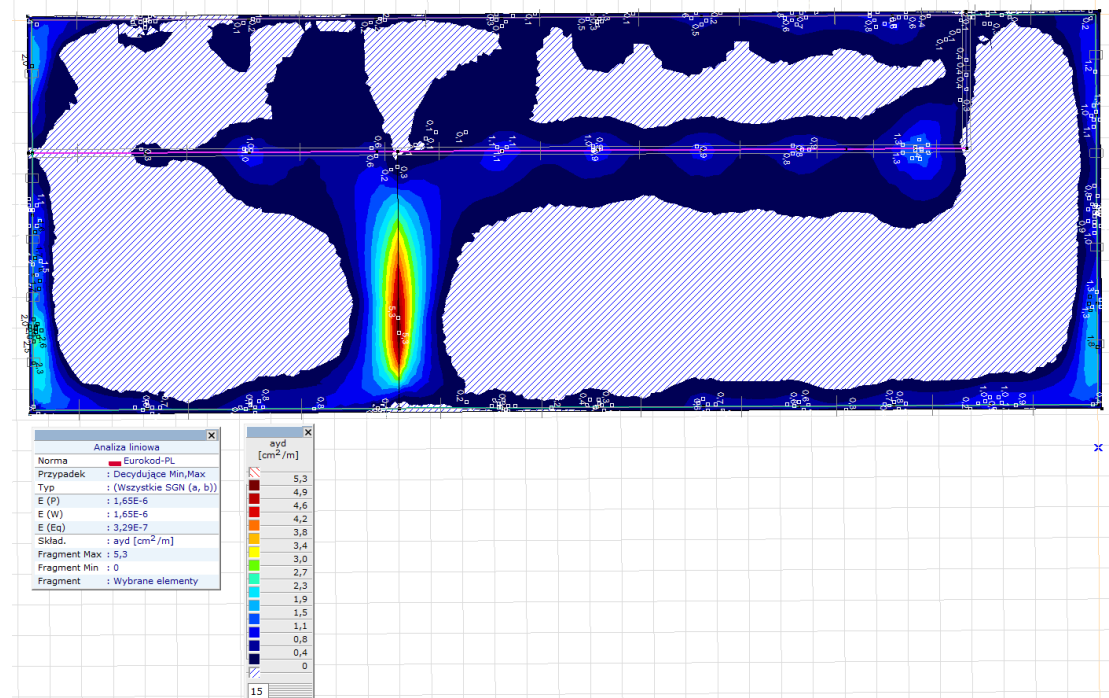
1.4 ZBROJENIE NA ZGINANIE

1.4.1 PŁYTA 25cm



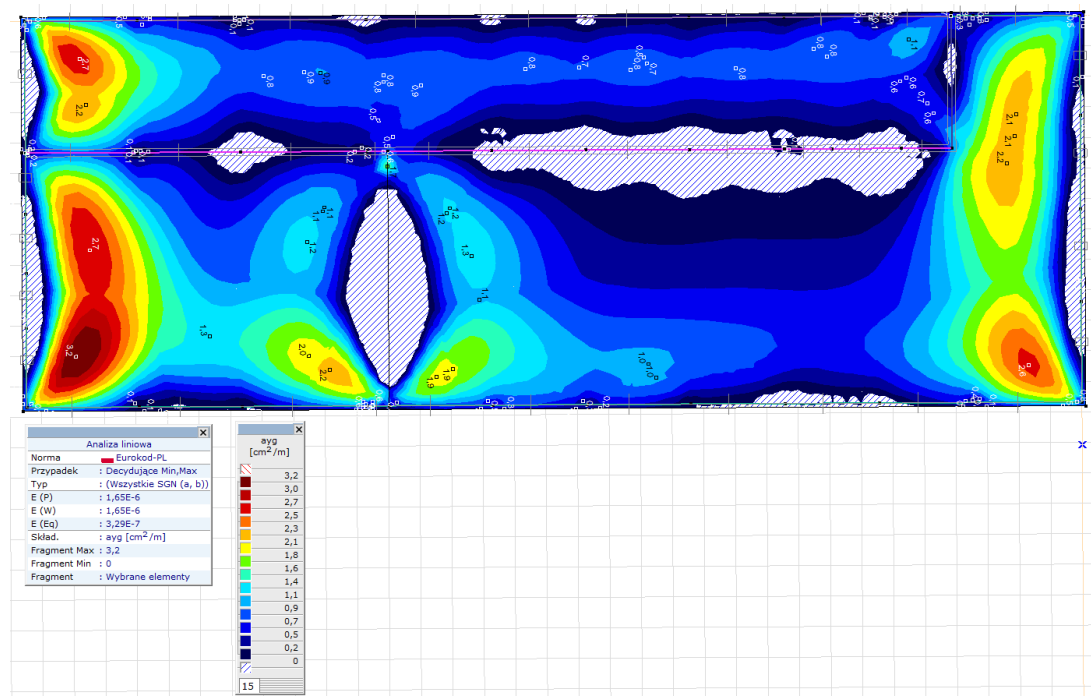
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

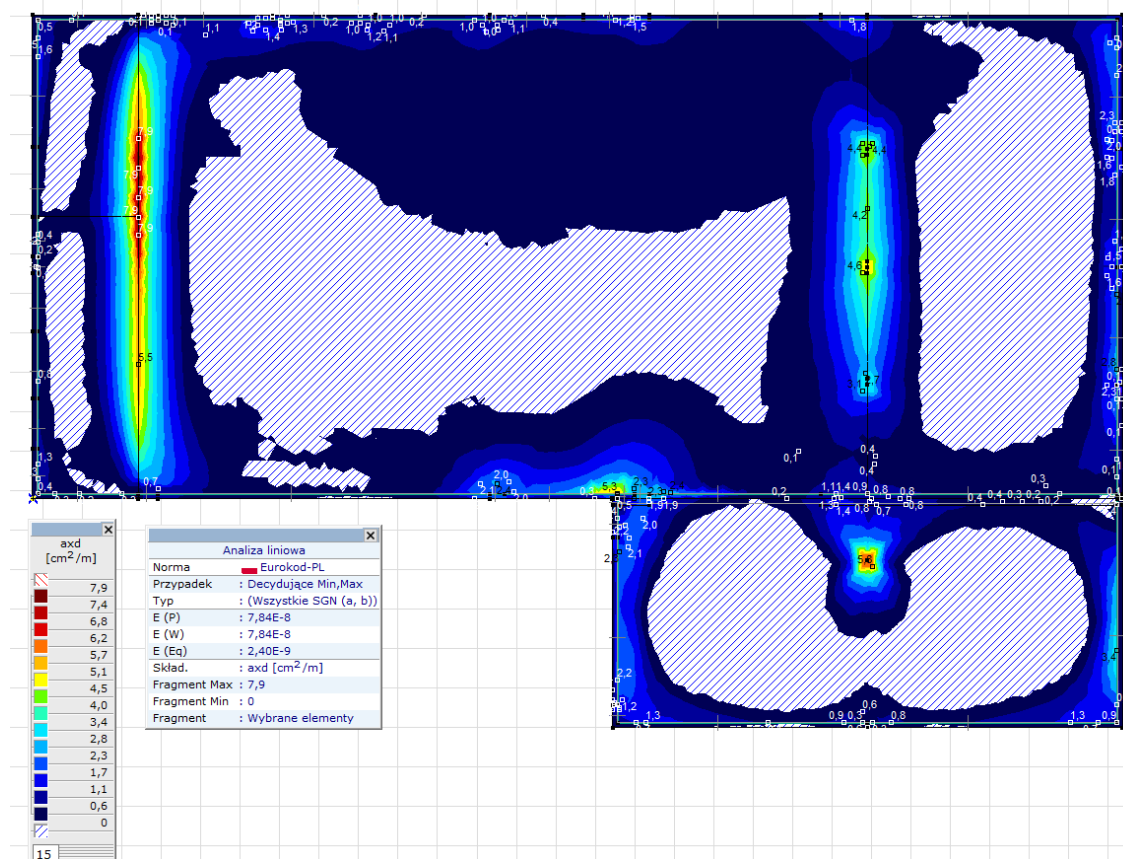


OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

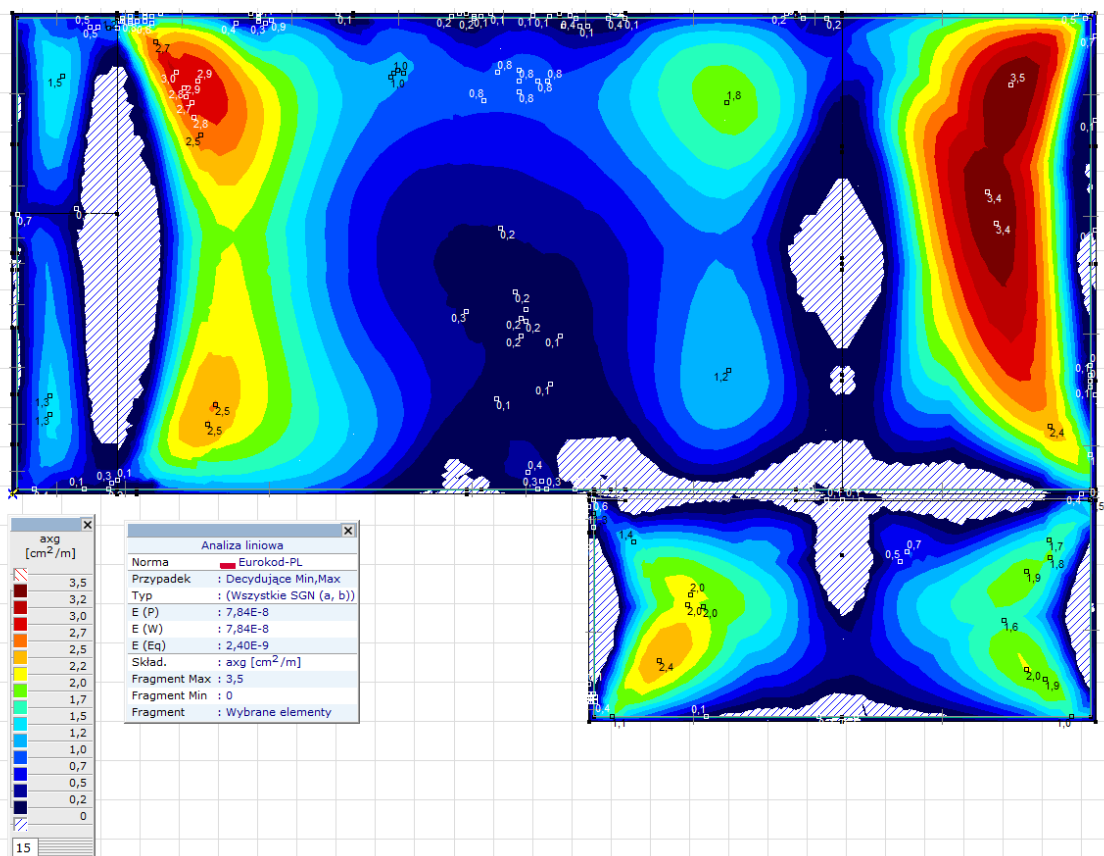
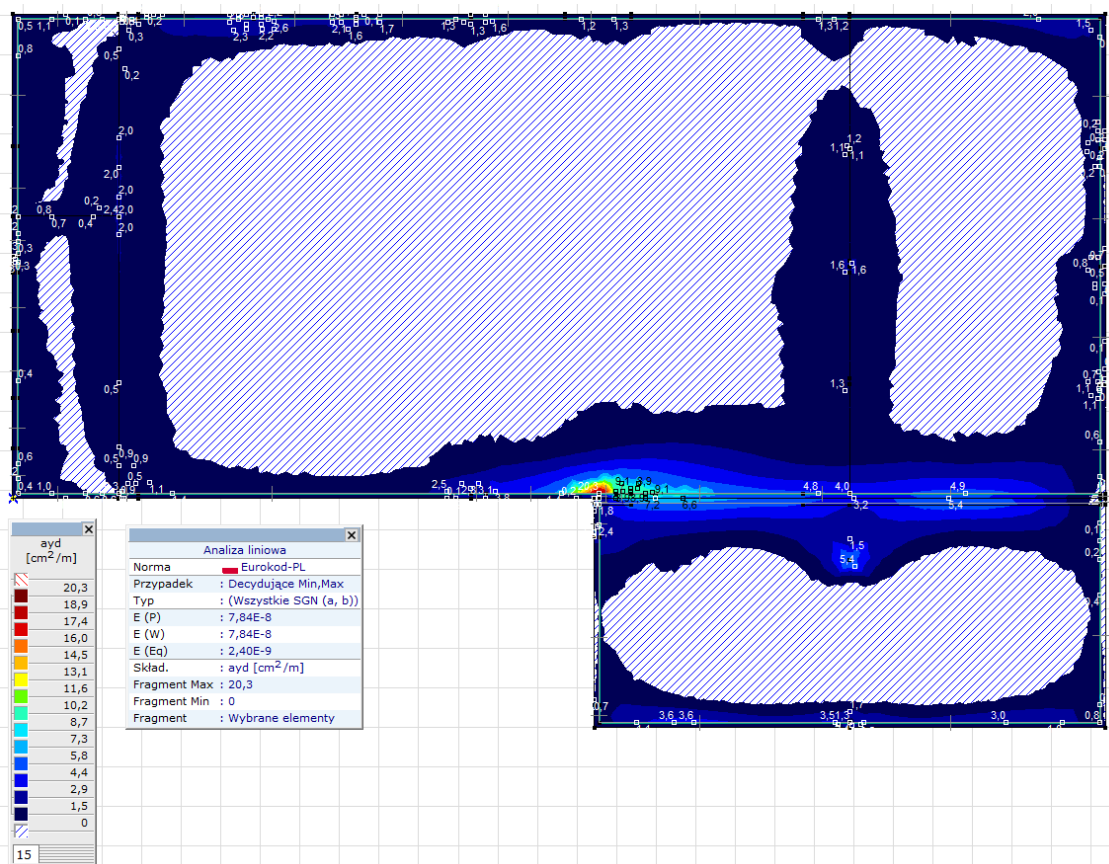


1.4.2 PŁYTA 28cm



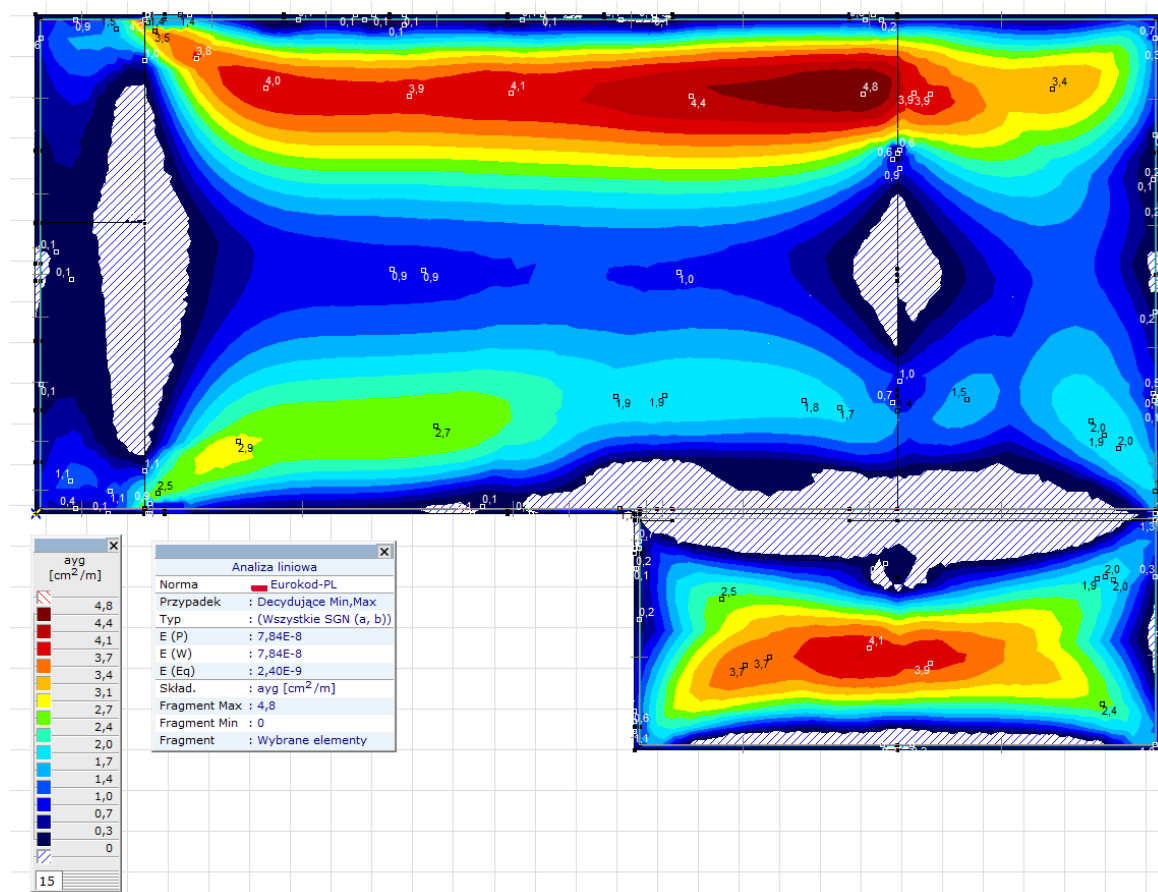
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



OBLICZENIA STATYCZNE

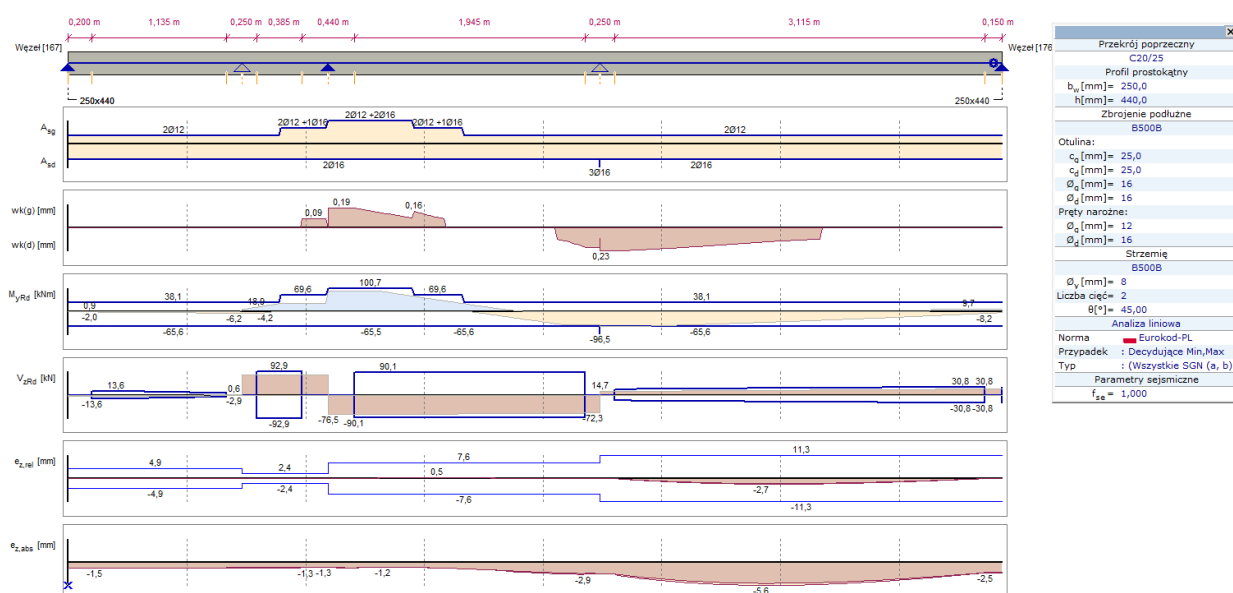
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



2 OBLICZENIA PODCIĄGÓW

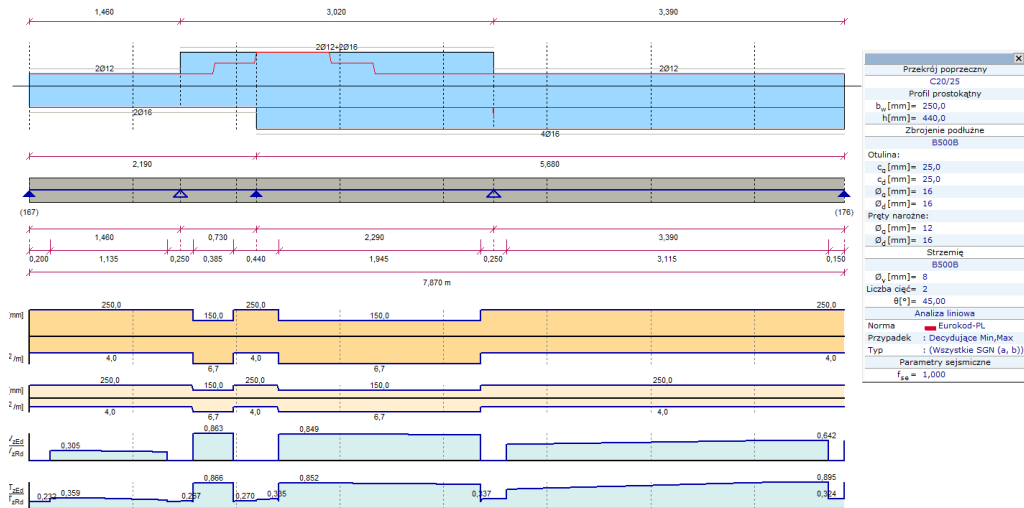
2.1 PODCIĄG PD-1

ZBROJENIE TEORETYCZNE



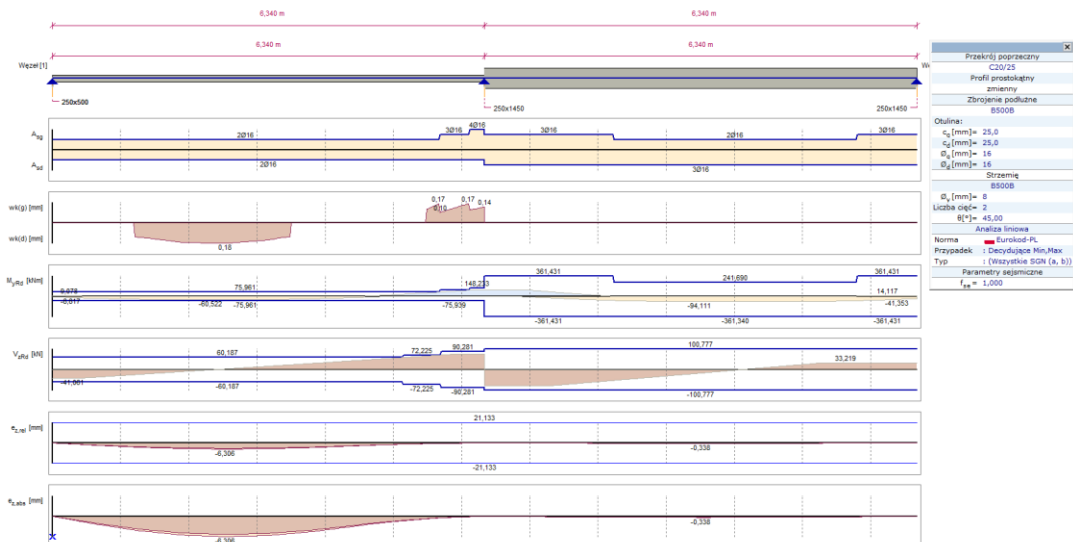
ZBROJENIE RZECZYWISTE

OBLICZENIA STATYCZNE
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

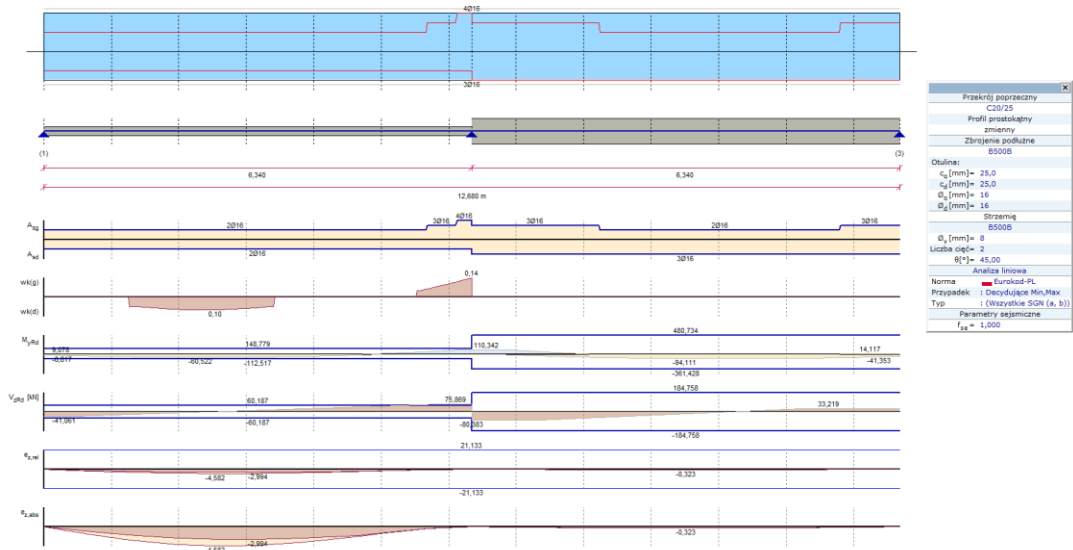


2.2 PODCIĄG PD-3

ZBROJENIE TEORETYCZNE



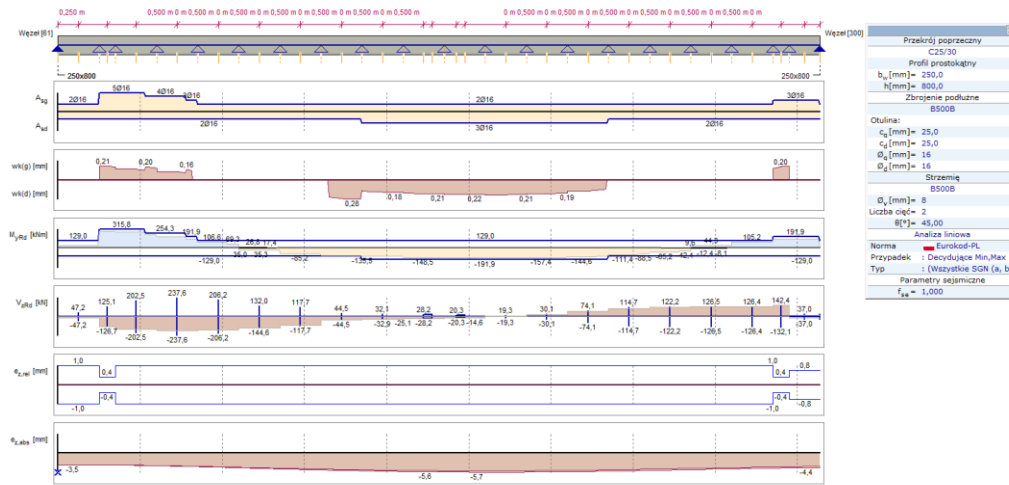
ZBROJENIE RZECZYWISTE



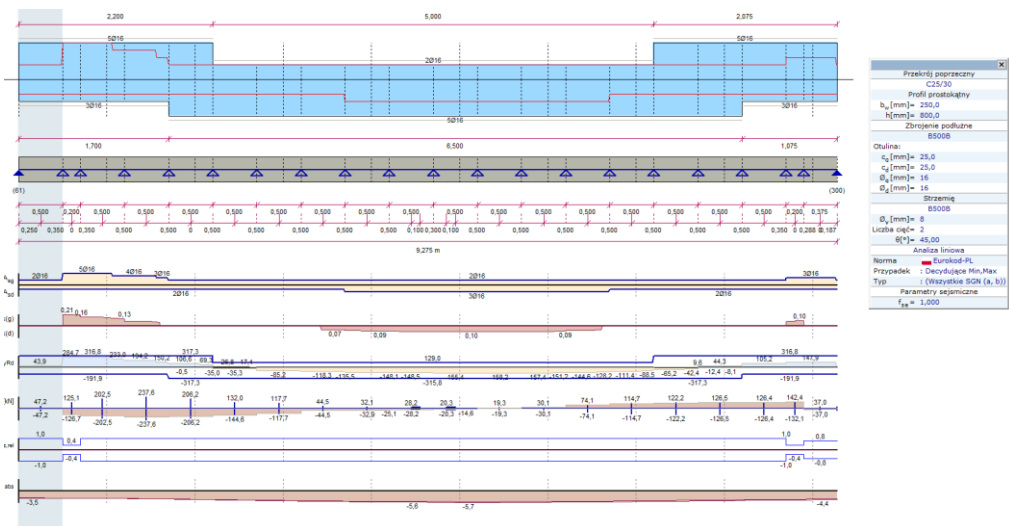
OBLICZENIA STATYCZNE
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

2.3 PODCIĄG PD-5

ZBROJENIE TEORETYCZNE

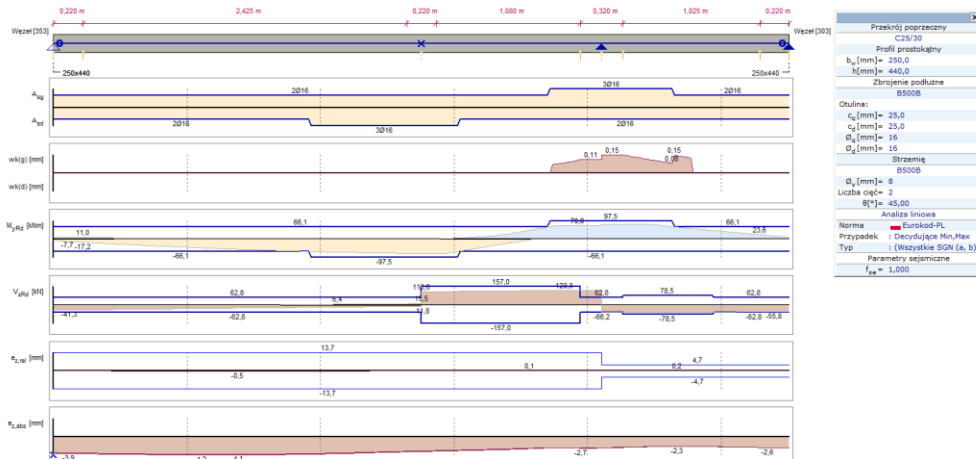


ZBROJENIE RZECZYWISTE



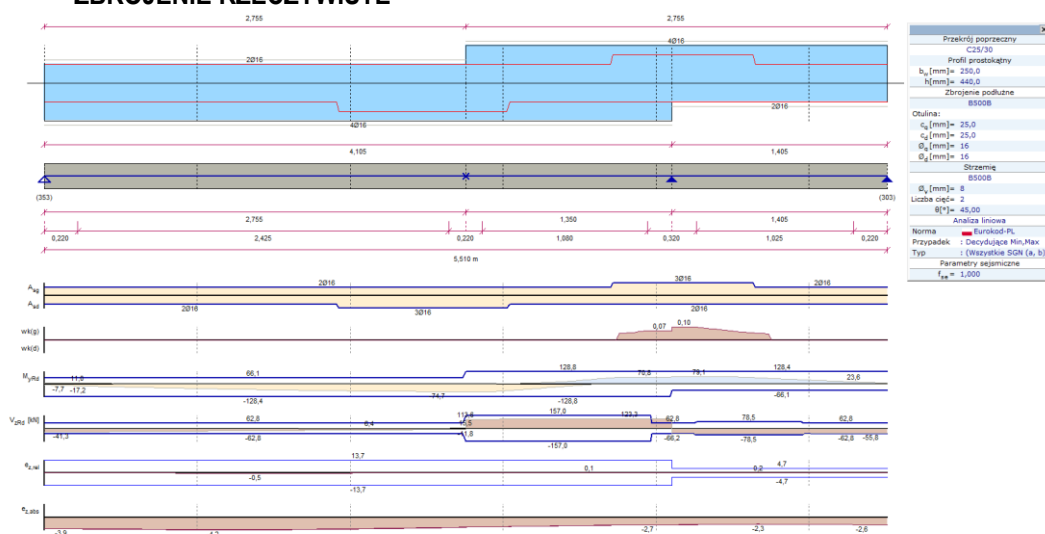
2.4 PODCIĄG PD-6

ZBROJENIE TEORETYCZNE



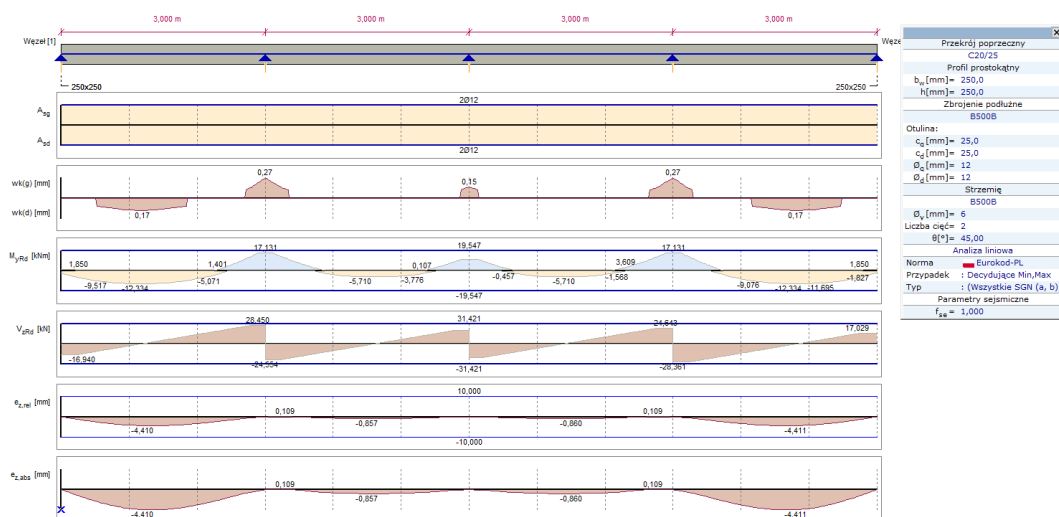
OBLICZENIA STATYCZNE
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

ZBROJENIE RZECZYWISTE

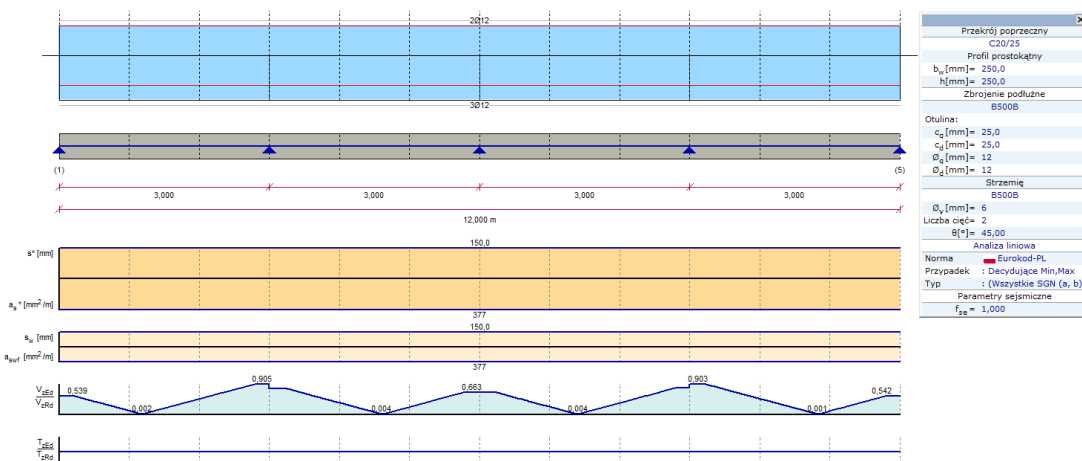


2.5 WIENIEC 25x25cm W POZIOMIE +3.00m

ZBROJENIE TEORETYCZNE

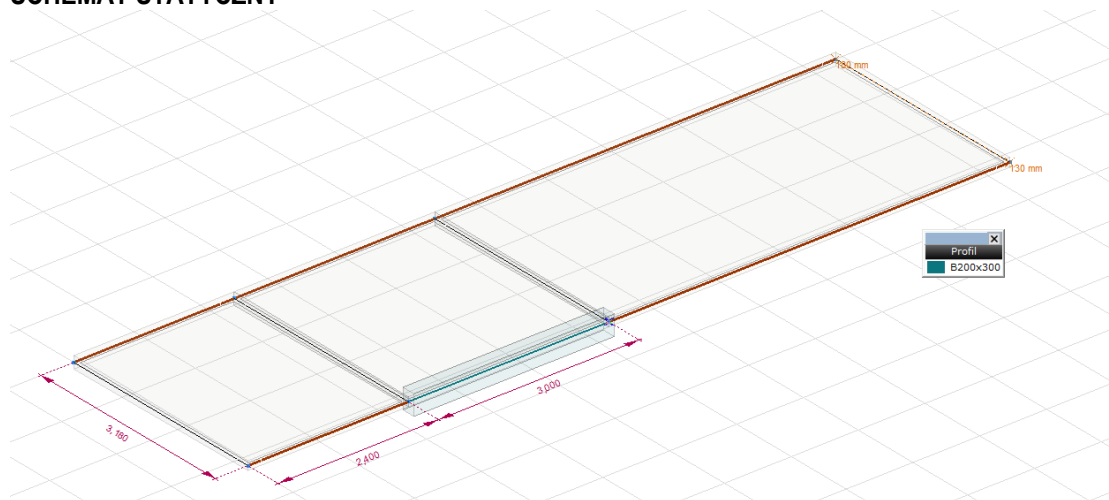


ZBROJENIE RZECZYWISTE

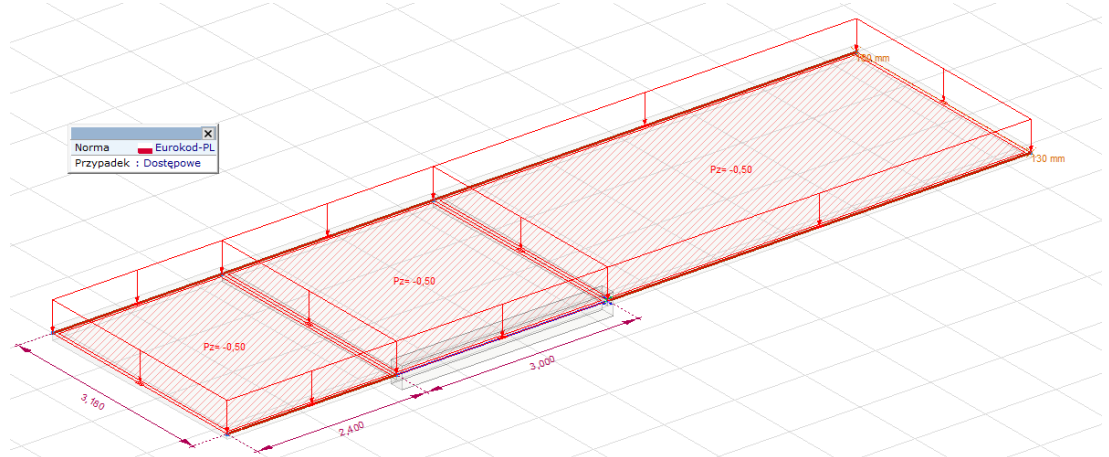
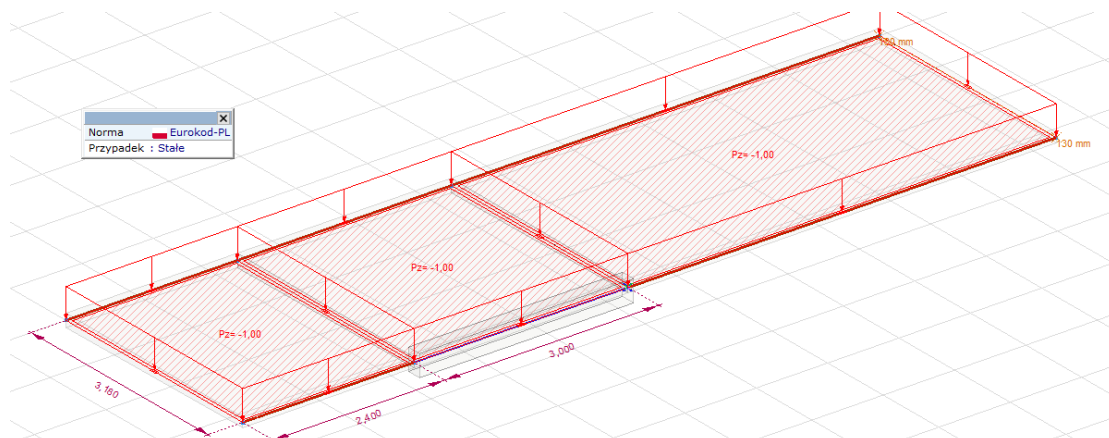


2.6 OBLICZENIA PŁYTY ŻELBETOWEJ DASZKU

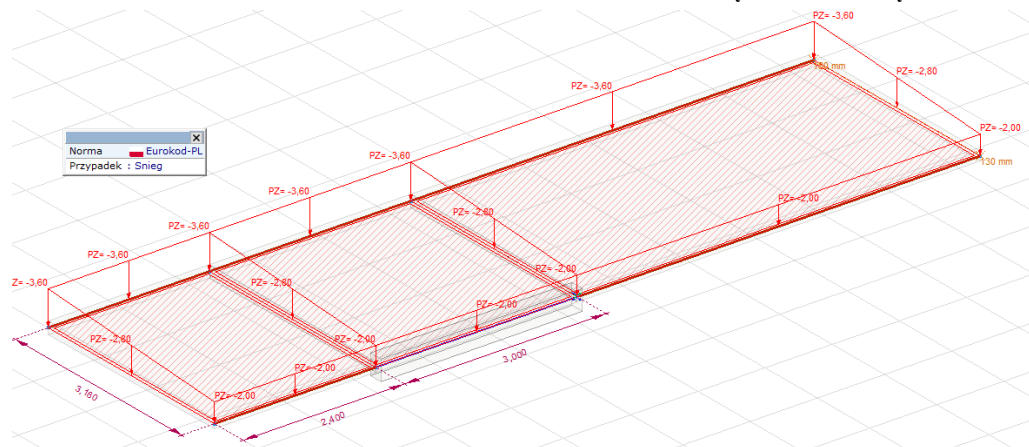
PŁYTA SCHEMAT STATYCZNY



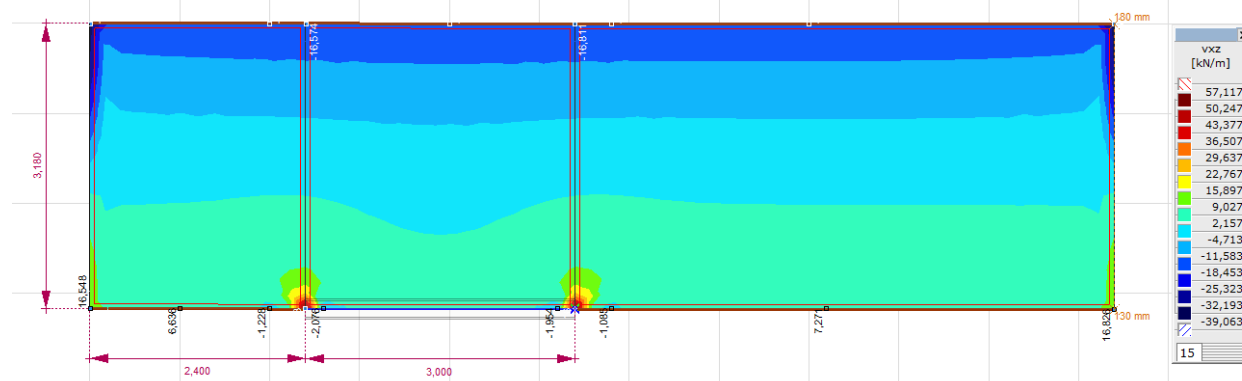
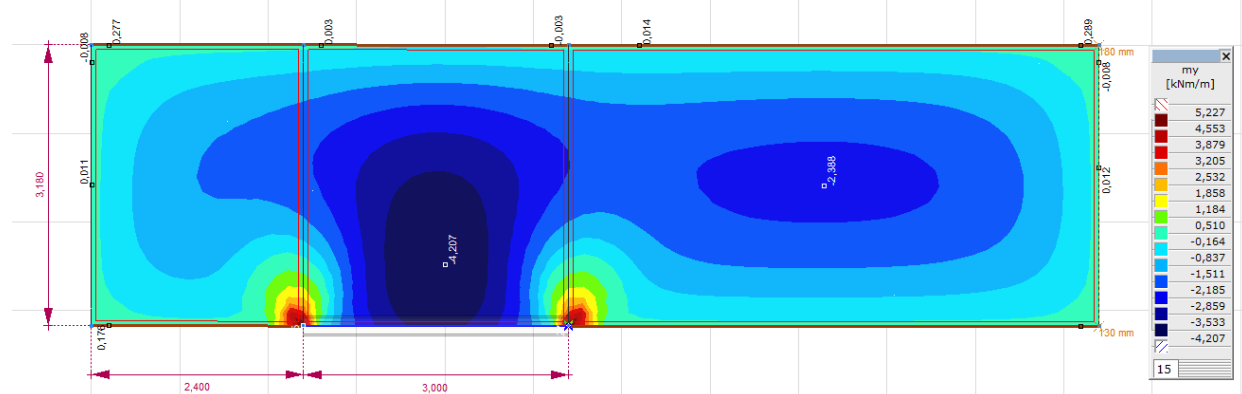
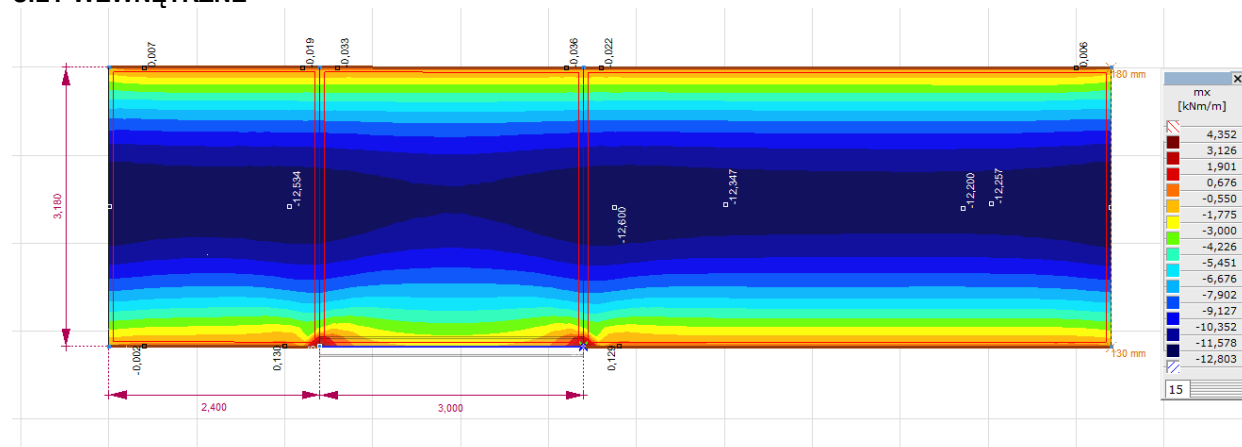
OBCIĄŻENIA



OBLICZENIA STATYCZNE
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

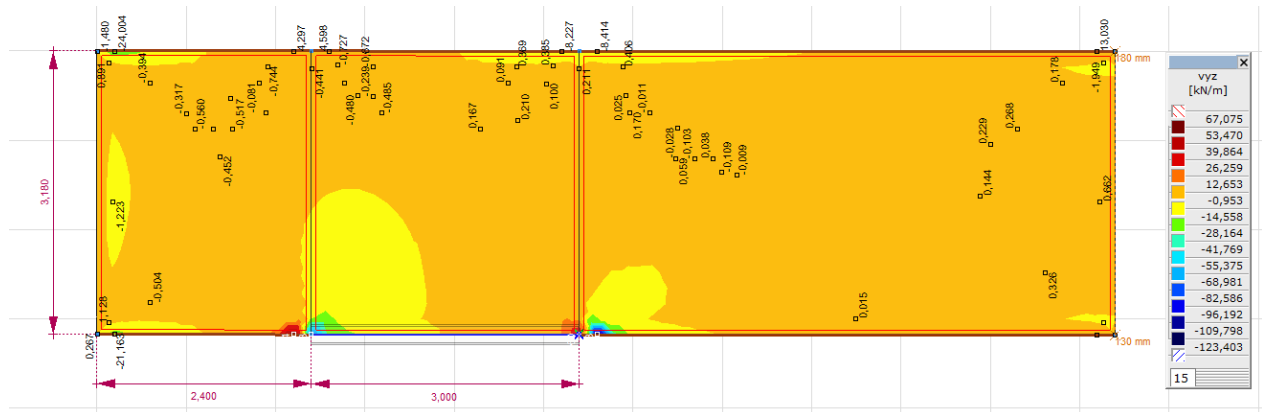


SIŁY WEWNĘTRZNE

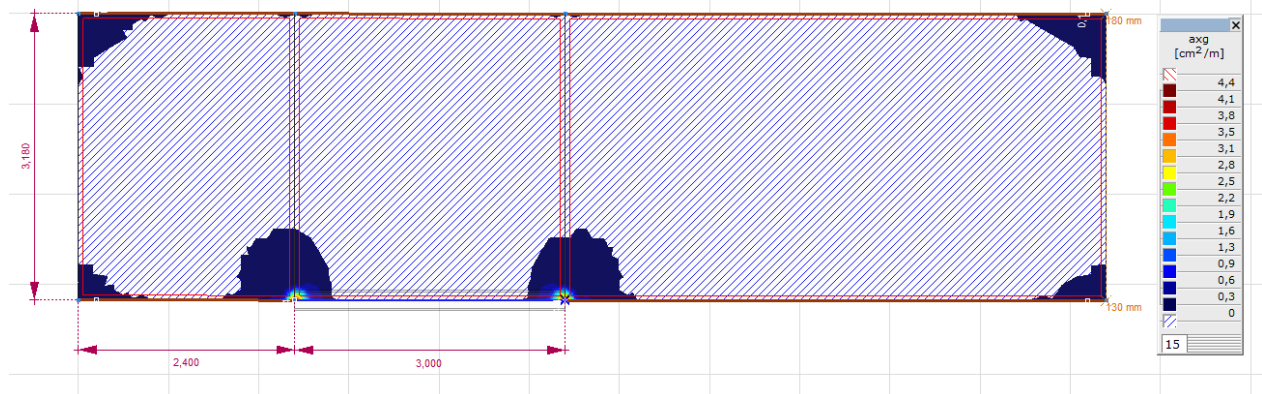
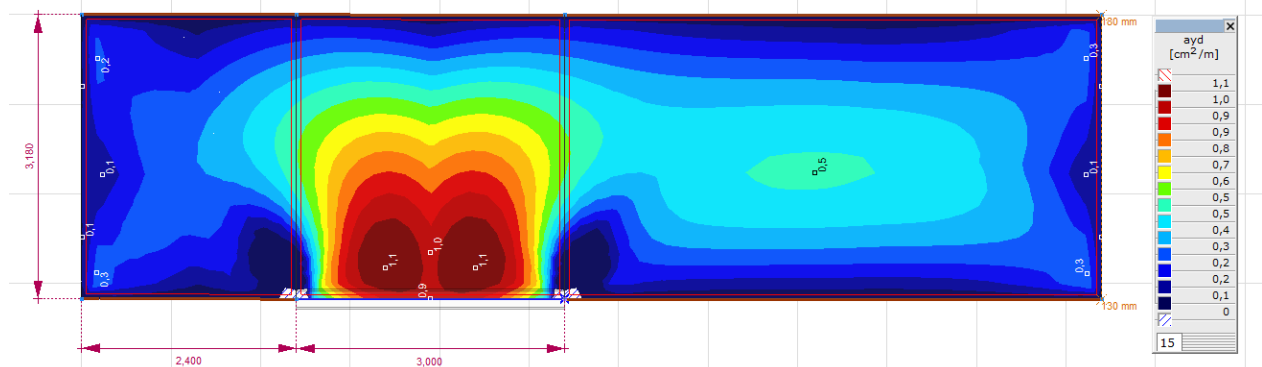
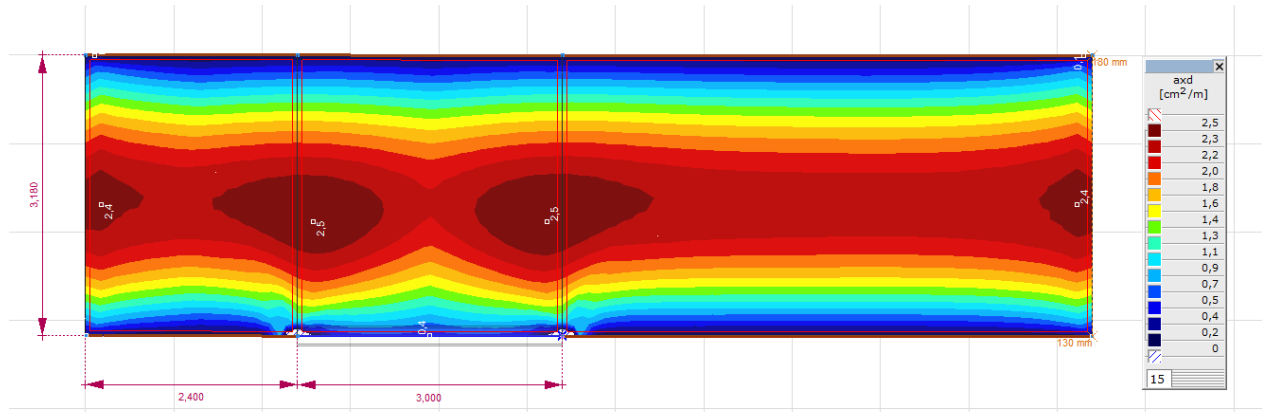


OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



WYMIAROWANIE ZBROJENIA



**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**



Wzrost [2] 3,000 m Wzrost [5]

200x300 2Ø12 200x300

A_{sg} A_{sd} 2Ø12

wk(g) [mm] wk(d) [mm]

$M_{y,Rd}$ [kNm] 24,301

1,228 -0,383 -3,203 -4,028 -6,190 -6,690 -7,854 -8,152 -8,187 -8,188 -8,156 -7,861 -6,870 -6,072 -4,706 -3,220 -2,147 1,228

-24,301

V_{Rd} [kN] 42,753 29,117 26,202 32,416 29,044 42,739

-42,753 -29,117 -26,202 -32,416 -29,044 -42,739

$e_{z,rel}$ [mm] 10,000 -0,726 -10,000

$e_{z,abs}$ [mm] -0,031 -0,757 -0,031

Przekrój poprzeczny

C25/30

Profil prostokątny

b_w [mm] = 200,0

h [mm] = 300,0

Zbrojenie podłużne

B500B

Otulina:

c_s [mm] = 25,0

c_d [mm] = 25,0

ϕ_s [mm] = 12

ϕ_d [mm] = 12

Strżemię

B500B

ϕ_s [mm] = 8

Liczba cięć = 2

θ [°] = 45,00

Analiza liniowa

Norma Eurokod-PL

Przypadek : Decydujące Min,Max

Typ : (Wszystkie SGN (a, b))

Parametry sejsmiczne

f_{se} = 1,000

[illegible]

OBLICZENIA STATYCZNE

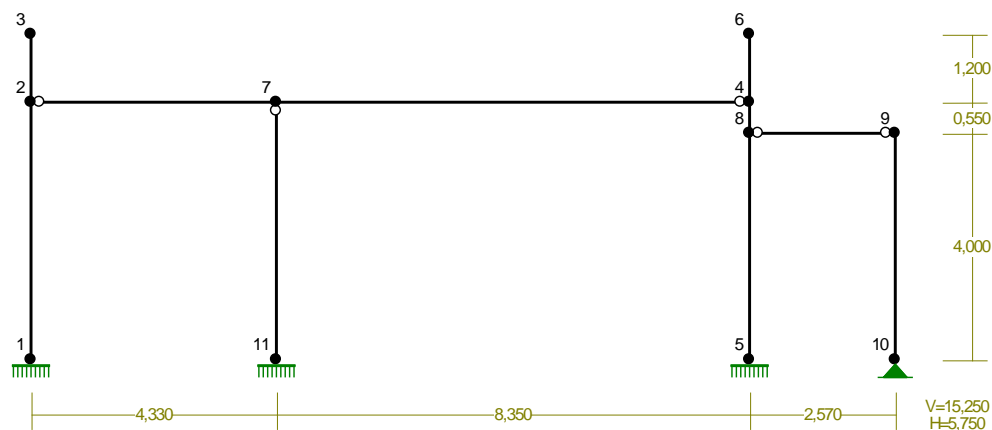
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

3 OBLICZENIA UKŁADU RAMOWEGO W OSIACH A-C

RM_Win v. 11.111 licencja nr 42681

NAZWA: Rama A-C

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	7	4,330	4,550
2	0,000	4,550	8	12,680	4,000
3	0,000	5,750	9	15,250	4,000
4	12,680	4,550	10	15,250	0,000
5	12,680	0,000	11	4,330	0,000
6	12,680	5,750			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) :	Dy:	DFi:
			[m / k N]		[rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
5	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
10	stała	0,0	0,0	0,0	
11	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0

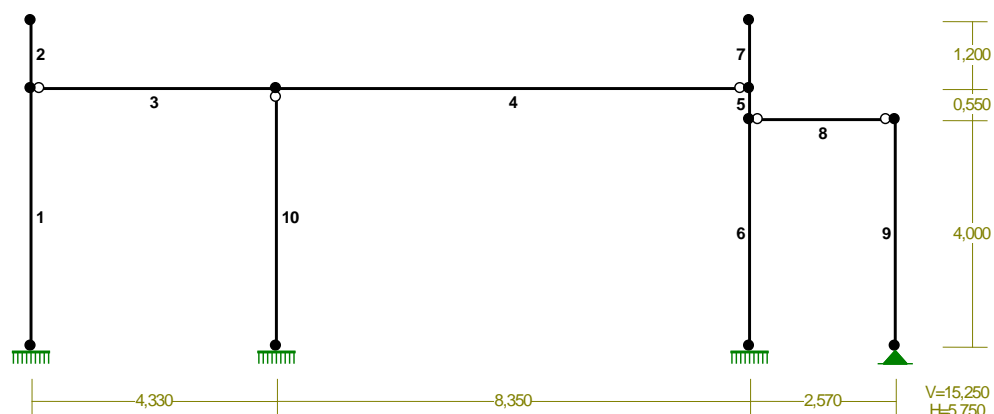
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	F _{Io} [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

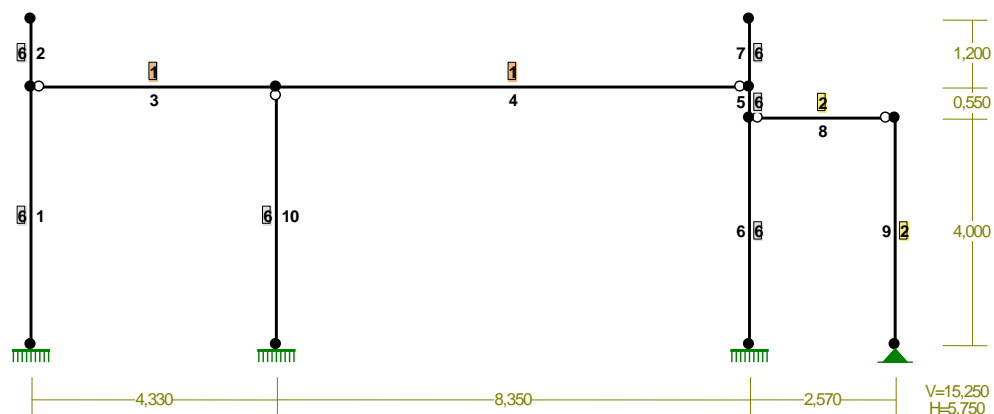
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	0,000	4,550	4,550	1,000	6 B 250x300
2	00	1	2	0,000	1,200	1,200	1,000	6 B 250x300
3	10	1	6	4,330	0,000	4,330	1,000	1 I 220 HEA
4	01	6	3	8,350	0,000	8,350	1,000	1 I 220 HEA
5	00	3	7	0,000	-0,550	0,550	1,000	6 B 250x300
6	00	7	4	0,000	-4,000	4,000	1,000	6 B 250x300
7	00	5	3	0,000	-1,200	1,200	1,000	6 B 250x300
8	11	7	8	2,570	0,000	2,570	1,000	2 B 200x100
9	00	8	9	0,000	-4,000	4,000	1,000	2 B 200x100
10	01	10	6	0,000	4,550	4,550	1,000	6 B 250x300

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

OBLICZENIA STATYCZNE

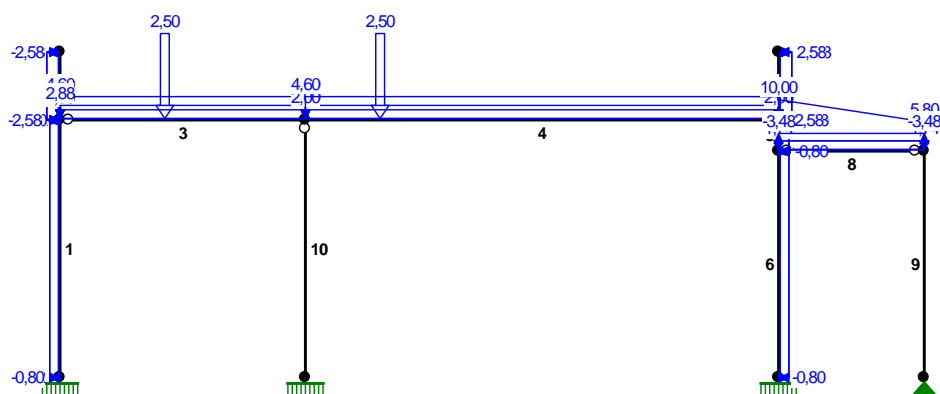
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	64,3	5410	1955	515	515	21,0	1 S 235
2	200,0	6667	1667	667	667	20,0	1,4E+2 Drewno C27
6	750,0	56250	39063	3125	3125	25,0	45 C25/30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5
45 C25/30	31	17,900	1,0E-5
137 Drewno C27	12	27,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Stałe"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
3	Liniowe	0,0	4,60	4,60	0,00	4,33
4	Liniowe	0,0	4,60	4,60	0,00	8,35
8	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	2,57
Grupa:	B "Instalacje 1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
3	Liniowe	0,0	2,00	2,00	0,00	4,33
3	Skupione	0,0	2,50		1,85	
Grupa:	C "Instalacje 2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
4	Liniowe	0,0	2,00	2,00	0,00	8,35
4	Skupione	0,0	2,50		1,32	
Grupa:	D "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
3	Liniowe	0,0	2,88	2,88	0,00	4,33
4	Liniowe	0,0	2,88	2,88	0,00	8,35
8	Liniowe	0,0	10,00	5,80	0,00	2,57

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Grupa: E "W1"			Zmienne		$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	90,0	1,72	1,72	0,00	4,55
2	Liniowe	90,0	2,58	2,58	0,00	1,20
5	Liniowe	-90,0	-0,80	-0,80	0,00	0,55
6	Liniowe	-90,0	-0,80	-0,80	0,00	4,00
7	Liniowe	-90,0	-2,58	-2,58	0,00	1,20
8	Liniowe	0,0	1,74	1,74	0,00	2,57

Grupa: F "W2"			Zmienne		$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	90,0	-0,80	-0,80	0,00	4,55
2	Liniowe	90,0	-2,58	-2,58	0,00	1,20
5	Liniowe	-90,0	1,72	1,72	0,00	0,55
6	Liniowe	-90,0	1,72	1,72	0,00	4,00
7	Liniowe	-90,0	2,58	2,58	0,00	1,20
8	Liniowe	0,0	-3,48	-3,48	0,00	2,57

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.111 licencja nr 42681

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"Stałe"	Stałe	1,35/1,00	
B -"Instalacje 1"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,5/0,3
C -"Instalacje 2"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,5/0,3
D -"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
E -"W1"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
F -"W2"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Instalacje 1"	EWENTUALNIE
C -"Instalacje 2"	EWENTUALNIE
D -"Śnieg"	EWENTUALNIE
E -"W1"	EWENTUALNIE
F -"W2"	EWENTUALNIE

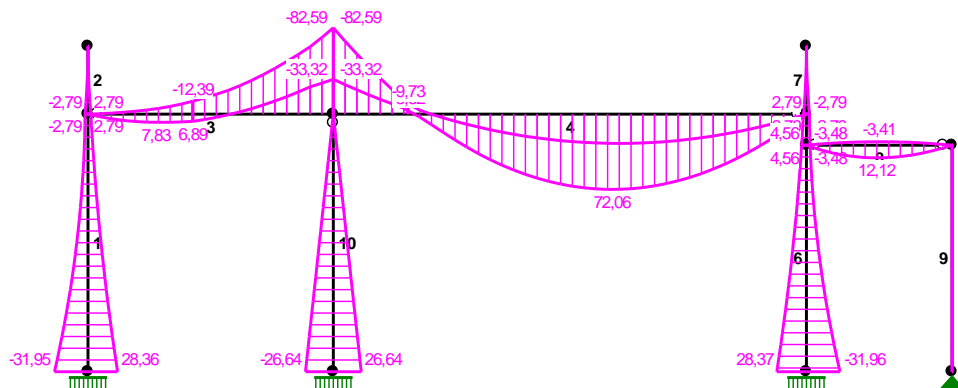
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

OBLICZENIA STATYCZNE
 BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
 WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

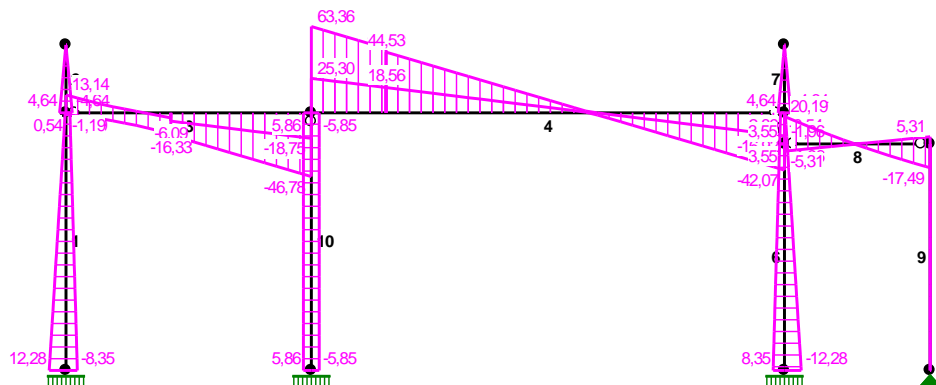
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+A
 EWENTUALNIE: B+C+D+E+F

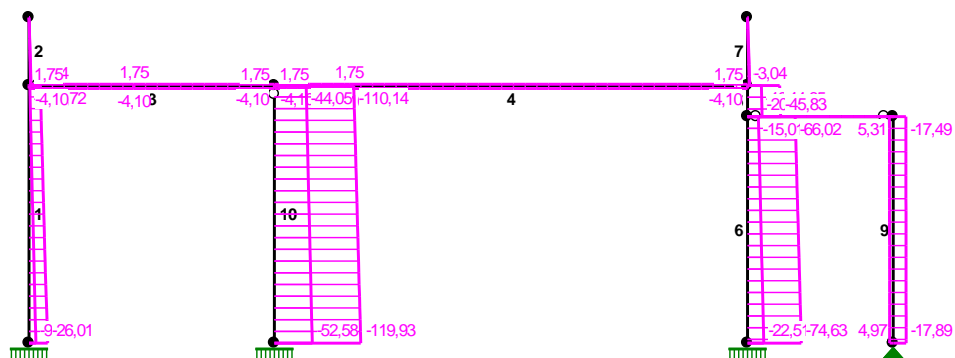
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	28,36*	-8,35	-16,91	cw ABC F (b)
	0,000	28,36*	-8,35	-10,95	cw aC F (b)
	0,000	28,36*	-8,35	-23,15	CW AB DF (b)
	0,000	-31,95*	12,28	-16,46	cw aBC E (b)
	0,000	-31,95*	12,28	-10,95	cw aC E (b)
	0,000	-31,95*	12,28	-23,15	CW AB DE (b)
	0,000	-31,95	12,28*	-19,52	CW aBCD E (b)
	0,000	-31,95	12,28*	-18,32	cw ABCD E (b)
	0,000	-31,95	12,28*	-10,95	cw aC E (b)
	0,000	-31,95	12,28*	-23,15	CW AB DE (b)
	4,550	-1,67	0,32	-1,06*	cw aC E (b)
	0,000	17,02	-5,01	-26,01*	CW AB DF (a)
2	0,000	2,79*	-4,64	-2,25	cw aBCD F (b)
	0,000	2,79*	-4,64	-2,58	CW ABCD F (b)
	0,000	-2,79*	4,64	-2,25	cw aBC E (b)
	0,000	-2,79*	4,64	-2,58	CW ABCD E (b)
	0,000	2,79	-4,64*	-2,25	cw aBCD F (b)
	0,000	-2,79	4,64*	-2,25	cw aBC E (b)
	0,000	-2,79	4,64*	-2,58	CW ABCD E (b)
	1,200	0,00	0,00	0,00*	CW ABC F (b)
	0,000	-1,67	2,79	-3,04*	CW AB DE (a)
	0,000	1,67	-2,79	-3,04*	CW aBC F (a)
3	1,156	7,83*	0,40	1,05	CW AB DF (b)
	4,330	-82,59*	-46,78	-2,46	CW ABCD E (b)
	4,330	-82,59	-46,78*	-2,46	CW ABCD E (b)
	4,330	-68,48	-38,84	1,75*	CW ABCD F (b)
	0,694	2,83	0,57	1,75*	CW ABCD F (b)
	4,330	-68,49	-38,84	-4,10*	CW ABCD E (b)
	1,041	5,74	0,25	-4,10*	CW AB DE (b)
4	4,835	72,01*	1,09	-2,46	CW AC DF (b)
	0,000	-82,59*	63,36	1,05	CW ABCD E (b)
	0,000	-82,59	63,36*	1,05	CW ABCD E (b)
	0,000	-68,49	52,65	1,75*	CW ABCD E (b)
	4,835	59,59	0,83	1,75*	CW AC DE (b)
	0,000	-68,48	52,65	-4,10*	CW ABCD F (b)
	4,835	58,61	1,11	-4,10*	CW ABCD F (b)
5	0,550	4,56*	3,55	-28,59	CW aBC E (b)
	0,550	4,56*	3,55	-20,32	cw aB E (b)
	0,550	4,56*	3,55	-38,50	CW AC DE (b)
	0,550	-3,48*	-1,96	-29,95	cw AB DF (b)
	0,550	-3,48*	-1,96	-20,32	cw aB F (b)
	0,550	-3,48*	-1,96	-38,50	CW AC DF (b)
	0,550	4,56	3,55*	-28,59	CW aBC E (b)
	0,550	4,56	3,55*	-30,15	cw AB CE (b)
	0,550	4,56	3,55*	-20,32	cw aB E (b)
	0,550	4,56	3,55*	-38,50	CW AC DE (b)
	0,000	1,67	1,74	-19,17*	cw aB E (b)
	0,550	-2,09	-1,18	-45,83*	CW AC DF (b)
6	4,000	28,37*	8,35	-50,68	cw AB DE (b)
	4,000	28,37*	8,35	-32,57	cw aB E (b)
	4,000	28,37*	8,35	-60,35	CW AC DE (b)
	4,000	-31,96*	-12,28	-30,04	cw aBC F (b)
	4,000	-31,96*	-12,28	-22,51	cw aB F (b)
	4,000	-31,96*	-12,28	-50,29	CW AC DF (b)
	4,000	-31,96	-12,28*	-50,01	CW ABCD F (b)
	4,000	-31,96	-12,28*	-45,66	cw aBCD F (b)

OBLICZENIA STATYCZNE
**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

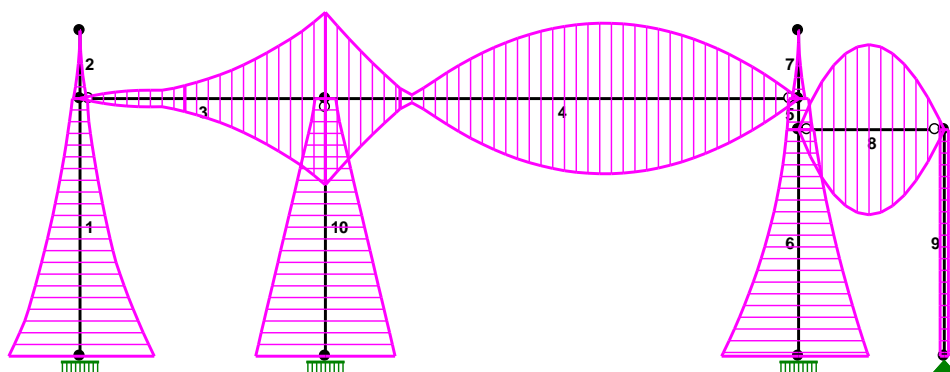
	4,000	-31,96	-12,28*	-22,51	cw aB F (b)
	4,000	-31,96	-12,28*	-50,29	CW ACDF (b)
	0,000	-3,48	-1,96	-15,01*	cw aB F (b)
	4,000	17,02	5,01	-74,63*	CW ACDE (b)
7	1,200	2,79*	4,64	-2,25	cw ABCDE (b)
	1,200	2,79*	4,64	-2,58	CW ABCDE (b)
	1,200	-2,79*	-4,64	-2,25	cw aBCDF (b)
	1,200	-2,79*	-4,64	-2,58	CW ABCDF (b)
	1,200	2,79	4,64*	-2,25	cw ABCDE (b)
	1,200	-2,79	-4,64*	-2,25	cw aBCDF (b)
	1,200	2,79	4,64*	-2,58	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	cw aBDE (b)
	1,200	-1,67	-2,79	-3,04*	CW aBCDF (a)
	1,200	1,67	2,79	-3,04*	CW ABCDE (a)
8	1,285	12,11*	-0,67	0,00	CW ABCDE (b)
	1,285	-3,41*	0,00	0,00	cw aBC F (b)
	0,000	0,00	20,19*	0,00	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	20,19	0,00*	CW ABCDE (b)
	1,285	12,11	-0,67	0,00*	CW ABCDE (b)
	1,285	-3,41	0,00	0,00*	cw aBC F (b)
	0,000	0,00	20,19	0,00*	CW ABCDE (b)
	1,285	12,11	-0,67	0,00*	CW ABCDE (b)
	1,285	-3,41	0,00	0,00*	cw aBC F (b)
9	0,000	0,00*	0,00	-13,26	cw aBDEF (b)
	0,000	0,00*	0,00	5,31	cw aBC F (b)
	4,000	0,00*	0,00	-17,89	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00*	0,00	-13,26	cw aBDEF (b)
	0,000	0,00*	0,00	5,31	cw aBC F (b)
	4,000	0,00*	0,00	-17,89	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,00*	-3,83	cw ABCDEF (b)
	0,000	0,00	0,00*	-13,26	cw aBDEF (b)
	0,000	0,00	0,00*	5,31	cw aBC F (b)
	4,000	0,00	0,00*	-17,89	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,00	5,31*	cw aB F (b)
	4,000	0,00	0,00	-17,89*	CW ABCDE (b)
10	0,000	26,64*	-5,85	-95,43	CW aBCDF (b)
	0,000	26,64*	-5,85	-52,58	cw a F (b)
	0,000	26,64*	-5,85	-101,28	CW ABCDF (b)
	0,000	-26,64*	5,86	-99,38	cw ABCDE (b)
	0,000	-26,64*	5,86	-52,58	cw a E (b)
	0,000	-26,64*	5,86	-101,29	CW ABCDE (b)
	4,550	0,00	5,86*	-90,85	cw ABCDE (b)
	0,000	-26,64	5,86*	-99,38	cw ABCDE (b)
	4,550	0,00	5,86*	-44,05	cw a E (b)
	0,000	-26,64	5,86*	-101,29	CW ABCDE (b)
	4,550	0,00	-5,85	-44,05*	cw a F (b)
	0,000	-15,98	3,51	-119,93*	CW ABCDE (b)

* = Wartości ekstremalne

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	

Ro

1	0,000	0,563*		10,08	cw aCE (b)
	0,000	-0,524*		-9,38	CW ABDF (b)
	4,550		-0,039*	-0,70	cw ABE (a)
	4,550		-0,040*	-0,72	cw ABE (b)
2	0,000	0,048*		0,86	cw aCE (b)
	0,000	-0,052*		-0,93	CW ABCDF (b)
	1,200		0,000*	0,00	cw ABF (b)
	1,200		0,000*	0,00	cw AE (b)
3	4,330	0,683*		160,45	CW ABCDF (b)
	1,156	-0,066*		-15,57	CW ABDE (b)
	1,503		-0,003*	-0,65	cw ABCDE (b)
	4,330		-0,564*	-132,61	cw ABCDE (b)
4	0,000	0,683*		160,45	CW ABCDE (b)
	4,835	-0,596*		-140,15	CW ACDF (b)
	8,350		0,000*	-0,11	cw AEF (b)
	8,350		-0,001*	-0,22	cw AEF (a)
5	0,550	0,047*		0,84	cw aBF (b)
	0,550	-0,110*		-1,97	CW ACDE (b)
	0,000		-0,048*	-0,87	cw ABF (a)
	0,550		-0,054*	-0,97	cw ABF (b)
6	4,000	0,555*		9,93	cw aBF (b)
	4,000	-0,552*		-9,88	CW ACDE (b)
	4,000		0,279*	5,00	cw ABE (b)
	0,000		0,029*	0,53	cw ABE (b)
7	1,200	0,048*		0,86	cw aCDF (b)
	1,200	-0,052*		-0,93	CW ABDE (b)
	0,000		0,000*	0,00	cw AF (b)
	1,200		-0,051*	-0,92	cw AF (b)
8	1,285	0,190*		5,12	cw aBCF (b)
	1,285	-0,673*		-18,16	CW ABCDE (b)
	2,570		0,000*	0,00	cw ABE (b)
	2,570		0,000*	0,00	cw ABCE (b)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

9	0,000	0,010*		0,27	cw aBC F (b)
	4,000	-0,033*		-0,89	CW ABCDE (b)
	0,000		0,010*	0,27	cw aB F (b)
	4,000		-0,033*	-0,89	CW ABDE (b)
10	0,000	0,437*		7,82	cw a E (b)
	0,000	-0,552*		-9,87	CW ABCDE F (b)
	4,550		-0,054*	-0,96	cw ABC F (b)
	4,550		-0,068*	-1,21	cw ABCDE (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,01*	26,01	26,49	-17,02	CW ABDF (a)
	8,35*	23,15	24,61	-28,36	CW ABDF (b)
	5,01*	10,95	12,04	-17,02	cw aCF (a)
	8,35*	10,95	13,77	-28,36	cw aCF (b)
	5,01*	22,83	23,37	-17,02	CW ABCDF (a)
	8,35*	19,96	21,64	-28,36	CW ABCDE F (b)
	-7,37*	26,01	27,03	19,17	CW ABDE (a)
	-12,28*	23,15	26,20	31,95	CW ABDE (b)
	-7,37*	10,95	13,20	19,17	cw aCE (a)
	-12,28*	10,95	16,45	31,95	cw aCE (b)
	-7,37*	22,83	23,99	19,17	CW ABCDE (a)
	-12,28*	19,96	23,44	31,95	CW ABCDE (b)
	5,01	26,01*	26,49	-17,02	CW ABDF (a)
	5,01	25,51*	26,00	-17,02	CW ABDF (b)
	-7,37	10,95*	13,20	19,17	cw aCE (a)
	-7,37	9,59*	12,09	19,17	cw aCE (b)
	-7,37	26,01	27,03*	19,17	CW ABDE (a)
	-7,37	25,51	26,55*	19,17	CW ABDE (b)
	-7,37	22,83	23,99	19,17*	CW ABCDE (a)
	-12,28	19,96	23,44	31,95*	CW ABCDE (b)
	-7,37	26,01	27,03	19,17*	CW ABDE (a)
	-12,28	23,15	26,20	31,95*	CW ABDE (b)
	-7,37	10,95	13,20	19,17*	cw aCE (a)
	-12,28	10,95	16,45	31,95*	cw aCE (b)
	5,01	22,83	23,37	-17,02*	CW ABCDF (a)
	8,35	19,96	21,64	-28,36*	CW ABCDE F (b)
	5,01	26,01	26,49	-17,02*	CW ABDF (a)
	8,35	23,15	24,61	-28,36*	CW ABDF (b)
	5,01	10,95	12,04	-17,02*	cw aCF (a)
	8,35	10,95	13,77	-28,36*	cw aCF (b)
5	7,37*	58,95	59,41	-19,18	CW ACDF (a)
	12,28*	50,29	51,77	-31,96	CW ACDF (b)
	7,37*	25,19	26,25	-19,18	cw aBF (a)
	12,28*	22,51	25,64	-31,96	cw aBF (b)
	7,37*	58,66	59,13	-19,18	CW ABCDF (a)
	12,28*	50,01	51,49	-31,96	CW ABCDE F (b)
	-5,01*	64,98	65,18	17,02	CW ACDE (a)
	-8,35*	60,35	60,93	28,37	CW ACDE (b)
	-5,01*	31,23	31,63	17,02	cw aBE (a)
	-8,35*	32,57	33,62	28,37	cw aBE (b)
	-5,01*	64,70	64,90	17,02	CW ABCDE (a)
	-8,35*	60,07	60,65	28,37	CW ABCDE (b)
	-5,01	64,98*	65,18	17,02	CW ACDE (a)
	-5,01	74,63*	74,80	17,02	CW ACDE (b)
	7,37	25,19*	26,25	-19,18	cw aBF (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	12,28	22,51*	25,64	-31,96	cw aB F (b)
	-5,01	64,98	65,18*	17,02	CW ACDE (a)
	-5,01	64,70	64,90	17,02*	CW ABCDE (a)
	-8,35	60,07	60,65	28,37*	CW ABCDE (b)
	-5,01	64,98	65,18	17,02*	CW ACDE (a)
	-8,35	60,35	60,93	28,37*	CW ACDE (b)
	-5,01	31,23	31,63	17,02*	cw aB E (a)
	-8,35	32,57	33,62	28,37*	cw aB E (b)
	7,37	58,66	59,13	-19,18*	CW ABCDF (a)
	12,28	50,01	51,49	-31,96*	CW ABCDF (b)
	7,37	58,95	59,41	-19,18*	CW ACDF (a)
	12,28	50,29	51,77	-31,96*	CW ACDF (b)
	7,37	25,19	26,25	-19,18*	cw aB F (a)
	12,28	22,51	25,64	-31,96*	cw aB F (b)
10	0,00*	11,30	11,30		CW ABCDE (a)
	0,00*	17,89	17,89		CW ABCDE (b)
	0,00*	-2,29	2,29		cw aB CF (a)
	0,00*	-4,97	4,97		cw aB CF (b)
	0,00*	2,35	2,35		CW A (a)
	0,00*	2,00	2,00		CW A (b)
	0,00	11,30*	11,30		CW ABCDE (a)
	0,00	17,89*	17,89		CW ABCDE (b)
	0,00	-2,29*	2,29		cw aB CF (a)
	0,00	-4,97*	4,97		cw aB CF (b)
	0,00	11,30	11,30*		CW ABDE (a)
11	3,51*	111,93	111,99	-15,98	CW ABCDF (a)
	5,85*	101,28	101,45	-26,64	CW ABCDF (b)
	3,51*	52,58	52,70	-15,98	cw a F (a)
	5,85*	52,58	52,90	-26,64	cw a F (b)
	-3,51*	111,93	111,99	15,98	CW ABCDE (a)
	-5,86*	101,29	101,46	26,64	CW ABCDE (b)
	-3,51*	52,58	52,70	15,98	cw a E (a)
	-5,86*	52,58	52,91	26,64	cw a E (b)
	-3,51	111,93*	111,99	15,98	CW ABCDE (a)
	-3,51	119,93*	119,98	15,98	CW ABCDE (b)
	3,51	52,58*	52,70	-15,98	cw a F (a)
	5,85	52,58*	52,90	-26,64	cw a F (b)
	-3,51	111,93	111,99*	15,98	CW ABCDE (a)
	-3,51	111,93	111,99	15,98*	CW ABCDE (a)
	-5,86	101,29	101,46	26,64*	CW ABCDE (b)
	-3,51	52,58	52,70	15,98*	cw a E (a)
	-5,86	52,58	52,91	26,64*	cw a E (b)
	3,51	111,93	111,99	-15,98*	CW ABCDF (a)
	5,85	101,28	101,45	-26,64*	CW ABCDF (b)
	3,51	52,58	52,70	-15,98*	cw a F (a)
	5,85	52,58	52,90	-26,64*	cw a F (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,57*	18,76	19,56	-18,91	CW ABDF
	5,57*	12,01	13,24	-18,91	CW ACF
	5,57*	16,63	17,54	-18,91	CW ABCDF
	-8,19*	18,75	20,46	21,30	CW ABDE
	-8,19*	12,01	14,54	21,30	CW ACE
	-8,19*	16,63	18,54	21,30	CW ABCDE
	3,34	20,33*	20,60	-11,34	CW ABDF
	-4,91	11,10*	12,14	12,78	CW ACE

OBLICZENIA STATYCZNE
**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

	-4,91	20,33	20,91*	12,78	CW ABDE
	-8,19	16,63	18,54	21,30*	CW ABCDE
	-8,19	18,75	20,46	21,30*	CW ABDE
	-8,19	12,01	14,54	21,30*	CW ACE
	5,57	16,63	17,54	-18,91*	CW ABCDF
	5,57	18,76	19,56	-18,91*	CW ABDF
	5,57	12,01	13,24	-18,91*	CW ACF
5	8,19*	40,46	41,28	-21,31	CW ACDF
	8,19*	24,84	26,15	-21,31	CW ABF
	8,19*	40,27	41,10	-21,31	CW ABCDF
	-5,57*	47,17	47,49	18,91	CW ACDE
	-5,57*	31,55	32,03	18,91	CW ABE
	-5,57*	46,98	47,31	18,91	CW ABCDE
	-3,34	56,68*	56,78	11,35	CW ACDE
	8,19	24,84*	26,15	-21,31	CW ABF
	-3,34	56,68	56,78*	11,35	CW ACDE
	-5,57	46,98	47,31	18,91*	CW ABCDE
	-5,57	47,17	47,49	18,91*	CW ACDE
	-5,57	31,55	32,03	18,91*	CW ABE
	8,19	40,27	41,10	-21,31*	CW ABCDF
	8,19	40,46	41,28	-21,31*	CW ACDF
	8,19	24,84	26,15	-21,31*	CW ABF
10	0,00*	12,33	12,33		CW ABCDE
	0,00*	-2,73	2,73		CW ABCF
	0,00*	1,74	1,74		CW A
	0,00	12,33*	12,33		CW ABCDE
	0,00	-2,73*	2,73		CW ABCF
	0,00	12,33	12,33*		CW ABCDE
11	3,90*	79,88	79,97	-17,76	CW ABCDF
	3,90*	52,58	52,73	-17,76	CW AF
	-3,90*	79,88	79,98	17,76	CW ABCDE
	-3,90*	52,58	52,73	17,76	CW AE
	-2,34	92,31*	92,34	10,66	CW ABCDE
	3,90	52,58*	52,73	-17,76	CW AF
	-2,34	92,31	92,34*	10,66	CW ABCDE
	-3,90	79,88	79,98	17,76*	CW ABCDE
	-3,90	52,58	52,73	17,76*	CW AE
	3,90	79,88	79,97	-17,76*	CW ABCDF
	3,90	52,58	52,73	-17,76*	CW AF

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABDE
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABDF
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABDE
2	0,01013*	-0,00002	0,01013	CW ABCE
	0,00608	-0,00003*	0,00608	CW ABDE
	0,01013	-0,00003	0,01013*	CW ABDE
3	-0,01424*	-0,00002	0,01424	CW ABCDF
	-0,00854	-0,00003*	0,00854	CW ABDF
	-0,01424	-0,00003	0,01424*	CW ABDF
4	-0,01014*	-0,00007	0,01014	CW ABCDF
	0,01013	-0,00008*	0,01013	CW ABCDE

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	-0,01014	-0,00007	0,01014*	CW ACDF
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCF
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ACDE
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ACDE
6	0,01424*	-0,00006	0,01424	CW ABCE
	0,00855	-0,00009*	0,00855	CW ACDE
	0,01424	-0,00008	0,01424*	CW ACDE
7	0,01012*	-0,00012	0,01012	CW ABCE
	0,00607	-0,00015*	0,00607	CW ABCDE
	0,01012	-0,00015	0,01012*	CW ABCDE
8	-0,00838*	-0,00006	0,00838	CW ABCDF
	0,00830	-0,00007*	0,00830	CW ABCDE
	-0,00838	-0,00006	0,00838*	CW ACDF
9	-0,00838*	-0,00003	0,00838	CW ABCDF
	0,00830	-0,00015*	0,00830	CW ABDE
	-0,00838	0,00005	0,00838*	CW ABCF
10	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCDEF
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCDE
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCDE
11	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCE
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCDE
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCDE

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	2398,7	CW ABCDF
2	137990,3	CW ABCDE
3	1256,8	CW ACDE
4	279,2	CW ACDF
5	72683,8	CW ABCDE
6	2465,6	CW ABCDE
7	137990,3	CW ABCDE
8	345,8	CW ABDE
9	INF	CW ABCDEF
10	2338,2	CW ABCE

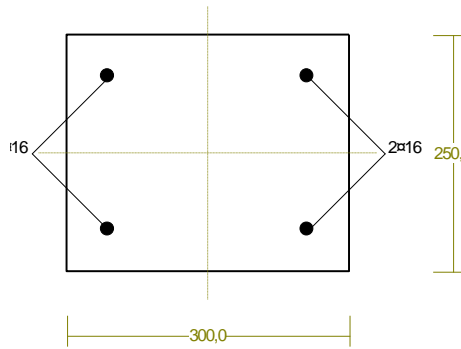
3.1 WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-EN-1992

RM_Zb1992 v. 1.33 licencja nr 42681

Cechy przekroju:

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=4,55$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=25,0, \quad b=30,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C25/30

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,40 = 17,9 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=750 \text{ cm}^2, \quad J_{cy}=39063 \text{ cm}^4, \quad J_{cz}=56250 \text{ cm}^4$$

STAL: fyk=500

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=435 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 435 / 200000) = 0,617,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=8,04 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2}) / A_c = 100 \times 8,04 / 750 = 1,07 \%,$$

$$J_{sy}=528 \text{ cm}^4, \quad J_{sz}=904 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,55 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABCDEF (a)**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_y = 2,15 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_z = 2,36 \text{ kN}, \quad V_y = 0,00 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = -22,83 \text{ kN} = N_{Ed},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{0z} = M_y / N = (2,15) / (-22,83) = -0,094 \text{ m},$$

$$M_{Edy} = (e_{0z} + e_{az} + e_{2z}) N = 1,000 \times (-0,013 - 0,094 - 0,070) \times (-22,83) = 4,03 \text{ kNm},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,55 \text{ m}$)

- dla kombinacji [CW ABCDEF (b)] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -22,32 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy})^2 + (M_{Edz})^2} = \sqrt{(3,99)^2 + (0,00)^2} = 3,99 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 17,9 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 0,15 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 0,93 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 0,93 \text{ cm}^2, \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 0,15 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 0,15 / 750 = 0,02 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=25,0, \quad d=20,6, \quad x=1,5 \quad (\xi=0,075),$$

$$a_1=4,4, \quad a_c=0,5, \quad z_c=20,1, \quad A_{cc}=46 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,81 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -28,91, \quad F_{s1} = 6,59,$$

$$M_c = 3,46, \quad M_{s1} = 0,53,$$

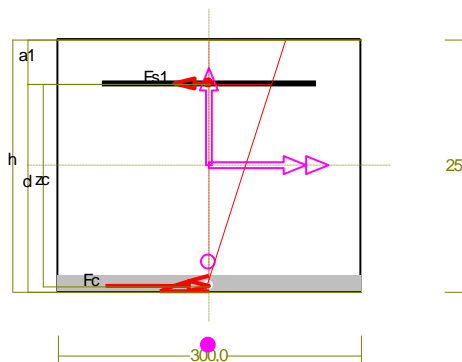
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -28,91 + (6,59) = -22,32 \text{ kN} \quad (N_{Ed} = -22,32 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 3,46 + (0,53) = 3,99 \text{ kNm} \quad (M_{Ed} = 3,99 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1



- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według zasad mechaniki:

$$\kappa_a = 0,000 \Rightarrow k_1 = \kappa_a / (1 - \kappa_a) = 0,000 / (1 - 0,000) = 0,000,$$

$$\kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_2 = \kappa_b / (1 - \kappa_b) = 1,000 / (1 - 1,000) = 2,66E+23,$$

długość efektywna wyznaczona wg zasad mechaniki:

$$l_0 = \mu l = 1,198 \times 4,550 = 5,451 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

przyjęte podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_1 = \kappa_a / (1 - \kappa_a) = 1,000 / (1 - 1,000) = \text{INF},$$

$$\kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_2 = \kappa_b / (1 - \kappa_b) = 1,000 / (1 - 1,000) = \text{INF},$$

długość efektywna dla elementu usztywnionego:

$$l_0 = 0,5l \sqrt{[1 + k_1 / (0,45 + k_1)][1 + k_2 / (0,45 + k_2)]} = 0,5 \times 4,550 \times \sqrt{(1+1) \times (1+1)} = 1,000 \times 4,550 = 4,550 \text{ m}$$

Efekty drugiego rzędu:

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1

- w płaszczyźnie ustroju:

Mimośród niezamierzony (imperfekcja geometryczna) dla przyjętej liczby elementów pionowych wpływających na rozpatrywany efekt $m = 1$:

$$a_m = \sqrt{0,5(1 + 1/m)} = \sqrt{0,5 \times (1 + 1/1)} = 1,000$$

$$a_h = 2 / \sqrt{l} = 2 / \sqrt{4,550} = 0,938; 2/3 \leq a_h \leq 1$$

Przyjęto $a_h = 0,938$.

$$\theta_i = \theta_0 a_h a_m = 1/200 \times 0,938 \times 1,000 = 0,00469$$

$$e_i = 0,5 \theta_i l_0 = 0,5 \times 0,00469 \times 5,451 = 0,0128 \text{ m}$$

Mimośród statyczny:

$$e_0 = M_{Ed, max} / N_{Ed} = 2,15 / (-22,32) = -0,094 \text{ m}$$

Mimośród drugiego rzędu wyznaczony metodą nominalnej krzywizny:

$$\omega = A_s f_{yd} / (A_c f_{cd}) = 8,0 \times 435 / (750,0 \times 17,9) = 0,260$$

$$n_u = 1 + \omega = 1 + 0,260 = 1,260$$

$$n = N_{Ed} / (A_c f_{cd}) = 22,83 / (750,0 \times 17,9) \times 10 = 0,017$$

$$K_r = (n_u - n) / (n_u - n_{bal}) = (1,260 - 0,017) / (1,260 - 0,4) = 1,445; K_r \leq 1$$

Przyjęto $K_r = 1,000$.

$$\lambda = l_0 / i = 5,451 / 0,072 = 75,530$$

$$\beta = 0,35 + f_{ck} / 200 - \lambda / 150 = 0,35 + 25,0/200 - 75,530/150 = -0,0285$$

$$\varphi_{ef} = \varphi(\infty, t_0) M_{0Eqp} / M_{0Ed} = 2,000 \times 0,00/2,15 = 0,000$$

$$K_\varphi = 1 + \beta \varphi_{ef} = 1 + -0,0285 \times 0,000 = 1,000; K_\varphi \geq 1$$

Przyjęto $K_\varphi = 1,000$.

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 435/2,0E+5 = 0,00217$$

$$d = 0,5 h + i_s = 0,5 \times 0,250 + 0,081 = 0,206$$

$$1/r_0 = \varepsilon_{yd} / (0,45 d) = 0,00217 / (0,45 \times 0,206) = 0,0235$$

$$1/r = K_r K_\varphi 1/r_0 = 1,000 \times 1,000 \times 0,0235 = 0,0235$$

Mimośród drugiego rzędu obliczony przy założeniu współczynnika rozkładu krzywizny $c = 10,000$.

$$e_2 = (1/r) l_0^2 / c = 0,0235 \times 5,451^2 / 10,000 = 0,070 \text{ m}$$

Mimośród całkowity:

$$e_{tot} = e_0 + e_i + e_2 = -0,094 - 0,013 - 0,070 = -0,177 \text{ m}$$

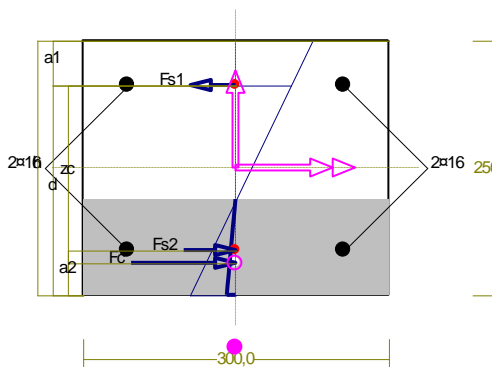
- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

Zaniechano uwzględniania dodatkowych mimośródów siły osiowej.

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,55 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [CW ABCDEF (a)] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -22,83 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(4,04^2 + 0,00^2)} = 4,04 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 17,9 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 8,04 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 8,04 / 750 = 1,07 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, d = 20,6, x = 9,4 (\xi = 0,456),$$

$$a_1 = 4,4, a_2 = 4,4, a_c = 3,1, z_c = 17,5, A_{cc} = 282 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,12 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -0,06 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 0,14 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -29,06, F_{s1} = 11,25, F_{s2} = -5,02,$$

$$M_c = 2,72, M_{s1} = 0,91, M_{s2} = 0,41,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = |-329,29| \text{ kN} > N_{Ed} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = |-29,06 + (11,25) + (-5,02)| = |-22,83| \text{ kN}$$

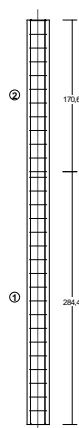
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali $f_{yk} = 500$, dla której $f_{ywd} = 435 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 284,4 \text{ cm}$

Maksymalny podłużny rozstaw strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 206 \times (1 + 0,000) = 154$$

$$\text{przyjęto } s_{l,max} = 155 \text{ mm.}$$

Maksymalny poprzeczny rozstaw ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 206 = 154$$

$$s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{b,max} = 155 \text{ mm.}$$

Maksymalny rozstawy strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 16,0 = 320,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{300,0; 250,0\} = 250,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{cl,max} = 250,0 \text{ mm.}$$

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować zmniejszony rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 150,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 3-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,4** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,85 / (15,4 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00183$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00183} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 284,4$ $x_b = 455,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstaw strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 206 \times (1 + 0,000) = 154$$

$$\text{przyjęto } s_{l,max} = 155 \text{ mm.}$$

Maksymalny poprzeczny rozstaw ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 206 = 154 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{b,max} = 155 \text{ mm.}$$

Maksymalny rozstawy strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 16,0 = 320,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{300,0; 250,0\} = 250,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{cl,max} = 250,0 \text{ mm.}$$

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować zmniejszony rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 150,0 \text{ mm}$.

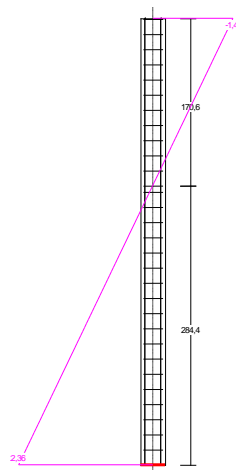
Przyjęto strzemiona 3-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,4** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,85 / (15,4 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00183$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00183} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 0,00$ m, $x_b = 4,55$ m, obciążenia: CW ABCDEF (b)



Siły przekrojowe:

$$N_{Ed} = -22,83;$$

$$V_{Ed} = 2,36 \text{ kN}$$

Nośność elementów niewymagających zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{4,02}{30,0 \times 20,6} = 0,00651; \quad \rho_l \leq 0,02$$

Przyjęto $\rho_l = 0,00651$.

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c = 22,83 / 750,00 \times 10 = 0,30 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd} = 3,58 \text{ MPa}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,30 \text{ MPa}$.

$$k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + \sqrt{200/206,0} = 1,985 \quad k \leq 2,0$$

Przyjęto $k = 1,985$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18/1,4 = 0,129$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 1,985^{3/2} \times 25^{1/2} = 0,490$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,129 \times 1,985 \times (100 \times 0,00651 \times 25)^{1/3} + 0,15 \times 0,30] \times 30,0 \times 20,6 \times 10^{-1} = 42,79 \text{ kN}$$

lecz nie mniej niż

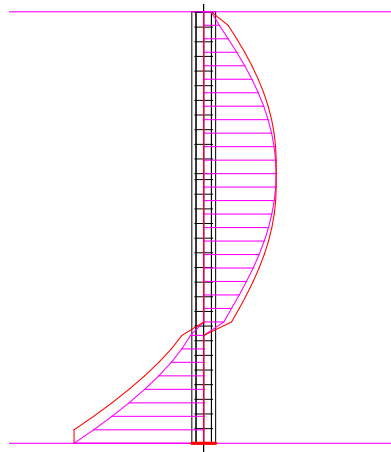
$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,490 + 0,15 \times 0,30) \times 30,0 \times 20,6 \times 10^{-1} = 33,07 \text{ kN}$$

Przyjęto $V_{Rd,c} = 42,79 \text{ kN}$

$$V_{Ed} = 2,36 < 42,79 = V_{Rd,c}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, obciążenia: CW ABCDEF (b)



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,000 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Ed}| (\cot \theta - \cot \alpha) = 0,5 \times 2,36 \times (1,000 - 0,000) = 2,36 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 11,25 + 2,36 = 13,61 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 11,25 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 11,25 \text{ kN}$

$$F_{td} = 11,25 < 174,84 = 4,02 \times 435 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,55 \text{ m}$, obciążenia: CW ABCDEF

Ograniczenie naprężeń w betonie od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pęłzania:

$$\sigma_{ck} = 1,433 < 25,000 = 1,00 \times 25,0 = k_1 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń w betonie od quasi-stałej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia pełzania nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = 0,512 < 11,250 = 0,45 \times 25,0 = k_2 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń rozciągających w zbrojeniu od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienie niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$\sigma_{sk} = 16,865 < 400,000 = 0,80 \times 500 = k_3 f_{yk}$$

Zarysowanie

zadanie Rama 4,33+8,35_v1, pręt nr 1, obciążenia: CW ABCDEF

Położenie przekroju: $x = 0,000$ m

Siły przekrojowe od obc. quasi-stałych: $M_{Ed} = 0,00$ kNm

$$N_{Ed} = -14,80 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 30,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 25,0 - 4,4 = 20,6 \text{ cm}$$

$$A_c = 750 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3125 \text{ cm}^3$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 3125 \times 10^{-3} = 8,13 \text{ kNm}$$

Przekrój niezarysowany - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

3.2 WYMIAROWANIE RYGLI DACHOWYCH

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.47 licencja nr 42681)

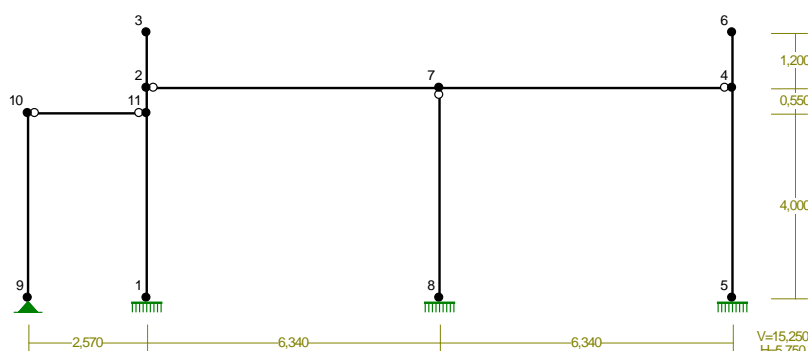
Nazwa pliku: Rama 4,33+8,35_v1

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
4		1 - I 220 HEA	SGU	0,897	CW+A+0,7·C+D+0,6·F
3		1 - I 220 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,684	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,7·B+0,7·C+D+0,6·E) (b)

4 OBLICZENIE UKŁADU RAMOWEGO W OSIACH I-M

RM_Win v. 11.111 licencja nr 42681

NAZWA: Rama 2x6,34_v1WEZŁY:



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	2,570	0,000	7	8,910	4,550
2	2,570	4,550	8	8,910	0,000
3	2,570	5,750	9	0,000	0,000
4	15,250	4,550	10	0,000	4,000
5	15,250	0,000	11	2,570	4,000
6	15,250	5,750			

PODPORY:

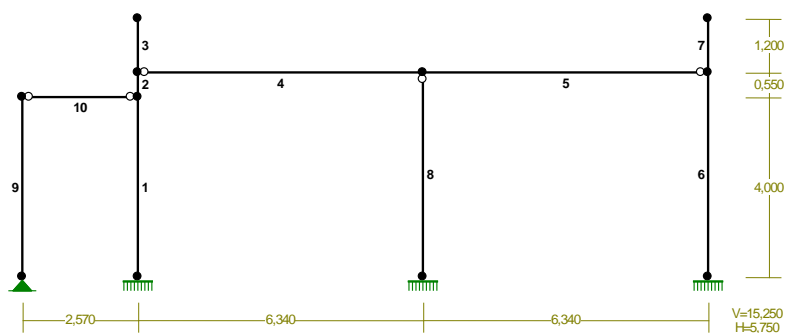
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
5	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
8	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
9	stała	0,0	0,0	0,0	0,0

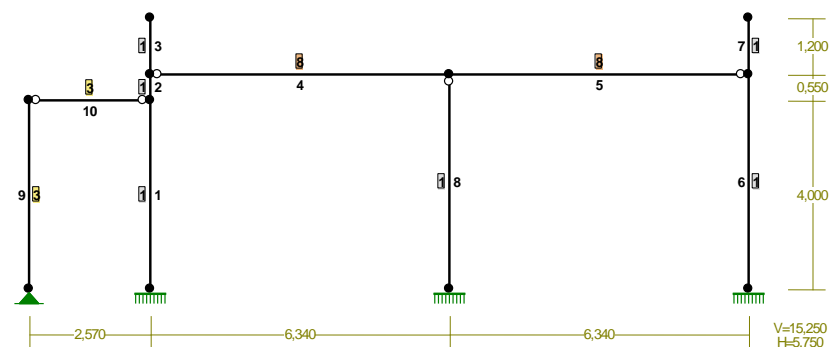
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-szttyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	10	0,000	4,000	4,000	1,000	1 B 300x250
2	00	10	1	0,000	0,550	0,550	1,000	1 B 300x250
3	00	1	2	0,000	1,200	1,200	1,000	1 B 300x250
4	10	1	6	6,340	0,000	6,340	1,000	8 I 200 HEA
5	01	6	3	6,340	0,000	6,340	1,000	8 I 200 HEA
6	00	3	4	0,000	-4,550	4,550	1,000	1 B 300x250
7	00	5	3	0,000	-1,200	1,200	1,000	1 B 300x250
8	01	7	6	0,000	4,550	4,550	1,000	1 B 300x250
9	00	9	8	0,000	-4,000	4,000	1,000	3 B 200x100
10	11	9	10	2,570	0,000	2,570	1,000	3 B 200x100

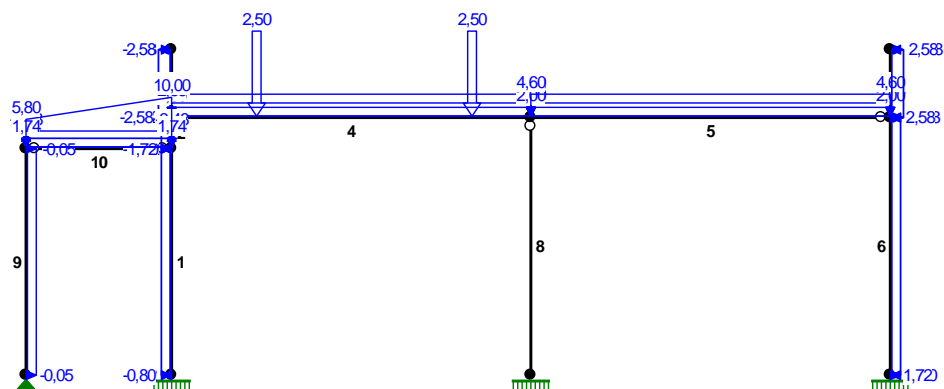
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	750,0	56250	39063	3125	3125	25,0	45 C25/30
3	200,0	6667	1667	667	667	20,0	1,4E+2 Drewno C27
8	53,8	3692	1336	389	389	19,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5
45 C25/30	31	17,900	1,0E-5
137 Drewno C27	12	27,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"		Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Grupa:	A	"Stałe"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$
4	Liniowe	0,0	4,60	4,60	0,00	6,34
5	Liniowe	0,0	4,60	4,60	0,00	6,34
10	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	2,57

Grupa:	B	"Instalacje 1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
4	Liniowe	0,0	2,00	2,00	0,00	6,34
4	Skupione	0,0	2,50		1,50	
4	Skupione	0,0	2,50		5,30	

Grupa:	C	"Instalacje 2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
5	Liniowe	0,0	2,00	2,00	0,00	6,34

Grupa:	D	"Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
4	Liniowe	0,0	2,88	2,88	0,00	6,34
5	Liniowe	0,0	2,88	2,88	0,00	6,34
10	Liniowe	0,0	5,80	10,00	0,00	2,57

Grupa:	E	"W1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniowe	90,0	1,72	1,72	0,00	4,00
2	Liniowe	90,0	1,72	1,72	0,00	0,55
3	Liniowe	90,0	2,58	2,58	0,00	1,20
6	Liniowe	-90,0	-0,80	-0,80	0,00	4,55
7	Liniowe	-90,0	-2,58	-2,58	0,00	1,20
9	Liniowe	-90,0	-0,05	-0,05	0,00	4,00
10	Liniowe	0,0	-3,48	-3,48	0,00	2,57

Grupa:	F	"W2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniowe	90,0	-0,80	-0,80	0,00	4,00
2	Liniowe	90,0	-0,80	-0,80	0,00	0,55
3	Liniowe	90,0	-2,58	-2,58	0,00	1,20
6	Liniowe	-90,0	1,72	1,72	0,00	4,55
7	Liniowe	-90,0	2,58	2,58	0,00	1,20
10	Liniowe	0,0	1,74	1,74	0,00	2,57

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.111 licencja nr 42681

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A-"Stałe"	Stałe	1,35/1,00	
B-"Instalacje 1"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,5/0,3
C-"Instalacje 2"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,5/0,3
D-"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
E-"W1"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
F-"W2"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

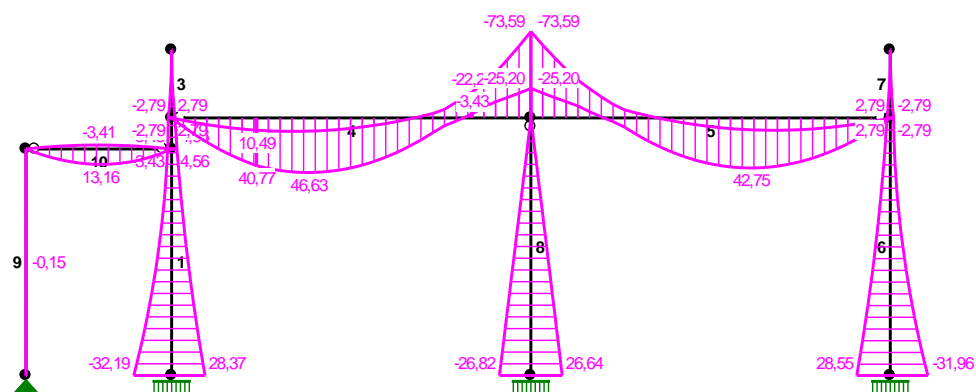
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Instalacje 1"	EWENTUALNIE
C -"Instalacje 2"	EWENTUALNIE
D -"Śnieg"	EWENTUALNIE
E -"W1"	EWENTUALNIE
F -"W2"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

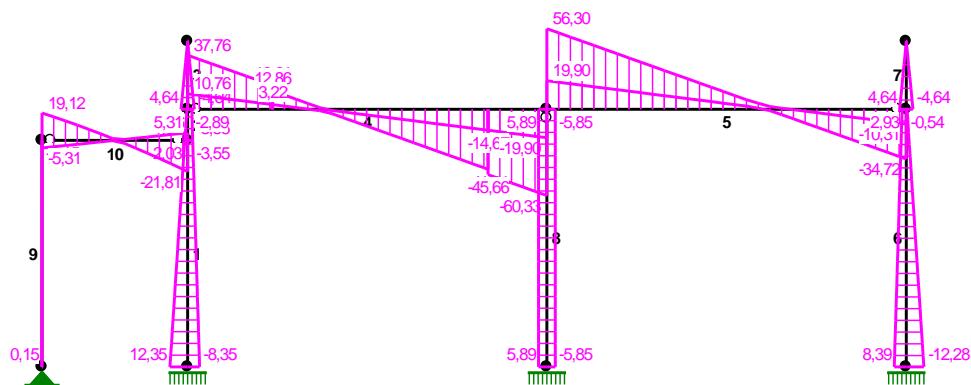
Nr: Specyfikacja:

1	ZAWSZE	: CW+A
	EWENTUALNIE:	B+C+D+E+F

MOMENTY-OBWIEDNIE:



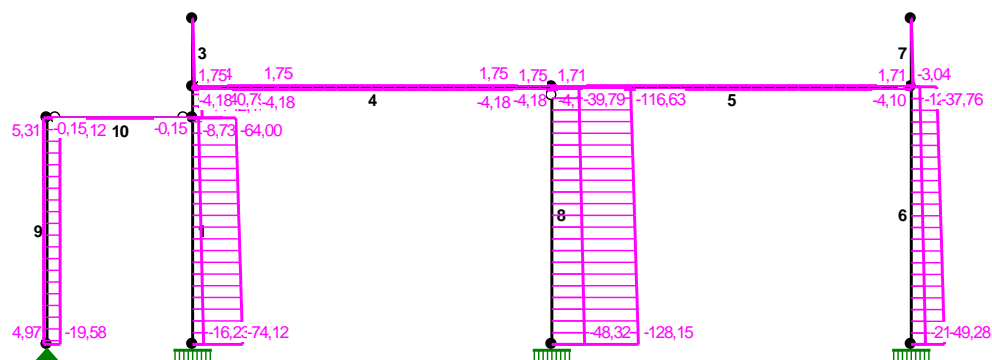
TNĄCE-OBWIEDNIE:



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	28,37*	-8,35	-41,92	cw ABCF
	0,000	28,37*	-8,35	-26,29	cw aCF
	0,000	28,37*	-8,35	-74,12	CW ABDF
	0,000	-32,19*	12,35	-62,88	CW ABCDE
	0,000	-32,19*	12,35	-16,23	cw aCE
	0,000	-32,19*	12,35	-64,06	CW ABDE
	0,000	-32,19	12,35*	-54,43	cw aBCDE
	0,000	-32,19	12,35*	-62,88	CW ABCDE
	0,000	-32,19	12,35*	-16,23	cw aCE
	0,000	-32,19	12,35*	-64,06	CW ABDE
2	4,000	-3,43	2,03	-8,73*	cw aCE
	0,000	28,37	-8,35	-74,12*	CW ABDF
	0,000	4,56*	-3,55	-30,72	CW ABCF
	0,000	4,56*	-3,55	-14,04	cw aCF
	0,000	4,56*	-3,55	-42,18	CW ABDF
	0,000	-3,43*	1,88	-42,19	CW ABDE
	0,000	-3,43*	1,88	-14,04	cw aCE
	0,000	4,56	-3,55*	-30,72	CW ABCF
	0,000	4,56	-3,55*	-31,91	CW ABF
	0,000	4,56	-3,55*	-14,04	cw aCF
3	0,000	4,56	-3,55*	-42,18	CW ABDF
	0,550	2,79	-2,89	-13,01*	cw aCF
	0,000	-3,43	1,88	-42,19*	CW ABDE
	0,000	2,79*	-4,64	-3,04	CW ABDF
	0,000	2,79*	-4,64	-2,25	cw ABCF
	0,000	-2,79*	4,64	-2,25	cw aBCDE
	0,000	-2,79*	4,64	-3,04	CW ABCE
	0,000	2,79	-4,64*	-2,25	cw ABCF
	0,000	-2,79	4,64*	-2,25	cw aBCDE
	0,000	2,79	-4,64*	-3,04	CW ABCDF
4	1,200	0,00	0,00	0,00*	cw aBCDE
	0,000	2,79	-4,64	-3,04*	CW ABDF
	0,000	-2,79	4,64	-3,04*	CW ABCDE
	2,450	46,62*	-0,54	-4,18	CW ABDE
	6,340	-73,59*	-60,33	1,75	CW ABCDF
	6,340	-73,59	-60,33*	1,75	CW ABCDF
	6,340	-73,59	-60,33	1,75*	CW ABCDF
	2,450	46,62	-0,54	1,75*	CW ABDF
	6,340	-73,59	-60,33	-4,18*	CW ABCDE

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	2,450	46,62	-0,54	-4,18*	CW ABDE
5	3,962	42,70*	-1,20	1,71	CW ACDE
	0,000	-73,59*	56,30	-4,10	CW ABCDF
	0,000	-73,59	56,30*	-4,10	CW ABCDF
	0,000	-73,59	56,30	1,71*	CW ABCDE
	3,962	42,70	-1,20	1,71*	CW ACDE
	0,000	-73,59	56,30	-4,10*	CW ABCDF
	3,962	42,70	-1,20	-4,10*	CW ACDF
6	4,550	28,55*	8,39	-39,69	cw abcde
	4,550	28,55*	8,39	-21,09	cw aBE
	4,550	28,55*	8,39	-49,28	CW ACDE
	4,550	-31,96*	-12,28	-33,25	cw ABCF
	4,550	-31,96*	-12,28	-21,09	cw aBF
	4,550	-31,96*	-12,28	-49,28	CW ACDF
	4,550	-31,96	-12,28*	-29,42	cw aBCF
	4,550	-31,96	-12,28*	-33,25	cw ABCF
	4,550	-31,96	-12,28*	-21,09	cw aBF
	4,550	-31,96	-12,28*	-49,28	CW ACDF
	0,000	-2,79	-0,54	-12,56*	cw aBF
	4,550	28,55	8,39	-49,28*	CW ACDE
7	1,200	2,79*	4,64	-2,25	cw ABCDE
	1,200	2,79*	4,64	-3,04	CW AE
	1,200	-2,79*	-4,64	-2,25	cw ABCDF
	1,200	-2,79*	-4,64	-3,04	CW AF
	1,200	2,79	4,64*	-2,25	cw abcde
	1,200	-2,79	-4,64*	-2,25	cw ABCDF
	1,200	2,79	4,64*	-3,04	CW AE
	0,000	0,00	0,00	0,00*	cw ABCF
	1,200	2,79	4,64	-3,04*	CW ABCE
	1,200	-2,79	-4,64	-3,04*	CW ABCDF
8	0,000	26,64*	-5,85	-111,24	cw abcdf
	0,000	26,64*	-5,85	-48,32	cw aF
	0,000	26,64*	-5,85	-128,15	CW ABCDF
	0,000	-26,82*	5,89	-93,92	CW ABCE
	0,000	-26,82*	5,89	-48,32	cw aE
	0,000	-26,82*	5,89	-128,15	CW ABCDE
	4,550	0,00	5,89*	-115,46	cw ABCDE
	0,000	-26,82	5,89*	-93,92	CW ABCE
	4,550	0,00	5,89*	-39,79	cw aE
	0,000	-26,82	5,89*	-128,15	CW ABCDE
	4,550	0,00	5,89	-39,79*	cw aE
	0,000	26,64	-5,85	-128,15*	CW ABCDF
9	4,000	0,00*	0,15	4,36	CW ABE
	0,000	0,00*	-0,15	5,31	cw aBCE
	4,000	0,00*	0,00	-19,58	CW ABCDF
	2,000	-0,15*	0,00	4,59	CW ABE
	2,000	-0,15*	0,00	5,14	cw aBCE
	2,000	-0,15*	0,00	-12,64	CW ABCDEF
	4,000	0,00	0,15*	4,36	CW ABE
	0,000	0,00	-0,15*	4,82	CW ABE
	0,000	0,00	-0,15*	5,31	cw aBCE
	4,000	0,00	0,15*	-12,87	CW ABCDEF
	0,000	0,00	-0,15	5,31*	cw aBE
	4,000	0,00	0,00	-19,58*	CW ABDF
10	1,285	13,15*	0,67	0,00	CW ABCDF
	1,285	-3,41*	0,00	-0,15	cw aBCE
	2,570	0,00	-21,81*	0,00	CW ABCDF
	2,570	0,00	-21,81	0,00*	CW ABCDF

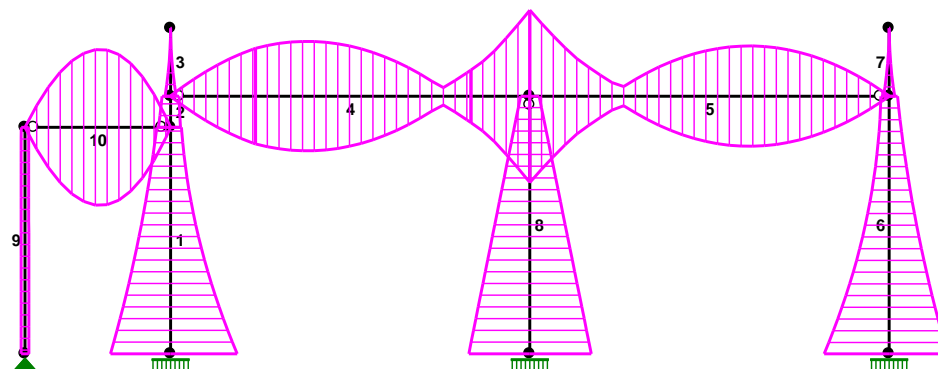
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

1,285	13,15	0,67	0,00*	CW ABCDF
2,570	0,00	-21,78	0,00*	cw ABCDF
2,570	0,00	-11,75	-0,15*	CW ABCDE
1,446	6,69	-0,66	-0,15*	CW ABCDE
1,285	-3,41	0,00	-0,15*	cw aBCE

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			

1	0,000	0,563*		10,08	cw aCE
	0,000	-0,562*		-10,07	CW ABDF
	0,000		0,488*	8,73	cw aCF
	0,000		-0,623*	-11,15	CW ABDE
2	0,000	0,051*		0,91	cw aCE
	0,000	-0,113*		-2,02	CW ABDF
	0,000		0,071*	1,27	cw aCF
	0,000		-0,093*	-1,66	CW ABDE
3	0,000	0,048*		0,86	cw aBCDE
	0,000	-0,052*		-0,93	CW aBF
	0,000		0,048*	0,86	cw ABCF
	0,000		-0,052*	-0,93	CW ABCDE
4	6,340	0,807*		189,69	CW ABCDF
	2,450	-0,514*		-120,74	CW ABDE
	2,450		0,512*	120,28	CW ABDF
	6,340		-0,809*	-190,12	CW ABCDE
5	0,000	0,807*		189,66	CW ABCDE
	3,962	-0,471*		-110,64	CW ACDF
	3,962		0,469*	110,20	CW ACDE
	0,000		-0,809*	-190,12	CW ABCDF
6	4,550	0,556*		9,95	cw aBF
	4,550	-0,547*		-9,79	CW ACDE
	4,550		0,495*	8,86	cw aBE
	4,550		-0,608*	-10,88	CW ACDF
7	1,200	0,048*		0,86	cw ACDF
	1,200	-0,052*		-0,93	CW aBCE

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	1,200	0,048*	0,86	cw aBCDE
	1,200	-0,052*	-0,93	CW ABCDF
8	0,000	0,444*	7,94	cw aE
	0,000	-0,572*	-10,23	CW ABCDF
	0,000	0,440*	7,88	cw aF
	0,000	-0,575*	-10,29	CW ABCDE
9	2,000	0,018*	0,48	cw aBCE
	4,000	-0,036*	-0,98	CW ABCDF
	0,000	0,010*	0,27	cw aBE
	4,000	-0,036*	-0,98	CW ABDF
10	1,285	0,189*	5,11	cw aBCE
	1,285	-0,730*	-19,72	CW ABCDF
	1,285	0,730*	19,72	CW ABDF
	1,285	-0,190*	-5,13	cw aBCE

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	8,35*	74,12	74,59	-28,37	CW ABDF
	8,35*	26,29	27,58	-28,37	cw aCF
	8,35*	72,94	73,41	-28,37	CW ABCDF
	-12,35*	64,06	65,24	32,19	CW ABDE
	-12,35*	16,23	20,39	32,19	cw aCE
	-12,35*	62,88	64,08	32,19	CW ABCDE
	8,35	74,12*	74,59	-28,37	CW ABDF
	-12,35	16,23*	20,39	32,19	cw aCE
	8,35	74,12	74,59*	-28,37	CW ABDF
	-12,35	62,88	64,08	32,19*	CW ABCDE
	-12,35	64,06	65,24	32,19*	CW ABDE
	-12,35	16,23	20,39	32,19*	cw aCE
	8,35	72,94	73,41	-28,37*	CW ABCDF
	8,35	74,12	74,59	-28,37*	CW ABDF
	8,35	26,29	27,58	-28,37*	cw aCF
5	12,28*	49,28	50,78	-31,96	CW ACDF
	12,28*	21,09	24,41	-31,96	cw aBF
	12,28*	47,64	49,20	-31,96	CW ABCDF
	-8,39*	49,28	49,99	28,55	CW ACDE
	-8,39*	21,09	22,70	28,55	cw aBE
	-8,39*	47,65	48,38	28,55	CW ABCDE
	-8,39	49,28*	49,99	28,55	CW ACDE
	12,28	21,09*	24,41	-31,96	cw aBF
	12,28	49,28	50,78*	-31,96	CW ACDF
	-8,39	47,65	48,38	28,55*	CW ABCDE
	-8,39	49,28	49,99	28,55*	CW ACDE
	-8,39	21,09	22,70	28,55*	cw aBE
	12,28	47,64	49,20	-31,96*	CW ABCDF
	12,28	49,28	50,78	-31,96*	CW ACDF
	12,28	21,09	24,41	-31,96*	cw aBF
8	5,85*	128,15	128,28	-26,64	CW ABCDF
	5,85*	48,32	48,68	-26,64	cw aF
	-5,89*	128,15	128,28	26,82	CW ABCDE
	-5,89*	48,32	48,68	26,82	cw aE
	5,85	128,15*	128,28	-26,64	CW ABCDF
	-5,89	48,32*	48,68	26,82	cw aE
	-5,89	128,15	128,28*	26,82	CW ABCDE

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	-5,89	128,15	128,28	26,82*	CW ABCDE
	-5,89	48,32	48,68	26,82*	cw aE
	5,85	128,15	128,28	-26,64*	CW ABCDF
	5,85	48,32	48,68	-26,64*	cw aF
9	0,00*	19,58	19,58		CW ABCDF
	0,00*	1,74	1,74		cw a
	0,00*	2,35	2,35		CW A
	-0,15*	12,87	12,87		CW ABCDEF
	-0,15*	-4,97	4,97		cw aBCE
	-0,15*	9,52	9,52		CW ABCDE
	0,00	19,58*	19,58		CW ABCDF
	-0,15	-4,97*	4,97		cw aBCE
	0,00	19,58	19,58*		CW ABDF

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,57*	51,83	52,13	-18,91	CW ABDF
	5,57*	25,57	26,17	-18,91	CW ACF
	5,57*	51,04	51,34	-18,91	CW ABCDF
	-8,23*	45,12	45,87	21,46	CW ABDE
	-8,23*	18,86	20,58	21,46	CW ACE
	-8,23*	44,33	45,09	21,46	CW ABCDE
	5,57	51,83*	52,13	-18,91	CW ABDF
	-8,23	18,86*	20,58	21,46	CW ACE
	5,57	51,83	52,13*	-18,91	CW ABDF
	-8,23	44,33	45,09	21,46*	CW ABCDE
	-8,23	45,12	45,87	21,46*	CW ABDE
	-8,23	18,86	20,58	21,46*	CW ACE
	5,57	51,04	51,34	-18,91*	CW ABCDF
	5,57	51,83	52,13	-18,91*	CW ABDF
	5,57	25,57	26,17	-18,91*	CW ACF
5	8,19*	35,12	36,07	-21,31	CW ACDF
	8,19*	21,64	23,14	-21,31	CW ABF
	8,19*	34,04	35,01	-21,31	CW ABCDF
	-5,60*	35,12	35,57	19,03	CW ACDE
	-5,60*	21,64	22,35	19,03	CW ABE
	-5,60*	34,04	34,49	19,03	CW ABCDE
	-5,60	35,12*	35,57	19,03	CW ACDE
	8,19	21,64*	23,14	-21,31	CW ABF
	8,19	35,12	36,07*	-21,31	CW ACDF
	-5,60	34,04	34,49	19,03*	CW ABCDE
	-5,60	35,12	35,57	19,03*	CW ACDE
	-5,60	21,64	22,35	19,03*	CW ABE
	8,19	34,04	35,01	-21,31*	CW ABCDF
	8,19	35,12	36,07	-21,31*	CW ACDF
	8,19	21,64	23,14	-21,31*	CW ABF
8	3,90*	90,27	90,35	-17,76	CW ABCDF
	3,90*	48,32	48,48	-17,76	CW AF
	-3,93*	90,26	90,35	17,88	CW ABCDE
	-3,93*	48,32	48,48	17,88	CW AE
	3,90	90,27*	90,35	-17,76	CW ABCDF
	-3,93	48,32*	48,48	17,88	CW AE
	-3,93	90,26	90,35*	17,88	CW ABCDE
	-3,93	90,26	90,35	17,88*	CW ABCDE
	-3,93	48,32	48,48	17,88*	CW AE
	3,90	90,27	90,35	-17,76*	CW ABCDF

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	3,90	48,32	48,48	-17,76*	CW AF
9	0,00*	13,23	13,23		CW ABCDF
	0,00*	1,74	1,74		CW A
	-0,10*	8,76	8,76		CW ABCDEF
	-0,10*	-2,73	2,73		CW ABCE
	-0,10*	6,52	6,52		CW ABCDE
	0,00	13,23*	13,23		CW ABCDF
	-0,10	-2,73*	2,73		CW ABCE
	0,00	13,23	13,23*		CW ABCDF

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABDE
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABDF
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABDF
2	0,01021*	-0,00008	0,01021	CW ABCDE
	-0,01013	-0,00009*	0,01013	CW ABDF
	0,01021	-0,00008	0,01021*	CW ABDE
3	-0,01424*	-0,00009	0,01424	CW ABDF
	-0,01424	-0,00009*	0,01424	CW ABDF
	-0,01424	-0,00009	0,01424*	CW ABDF
4	0,01020*	-0,00006	0,01020	CW ABCDE
	0,01020	-0,00006*	0,01020	CW ACDE
	0,01020	-0,00006	0,01020*	CW ACDE
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABF
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ACDE
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ACDF
6	0,01434*	-0,00003	0,01434	CW ABE
	0,01434	-0,00006*	0,01434	CW ACDE
	0,01434	-0,00006	0,01434*	CW ACDE
7	0,01019*	-0,00017	0,01019	CW ABCDE
	-0,01012	-0,00017*	0,01012	CW ABCDF
	0,01019	-0,00017	0,01019*	CW ABCDE
8	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCDE
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCDF
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCDE
9	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCDEF
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCDF
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCDF
10	0,00844*	-0,00011	0,00844	CW ABCDE
	-0,00829	-0,00023*	0,00830	CW ABCDF
	0,00844	-0,00011	0,00844*	CW ABCDE
11	0,00844*	-0,00007	0,00844	CW ABCDE
	-0,00829	-0,00008*	0,00829	CW ABDF
	0,00844	-0,00007	0,00844*	CW ABDE

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	2466,2	CW ABCF
2	72692,2	CW ABCDF
3	137990,3	CW ABCF
4	451,8	CW ABDE
5	498,9	CW ACDE
6	2381,0	CW ABE
7	137990,3	CW ABCDE
8	2322,4	CW ABCDE
9	18400,0	CW ABCDE
10	323,4	CW ABCDF

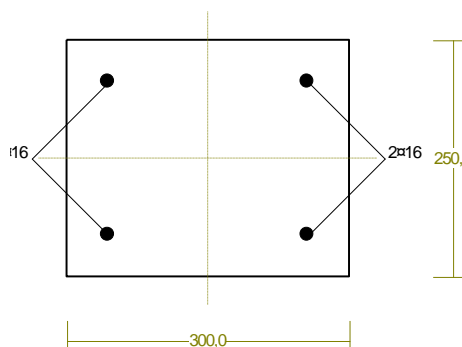
4.1 WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-EN-1992

RM_Zb1992 v. 1.33 licencja nr 42681

Cechy przekroju:

zadanie Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=4,00$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=25,0$, $b=30,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C25/30

$f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,40 = 17,9$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=750$ cm², $J_{cy}=39063$ cm⁴, $J_{cz}=56250$ cm⁴

STAL: fyk=500

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=435$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 435 / 200000) = 0,617$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=8,04$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2}) / A_c = 100 \times 8,04 / 750 = 1,07$ %,

$J_{sy}=528$ cm⁴, $J_{sz}=904$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=4,00$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABCDEF**

Momenty zginające: $M_y = 3,82$ kNm, $M_z = 0,00$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_z = 4,00$ kN, $V_y = 0,00$ kN,

Siła osiowa: $N = -66,23$ kN = N_{Ed} ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

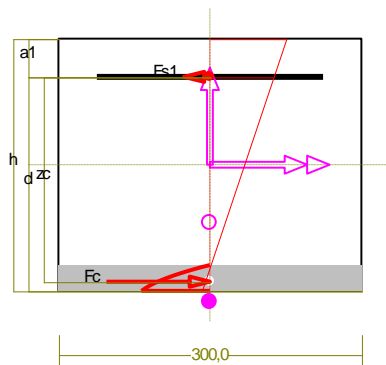
- w płaszczyźnie ustroju:

$e_{0z} = M_y / N = (3,82) / (-66,23) = -0,058$ m,

$M_{Edy} = (e_{0z} + e_{az} + e_{2z}) N = 1,000 \times (-0,012 - 0,058 - 0,066) \times (-66,23) = 9,01$ kNm,.

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=4,00$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -66,23 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(9,01^2 + 0,00^2)} = 9,01 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 17,9 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 0,15 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 0,95 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 0,95 \text{ cm}^2, \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 0,15 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 0,15 / 750 = 0,02 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, d = 21,2, x = 2,6 (\xi = 0,121),$$

$$a_1 = 3,8, a_c = 0,9, z_c = 20,3, A_{cc} = 77 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -1,37 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -72,82, F_{s1} = 6,59,$$

$$M_c = 8,43, M_{s1} = 0,57,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -72,82 + (6,59) = -66,23 \text{ kN} (N_{Ed} = -66,23 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 8,43 + (0,57) = 9,01 \text{ kNm} (M_{Ed} = 9,01 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według zasad mechaniki:

$$\kappa_a = 0,000 \Rightarrow k_1 = \kappa_a / (1 - \kappa_a) = 0,000 / (1 - 0,000) = 0,000,$$

$$\kappa_b = 0,940 \Rightarrow k_2 = \kappa_b / (1 - \kappa_b) = 0,940 / (1 - 0,940) = 15,541,$$

długość efektywna wyznaczona wg zasad mechaniki:

$$l_0 = \mu l = 1,325 \times 4,000 = 5,300 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

przyjęte podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_1 = \kappa_a / (1 - \kappa_a) = 1,000 / (1 - 1,000) = \text{INF},$$

$$\kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_2 = \kappa_b / (1 - \kappa_b) = 1,000 / (1 - 1,000) = \text{INF},$$

długość efektywna dla elementu usztywnionego:

$$l_0 = 0,5l \sqrt{[1 + k_1 / (0,45 + k_1)][1 + k_2 / (0,45 + k_2)]} = 0,5 \times 4,000 \times \sqrt{(1+1) \times (1+1)} = 1,000 \times 4,000 = 4,000 \text{ m}$$

Efekty drugiego rzędu:

zadanie Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1

- w płaszczyźnie ustroju:

Mimośród niezamierzony (imperfekcja geometryczna) dla przyjętej liczby elementów pionowych wpływających na rozpatrywany efekt $m = 1$:

$$a_m = \sqrt{0,5(1 + 1/m)} = \sqrt{0,5 \times (1 + 1/1)} = 1,000$$

$$a_h = 2 / \sqrt{l} = 2 / \sqrt{4,550} = 0,938; 2/3 \leq a_h \leq 1$$

Przyjęto $a_h = 0,938$.

$$\theta_i = \theta_0 a_h a_m = 1/200 \times 0,938 \times 1,000 = 0,00469$$

$$e_i = 0,5 \theta_i l_0 = 0,5 \times 0,00469 \times 5,300 = 0,0124 \text{ m}$$

Mimośród statyczny:

$$e_0 = M_{Ed, max} / N_{Ed} = 0,00 / (-66,23) = -0,058 \text{ m}$$

Mimośród drugiego rzędu wyznaczony metodą nominalnej krzywizny:

$$\omega = A_s f_{yd} / (A_c f_{cd}) = 8,0 \times 435 / (750,0 \times 17,9) = 0,260$$

$$n_u = 1 + \omega = 1 + 0,260 = 1,260$$

$$n = N_{Ed} / (A_c f_{cd}) = 66,23 / (750,0 \times 17,9) \times 10 = 0,049$$

$$K_r = (n_u - n) / (n_u - n_{bal}) = (1,260 - 0,049) / (1,260 - 0,4) = 1,408; K_r \leq 1$$

Przyjęto $K_r = 1,000$.

$$\lambda = l_0 / i = 5,300 / 0,072 = 73,439$$

$$\beta = 0,35 + f_{ck} / 200 - \lambda / 150 = 0,35 + 25,0 / 200 - 73,439 / 150 = -0,0146$$

$$\varphi_{ef} = \varphi(\infty, t_0) M_{0Eqp} / M_{0Ed} = 2,000 \times 0,00 / 3,82 = 0,000$$

$$K_\varphi = 1 + \beta \varphi_{ef} = 1 + -0,0146 \times 0,000 = 1,000; K_\varphi \geq 1$$

Przyjęto $K_\varphi = 1,000$.

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 435 / 2,0 \times 10^5 = 0,00217$$

$$d = 0,5 h + i_s = 0,5 \times 0,250 + 0,081 = 0,206$$

$$1/r_0 = \varepsilon_{yd} / (0,45 d) = 0,00217 / (0,45 \times 0,206) = 0,0235$$

$$1/r = K_r K_\varphi 1/r_0 = 1,000 \times 1,000 \times 0,0235 = 0,0235$$

Mimośród drugiego rzędu obliczony przy założeniu współczynnika rozkładu krzywizny $c = 10,000$.

$$e_2 = (1/r) l_0^2 / c = 0,0235 \times 5,300^2 / 10,000 = 0,066 \text{ m}$$

Mimośród całkowity:

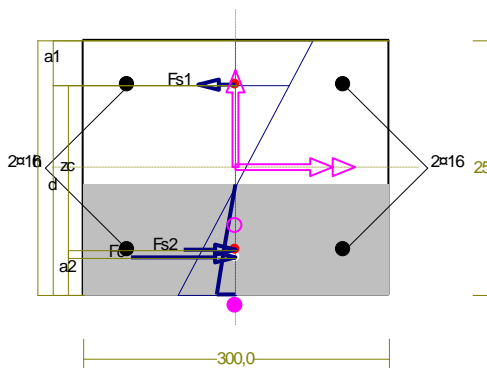
$$e_{tot} = e_0 + e_i + e_2 = -0,058 - 0,012 - 0,066 = -0,136 \text{ m}$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

Zaniechano uwzględniania dodatkowych mimośródów siły osiowej.

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,00 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -66,23 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(9,01^2 + 0,00^2)} = 9,01 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 17,9 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td}$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 8,04 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 8,04 / 750 = 1,07 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, d = 20,6, x = 10,8 (\xi = 0,525),$$

$$a_1 = 4,4, a_2 = 4,4, a_c = 3,6, z_c = 17,0, A_{cc} = 324 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,26 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -0,16 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 0,24 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -72,82, F_{s1} = 19,10, F_{s2} = -12,51,$$

$$M_c = 6,45, M_{s1} = 1,55, M_{s2} = 1,01,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = |-488,16| \text{ kN} > N_{Ed} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = |-72,82 + (19,10) + (-12,51)| = |-66,23| \text{ kN}$$

Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie Rama 2x6,34_v1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,00 \text{ m}$, obciążenia: CW ABCDEF

Ograniczenie naprężeń w betonie od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pełzania:

$$\sigma_{ck} = 2,867 < 25,000 = 1,00 \times 25,0 = k_1 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń w betonie od quasi-stałej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia pełzania nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = 0,849 < 11,250 = 0,45 \times 25,0 = k_2 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń rozciągających w zbrojeniu od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$\sigma_{sk} = 27,373 < 400,000 = 0,80 \times 500 = k_3 f_{yk}$$

4.2 WYMIAROWANIE RYGLI DACHOWYCH

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.47 licencja nr 42681)

Nazwa pliku: Rama 2x6,34_v1

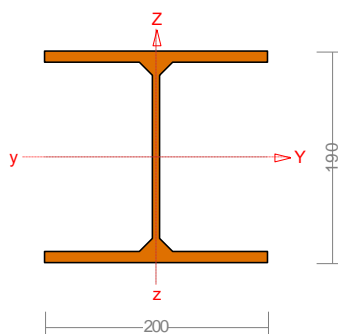
Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
4		8 - I 200 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,942	1,35·(CW+A)+1,5·(B+C+D+E)
5		8 - I 200 HEA	Zginanie	0,730	1,35·(CW+A)+1,5·(B+C+D+F)

Pręt nr 4

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.47 licencja nr 42681)

Zadanie: Rama 2x6,34_v1

Przekrój: 8 - I 200 HEA



Wymiary przekroju:

$h=190,0$ $g=6,5$ $s=200,0$ $t=10,0$ $r=18,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_y=3692,0$ $I_z=1336,0$ $A=53,80$ $i_y=8,3$ $i_z=5,0$ $I_w=108000,0$ $I_t=18,0$ $i_s=9,667$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ dla $g=6,5$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wyboczeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 0,400 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,790 \text{ dla } l_0 = 6,340$$

$$l_w = 0,790 \times 6,340 = 5,009 \text{ m}$$

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 6,340$$

$$l_w = 1,000 \times 6,340 = 6,340 \text{ m}$$

OBLICZENIA STATYCZNE**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ****Przęsło ω**

Dla wyoboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyoboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega_0} = 6,340$ m. Długość wyoboczeniowa $l_\omega = 6,340$ m.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 3692,0}{5,009^2} \times 10^{-2} = 3050,34 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 1336,0}{6,340^2} \times 10^{-2} = 688,89 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{9,667^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 108000,0}{6,340^2} \times 10^{-2} + 81 \times 18,0 \times 10^2 \right) = 2153,97 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_0 = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_0 = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_0 N_{cr,z} + \sqrt{(A_0 N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

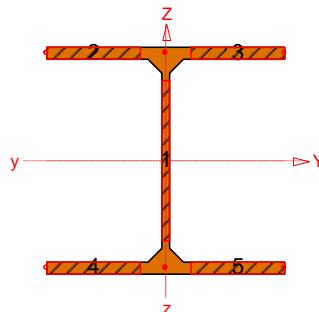
$$0,000 \times 688,89 + \sqrt{(0,000 \times 688,89)^2 + 1,140^2 \times 0,097^2 \times 688,89 \times 2153,97} = 134,25 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 3,170$; $x_b = 3,170$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A)$

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \quad \gamma_{M1} = 1; \quad \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_σ	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	134,0	6,5	0,500	-1,000	-	72,000	83,000	124,000	20,615	1
2	78,8	10,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	7,875	1
3	78,8	10,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	7,875	1
4	78,8	10,0	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	7,875	
5	78,8	10,0	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	7,875	

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 3,170$; $x_b = 3,170$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+F)$

$$N_{Ed} = 1,75 \text{ kN}$$

Siała osiowa:

$$A = 53,80 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni przekroju:

$$A_0 = 0,00 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni otworów:

$$A_{net} = 53,80 \text{ cm}^2$$

Nośność przekroju na rozciąganie:

- nośność plastyczna

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{53,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 1264,3 \text{ kN} \quad (6.6)$$

- nośność graniczna

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \times 53,80 \times 360}{1,1} \times 10^{-1} = 1584,65 \text{ kN} \quad (6.7)$$

Pręt posiada zdolność do odkształceń plastycznych ($N_{pl,Rd} < N_{u,Rd}$).

Nośność na rozciąganie:

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = 1264,3 \text{ kN}$$

Warunek nośności (6.5):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{1,75}{1264,3} = 0,001 < 1 \quad (6.5)$$

Nośność na ściskanie:

$x_a = 3,170$; $x_b = 3,170$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+E)$

Klasa przekroju 1.

Siła osiowa:

$$N_{Ed} = -4,18 \text{ kN}$$

Pole powierzchni przekroju:

$$A = 53,80 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni przekroju efektywnego:

$$A_{eff} = 53,80 \text{ cm}^2$$

Przesunięcie środka ciężkości:

$$e_{Ny} = 0,00;$$

$$e_{Nz} = 0,00 \text{ cm}.$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{53,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 1264,3 \text{ kN} \quad (6.10)$$

Warunek nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{4,18}{1264,3} = 0,003 < 1 \quad (6.9)$$

Stateczność elementu ściskanego:

Wyboczenie dla osi Y (krzywa "b")	Wyboczenie dla osi Z (krzywa "c")	Wyboczenie skrętne (krzywa "c")
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{53,8 \times 235}{3050,34 \times 10}} = 0,644$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,783$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,783 + \sqrt{0,783^2 - 0,644^2}} = 0,814$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{53,8 \times 235}{688,89 \times 10}} = 1,355$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,355 - 0,2) + 1,355^2] = 1,701$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{1,701 + \sqrt{1,701^2 - 1,355^2}} = 0,367$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,T}}} = \sqrt{\frac{53,8 \times 235}{2153,97 \times 10}} = 0,766$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,766 - 0,2) + 0,766^2] = 0,932$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,932 + \sqrt{0,932^2 - 0,766^2}} = 0,683$
przyjęto $\chi = 0,814 \leq 1$	Przyjęto $\chi = 0,367 \leq 1$	przyjęto $\chi = 0,683 \leq 1$

Przyjęto najmniejszą wartość współczynnika $\chi = 0,367$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,367 \times 53,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 463,38 \text{ kN} \quad (6.47)$$

Warunek stateczności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{4,18}{463,38} = 0,009 < 1 \quad (6.46)$$

4.2.1.1 Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 3,170$; $x_b = 3,170$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+E)$

- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{18,05 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 244,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{11,88}{244,90} = 0,049 < 1$$

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 134,0/6,5 = 20,615 < 59,707 = 72 \times 1,000/1,200 = 72 \varepsilon / \eta$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 3,170$; $x_b = 3,170$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+D+E)$

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{429,02 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 100,82 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 4,18 / 1264,3 = 0,003; \text{ przyjęto } n = 0,003 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (53,80 - 2 \times 20,00 \times 1,00) / 53,80 = 0,257; \quad \text{przyjęto } a = 0,257 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 4,18 < 316,07 = 0,25 \times 1264,3 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 4,18 < 129,84 = \frac{0,5 \times 17,00 \times 0,65 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 4,18 < 259,68 = \frac{17,00 \times 0,65 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{42,58}{100,82} = 0,422 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{4,18}{1264,3} + \frac{42,58}{100,82} + \frac{0}{47,94} = 0,426 < 1 \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 3,170$; $x_b = 3,170$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+D+E)$

Przyjęto krzywą zwichrzenia „b”.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{429,02 \times 235}{134,25 \times 10^3}} = 0,867$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,87 - 0,4) + 0,75 \times 0,87^2] = 0,861$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,861 + \sqrt{0,861^2 - 0,75 \times 0,867^2}} = 0,780;$$

$$\text{przyjęto } \chi_{LT} = 0,780 \leq 1,000 = \min\{1; 1/\bar{\lambda}_{LT}^2\}$$

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,780 \times 429,02 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 78,59 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{42,58}{78,59} = 0,542 < 1 \quad (6.54)$$

4.2.1.2 Nośność (stateczność) pręta zginanego i ściskanego:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A)+1,5·(B+C+D+E)

Współczynniki interakcji według metody 2:

$$C_{my} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times 0,527 = 0,522;$$

$$\text{przyjęto } C_{my} = 0,522$$

$$C_{mz} = 0,2 + 0,8 \alpha_s = 0,2 + 0,8 \times 0,000 = 0,200;$$

$$\text{przyjęto } C_{mz} = 0,400$$

$$C_{mLT} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times 0,527 = 0,522;$$

$$\text{przyjęto } C_{mLT} = 0,522$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,522 \times \left(1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{4,18}{0,814 \times 1264,30/1} \right) = 0,523$$

$$\text{przyjęto } k_{yy} = 0,523 \leq 0,524 = 0,522 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{4,18}{0,814 \times 1264,30/1} \right) = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (2\bar{\lambda}_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,400 \times \left(1 + (2 \times 1,355 - 0,6) \times \frac{4,18}{0,367 \times 1264,30/1} \right) = 0,408$$

$$\text{przyjęto } k_{zz} = 0,405 \leq 0,405 = 0,400 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{4,18}{0,367 \times 1264,30/1} \right) = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zy} = 0,6 \times 0,405 = 0,243$$

$$k_{zy} = 1 - \frac{0,1 \bar{\lambda}_z}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} = 1 - \frac{0,1 \times 1,355}{(0,522 - 0,25)} \times \frac{4,18}{0,367 \times 1264,30/1} = 0,996$$

$$\text{przyjęto } k_{zy} = 0,997 \geq 0,997 = 1 - \frac{0,1}{(0,522 - 0,25)} \times \frac{4,18}{0,367 \times 1264,30/1} = 1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{4,18}{0,814 \times 1264,3/1} + 0,523 \times \frac{73,59+0}{0,780 \times 100,82/1} + 0,243 \times \frac{0+0}{47,94/1} = 0,494 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{4,18}{0,367 \times 1264,3/1} + 0,997 \times \frac{73,59+0}{0,780 \times 100,82/1} + 0,405 \times \frac{0+0}{47,94/1} = 0,942 < 1 \quad (6.62)$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

xa = 3,170; xb = 3,170; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0$ mm oraz typ obciążenia środnika (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych $a = 6,340$ m. Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (134,0/6340,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 200,0 / (235 \times 6,5) = 30,769$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 10,0 \times (1 + \sqrt{30,769 + 0,000}) = 230,9 \quad \text{przyjęto } l_y = 230,9 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 6,5^3 / 134,0 = 2324,41 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{230,9 \times 6,5 \times 235 \times 10^{-3}}{2324,41}} = 0,390$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,390} = 1,283 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 230,9 = 230,9 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 230,9 \times 6,5 \times 10^{-3}}{1} = 352,76 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{352,76} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+B+D+E Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 14,0 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 6340 / 250 = 25,4 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 14,0 < 25,4 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

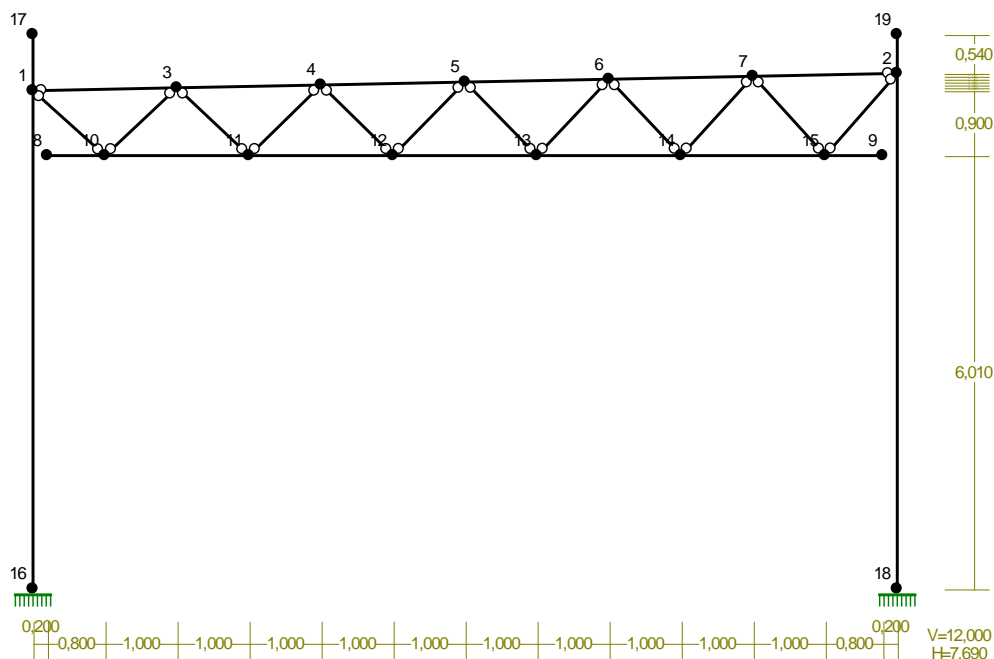
$$a = 14,047 \text{ mm}; \quad L / a = 6340,0 / 14,047 = 451,4$$

5 OBLICZENIA UKŁADU RAMOWEGO W OSI H

RM_Win v. 11.111 licencja nr 42681

NAZWA: Rama K2_V1

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	6,910	11	3,000	6,010
2	12,000	7,150	12	5,000	6,010
3	2,000	6,950	13	7,000	6,010
4	4,000	6,990	14	9,000	6,010
5	6,000	7,030	15	11,000	6,010
6	8,000	7,070	16	0,000	0,000
7	10,000	7,110	17	0,000	7,690
8	0,200	6,010	18	12,000	0,000
9	11,800	6,010	19	12,000	7,690
10	1,000	6,010			

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

PODPORY:

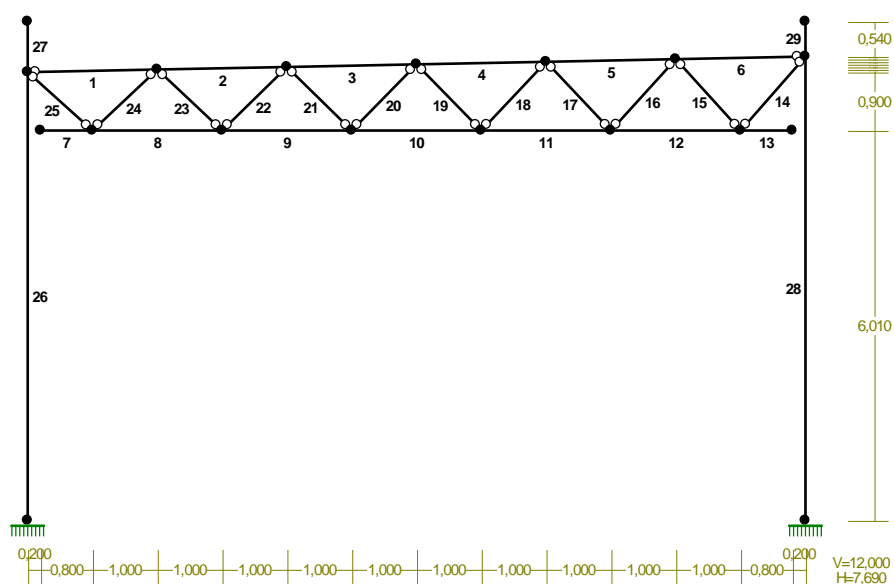
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
16	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
18	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0

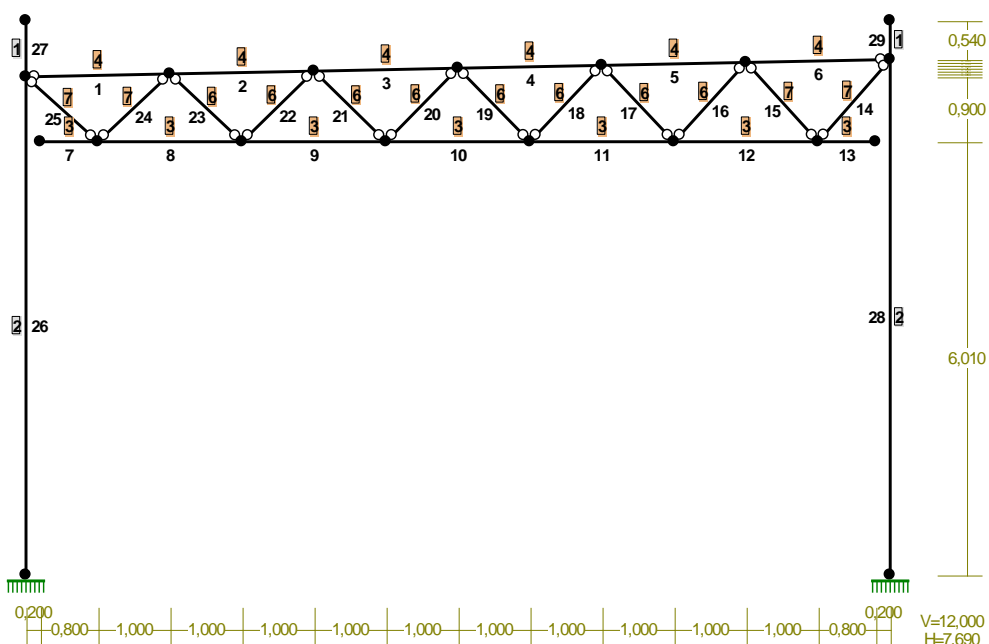
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	0	2	2,000	0,040	2,000	1,000	4 I 160 HEA
2	00	2	3	2,000	0,040	2,000	1,000	4 I 160 HEA
3	00	3	4	2,000	0,040	2,000	1,000	4 I 160 HEA
4	00	4	5	2,000	0,040	2,000	1,000	4 I 160 HEA
5	00	5	6	2,000	0,040	2,000	1,000	4 I 160 HEA
6	01	6	1	2,000	0,040	2,000	1,000	4 I 160 HEA
7	00	7	9	0,800	0,000	0,800	1,000	3 H 100x100x 6.3
8	00	9	10	2,000	0,000	2,000	1,000	3 H 100x100x 6.3
9	00	10	11	2,000	0,000	2,000	1,000	3 H 100x100x 6.3
10	00	11	12	2,000	0,000	2,000	1,000	3 H 100x100x 6.3
11	00	12	13	2,000	0,000	2,000	1,000	3 H 100x100x 6.3
12	00	13	14	2,000	0,000	2,000	1,000	3 H 100x100x 6.3
13	00	14	8	0,800	0,000	0,800	1,000	3 H 100x100x 6.3
14	11	14	1	1,000	1,140	1,516	1,000	7 H 80x 80x 5.0~
15	11	6	14	1,000	-1,100	1,487	1,000	7 H 80x 80x 5.0~
16	11	13	6	1,000	1,100	1,487	1,000	6 H 60x 60x 4.0
17	11	5	13	1,000	-1,060	1,457	1,000	6 H 60x 60x 4.0
18	11	12	5	1,000	1,060	1,457	1,000	6 H 60x 60x 4.0
19	11	4	12	1,000	-1,020	1,428	1,000	6 H 60x 60x 4.0
20	11	11	4	1,000	1,020	1,428	1,000	6 H 60x 60x 4.0
21	11	3	11	1,000	-0,980	1,400	1,000	6 H 60x 60x 4.0
22	11	10	3	1,000	0,980	1,400	1,000	6 H 60x 60x 4.0
23	11	2	10	1,000	-0,940	1,372	1,000	6 H 60x 60x 4.0
24	11	9	2	1,000	0,940	1,372	1,000	7 H 80x 80x 5.0~
25	11	0	9	1,000	-0,900	1,345	1,000	7 H 80x 80x 5.0~
26	00	15	0	0,000	6,910	6,910	1,000	2 B 750x250
27	00	0	16	0,000	0,780	0,780	1,000	1 B 250x250
28	00	1	17	0,000	-7,150	7,150	1,000	2 B 750x250
29	00	18	1	0,000	-0,540	0,540	1,000	1 B 250x250

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

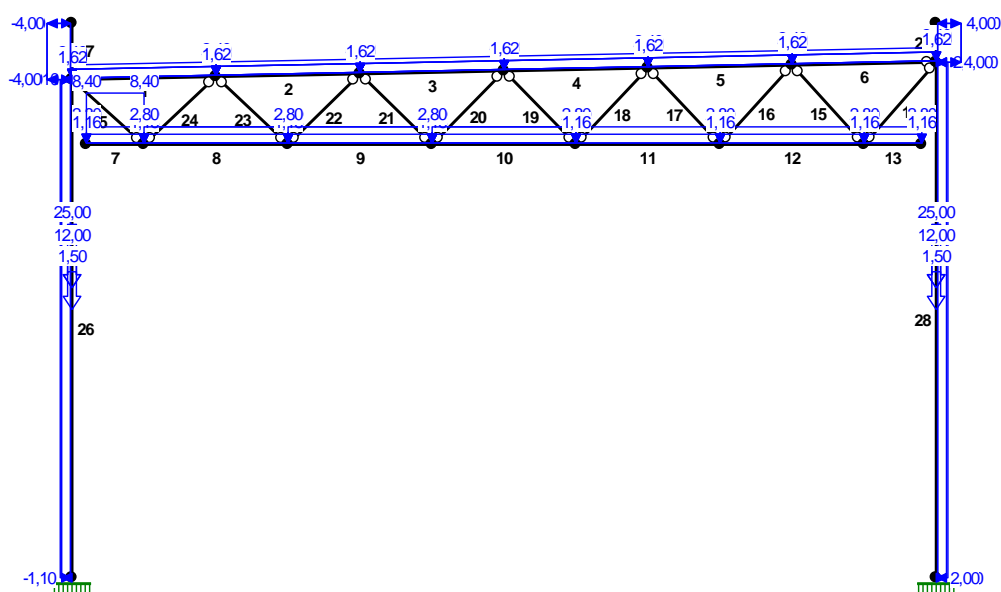
Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	625,0	32552	32552	2604	2604	25,0	45 C25/30
2	1875,0	878906	97656	7812	7812	25,0	45 C25/30
3	23,3	339	339	68	68	10,0	1 S 235
4	38,8	1673	616	220	220	15,2	1 S 235
6	8,8	46	46	15	15	6,0	1 S 235
7	13,9	126	126	31	31	8,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5
45 C25/30	31	17,900	1,0E-5

**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIEM
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Przet:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Stałe"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Linowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
2	Linowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
3	Linowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
4	Linowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
5	Linowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
26	Skupione	0,0	25,00		3,70	
26	Skupione	0,0	1,50		4,00	
28	Skupione	0,0	25,00		3,45	
28	Skupione	0,0	1,50		3,15	
Grupa:	B "Instalacje+Sufit"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
2	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
3	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
4	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
5	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
7	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	0,80
8	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
9	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
10	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
11	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
12	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
13	Linowe	0,0	1,16	1,16	0,00	0,80
Grupa:	C "Ścianka mobilna 1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
7	Linowe	0,0	2,80	2,80	0,00	0,80
8	Linowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
9	Linowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
10	Linowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
11	Linowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

12	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
13	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	0,80

Grupa: D "Ścianka mobilna 2"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
7	Liniowe	0,0	8,40	8,40	0,00	0,80
8	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
9	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
10	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00

Grupa: E "Śnieg"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
26	Skupione	0,0	12,00		4,00	
28	Skupione	0,0	12,00		3,15	

Grupa: F "Wiatr 1"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
26	Liniowe	90,0	2,00	2,00	0,00	6,91
27	Liniowe	90,0	4,00	4,00	0,00	0,78
28	Liniowe	-90,0	-1,10	-1,10	0,00	7,15
29	Liniowe	-90,0	-4,00	-4,00	0,00	0,54

Grupa: G "Wiatr 2"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
26	Liniowe	90,0	-1,10	-1,10	0,00	6,91
27	Liniowe	90,0	-4,00	-4,00	0,00	0,78
28	Liniowe	-90,0	2,00	2,00	0,00	7,15
29	Liniowe	-90,0	4,00	4,00	0,00	0,54

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.111 licencja nr 42681

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A-"Stałe"	Stałe	1,35/1,00	
B-"Instalacje+Sufit"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
C-"Ścianka mobilna 1"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
D-"Ścianka mobilna 2"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
E-"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
F-"Wiatr 1"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
G-"Wiatr 2"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:

Relacje:

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

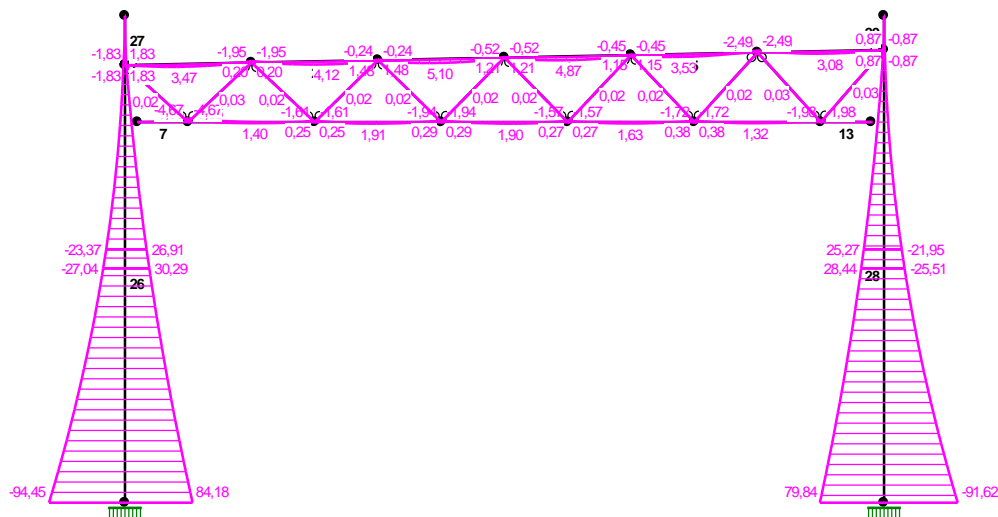
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Instalacje+Sufit"	EWENTUALNIE
C -"Ścianka mobilna 1"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: D
D -"Ścianka mobilna 2"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: C
E -"Śnieg"	EWENTUALNIE
F -"Wiatr 1"	EWENTUALNIE
G -"Wiatr 2"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

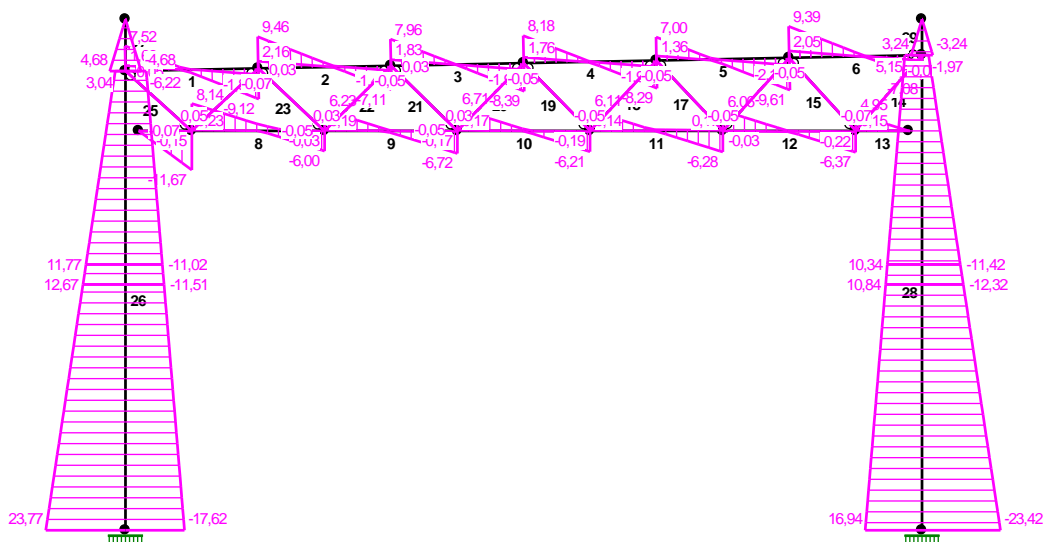
Nr: Specyfikacja:

- 1 ZAWSZE : CW+A
 EWENTUALNIE: B+C+D+E+F+G

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



OBLICZENIA STATYCZNE
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,875	3,46*	0,39	-90,00	CW ABDEFG (b)
	2,000	-1,95*	-9,12	-59,99	CW AB EF (b)
	2,000	-1,95	-9,12*	-59,99	CW AB EF (b)
	2,000	-0,49	-2,17	-12,46*	cw a (a)
	0,000	0,00	7,52	-90,14*	CW ABDEFG (b)
2	1,125	4,11*	0,30	-203,23	CW ABCEFG (b)
	0,000	-1,95*	9,19	-142,54	CW AB EF (b)
	0,000	-1,39	9,46*	-201,84	CW ABCEFG (b)
	2,000	-0,02	-1,69	-30,28*	cw a (a)
	0,000	-1,38	9,46	-203,41*	CW ABCEFG (b)
3	1,000	5,10*	-0,23	-251,72	CW ABCEFG (b)
	2,000	-0,52*	-6,50	-115,05	cw AEF (b)
	2,000	0,52	-8,39*	-231,18	CW ABDEFG (b)
	2,000	-0,11	-1,97	-37,69*	cw a (a)
	0,000	1,25	7,92	-251,88*	CW ABCEFG (b)
4	1,000	4,87*	0,00	-242,44	CW ABCEFG (b)
	0,000	-0,52*	6,40	-111,08	cw AEF (b)
	2,000	0,23	-8,29*	-214,28	CW ABDEFG (b)
	2,000	-0,09	-1,92	-36,29*	cw a (a)
	0,000	0,79	8,15	-242,60*	CW ABCEFG (b)
5	0,875	3,52*	-0,44	-181,73	CW ABCEFG (b)
	2,000	-2,49*	-9,30	-127,08	CW AB EF (b)
	2,000	-2,14	-9,61*	-179,97	CW ABCEFG (b)
	2,000	-0,60	-2,18	-27,03*	cw a (a)
	0,000	0,79	6,69	-181,87*	CW ABCEFG (b)
6	1,125	3,08*	0,05	-73,09	CW ABCEFG (b)
	0,000	-2,49*	9,39	-50,19	CW AB EF (b)
	0,000	-2,49	9,39*	-50,19	CW AB EF (b)
	2,000	0,00	-1,62	-10,30*	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	0,000	-2,13	9,21	-73,27*	CW ABCEFG (b)
7	0,000	0,00*	0,00	0,00	cw ABDEG (b)
	0,800	-4,67*	-11,67	0,00	CW ABDFG (a)
	0,800	-4,67	-11,67*	0,00	CW ABD (a)
	0,800	-4,67	-11,67	0,00*	CW ABDFG (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW ABDEG (b)
	0,800	-4,67	-11,67	0,00*	CW ABDFG (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW ABDEG (b)
8	1,000	1,39*	0,29	153,31	CW ABCEFG (b)
	0,000	-4,67*	8,14	131,12	CW ABDEFG (a)
	0,000	-4,67*	8,14	131,13	CW ABDEF (a)
	0,000	-4,67*	8,08	101,38	CW aBDG (a)
	0,000	-4,66	8,14*	148,50	CW ABDEFG (b)
	0,000	-1,97	6,44	153,32*	CW ABCEF (b)
	1,000	1,39	0,29	153,32*	CW ABCEF (b)
	0,000	-0,06	0,23	24,00*	cw aG (b)
	1,250	0,09	0,01	24,00*	cw aG (b)
9	0,875	1,90*	0,25	217,28	CW ABDEFG (b)
	2,000	-1,94*	-6,72	146,74	CW aBD (a)
	2,000	-1,94	-6,72*	146,74	CW aBDG (a)
	0,000	-1,40	6,20	232,29*	CW ABCEF (b)
	1,000	1,73	0,05	232,29*	CW ABCEF (b)
	0,000	0,04	0,19	36,00*	cw aG (b)
	1,000	0,14	0,01	36,00*	cw aG (b)
10	1,125	1,90*	-0,26	228,29	CW ABDEFG (b)
	0,000	-1,94*	6,71	151,86	CW aBD (a)
	0,000	-1,94	6,71*	151,86	CW aBD (a)
	2,000	-1,34	-6,17	251,88*	CW ABCEF (b)
	1,000	1,75	-0,02	251,88*	CW ABCEF (b)
	2,000	0,05	-0,19	39,01*	cw aG (b)
	1,000	0,14	0,00	39,01*	cw aG (b)
11	1,000	1,63*	-0,10	215,30	CW ABCEFG (b)
	2,000	-1,72*	-6,26	149,93	CW aBC (a)
	2,000	-1,62	-6,28*	191,20	CW ABCEF (a)
	2,000	-1,55	-6,25	215,31*	CW ABCEF (b)
	1,000	1,63	-0,10	215,31*	CW ABCEF (b)
	2,000	0,02	-0,20	33,39*	cw aG (b)
	0,875	0,13	0,01	33,39*	cw aG (b)
12	1,000	1,32*	-0,21	131,80	CW ABCEFG (b)
	2,000	-1,98*	-6,37	116,87	CW ABCEFG (a)
	2,000	-1,98*	-6,37	116,87	CW ABCEF (a)
	2,000	-1,98*	-6,32	91,31	CW aBC (a)
	2,000	-1,98	-6,37*	116,87	CW ABCEFG (a)
	2,000	-1,97	-6,36	131,80*	CW ABCEF (b)
	1,000	1,32	-0,21	131,80*	CW ABCEF (b)
	2,000	-0,06	-0,22	20,65*	cw aG (b)
	0,750	0,08	0,01	20,65*	cw aG (b)
13	0,800	0,00*	0,00	0,00	cw ACF (b)
	0,000	-1,98*	4,95	0,00	CW aBCF (a)
	0,000	-1,98	4,95*	0,00	CW ABCEG (a)
	0,000	-1,98	4,95	0,00*	CW aBCF (a)
	0,800	0,00	0,00	0,00*	cw aBG (b)
	0,000	-1,98	4,95	0,00*	CW aBCF (a)
	0,800	0,00	0,00	0,00*	cw aBG (b)
14	0,758	0,03*	0,00	21,26	CW A (a)
	0,758	0,03*	0,00	94,84	CW ABCEF (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	0,758	0,03*	0,00	19,81	CW aF (a)
	0,000	0,00*	0,07	21,17	CW A (a)
	1,516	0,00*	-0,06	105,99	CW ABCEF (b)
	0,000	0,00*	0,05	15,68	cw aG (b)
	1,516	0,00	-0,07*	21,34	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	21,17	CW A (a)
	1,516	0,00	-0,07*	94,93	CW ABCEF (a)
	0,000	0,00	0,07*	19,72	CW aF (a)
	1,516	0,00	-0,06	105,99*	CW ABCEF (b)
	0,000	0,00	0,05	15,68*	cw aG (b)
15	0,743	0,03*	0,00	-20,63	CW A (a)
	0,743	0,03*	0,00	-20,62	CW AG (a)
	0,743	0,03*	0,00	-80,76	CW ABCEF (a)
	1,487	0,00*	-0,07	-20,71	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,05	-15,21	cw aG (b)
	1,487	0,00*	-0,06	-92,18	CW ABCEF (b)
	0,000	0,00	0,07*	-20,55	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,07*	-20,71	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	-20,54	CW AG (a)
	1,487	0,00	-0,07*	-80,84	CW ABCEF (a)
	0,000	0,00	0,05	-15,21*	cw aG (b)
	1,487	0,00	-0,06	-92,18*	CW ABCEF (b)
16	0,743	0,02*	0,00	12,95	CW A (a)
	0,743	0,02*	0,00	62,78	CW ABCEF (a)
	0,000	0,00*	0,05	12,90	CW A (a)
	1,487	0,00*	-0,04	69,43	CW ABCEF (b)
	0,000	0,00*	0,03	9,56	cw aG (b)
	0,000	0,00	0,05*	12,90	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,05*	13,01	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,05*	62,83	CW ABCEF (a)
	1,487	0,00	-0,04	69,43*	CW ABCEF (b)
	0,000	0,00	0,03	9,56*	cw aG (b)
17	0,729	0,02*	0,00	-12,35	CW A (a)
	0,729	0,02*	0,00	-47,39	CW ABDEFG (a)
	0,000	0,00*	0,05	-12,30	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-9,11	cw a (a)
	1,457	0,00*	-0,04	-54,32	CW ABDEFG (b)
	0,000	0,00	0,05*	-12,30	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	-12,40	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	-47,44	CW ABDEFG (a)
	0,000	0,00	0,03	-9,11*	cw a (a)
	1,457	0,00	-0,04	-54,32*	CW ABDEFG (b)
18	0,729	0,02*	0,00	5,86	CW A (a)
	0,729	0,02*	0,00	32,20	CW ABDEF (a)
	0,000	0,00*	0,05	5,81	CW A (a)
	1,457	0,00*	-0,04	35,09	CW ABDEF (b)
	0,000	0,00*	0,03	4,30	cw aG (b)
	0,000	0,00	0,05*	5,81	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	5,91	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	32,25	CW ABDEF (a)
	1,457	0,00	-0,04	35,09*	CW ABDEF (b)
	0,000	0,00	0,03	4,30*	cw aG (b)
19	0,714	0,02*	0,00	-5,11	CW A (a)
	0,714	0,02*	0,00	-21,46	CW ABDEF (a)
	1,428	0,00*	-0,05	-5,15	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-3,75	cw aG (b)
	1,428	0,00*	-0,04	-24,54	CW ABDEF (b)
	0,000	0,00	0,05*	-5,06	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-5,15	CW A (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	1,428	0,00	-0,05*	-21,51	CW ABDEF (a)
	0,000	0,00	0,03	-3,75*	cw aG (b)
	1,428	0,00	-0,04	-24,54*	CW ABDEF (b)
20	0,714	0,02*	0,00	-2,41	CW A (a)
	0,714	0,02*	0,00	6,93	CW aDG (a)
	0,714	0,02*	0,00	-5,31	CW ABEF (a)
	1,428	0,00*	-0,05	-2,36	CW A (a)
	1,428	0,00*	-0,03	7,05	cw aDG (b)
	0,000	0,00*	0,04	-6,94	CW ABEF (b)
	0,000	0,00	0,05*	-2,45	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-2,36	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	6,98	CW aDG (a)
	0,000	0,00	0,05*	-5,35	CW ABEF (a)
	1,428	0,00	-0,03	7,05*	cw aDG (b)
	0,000	0,00	0,04	-6,94*	CW ABEF (b)
21	0,700	0,02*	0,00	3,33	CW A (a)
	0,700	0,02*	0,00	21,15	CW ABCEFG (a)
	1,400	0,00*	-0,05	3,29	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	22,67	CW ABCEFG (b)
	1,400	0,00*	-0,03	2,43	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	3,38	CW A (a)
	1,400	0,00	-0,05*	3,29	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	21,20	CW ABCEFG (a)
	0,000	0,00	0,04	22,67*	CW ABCEFG (b)
	1,400	0,00	-0,03	2,43*	cw a (a)
22	0,700	0,02*	0,00	-10,70	CW A (a)
	0,700	0,02*	0,00	-39,25	CW ABCEFG (a)
	1,400	0,00*	-0,05	-10,65	CW A (a)
	1,400	0,00*	-0,03	-7,89	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,04	-45,30	CW ABCEFG (b)
	0,000	0,00	0,05*	-10,74	CW A (a)
	1,400	0,00	-0,05*	-10,65	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	-39,29	CW ABCEFG (a)
	1,400	0,00	-0,03	-7,89*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,04	-45,30*	CW ABCEFG (b)
23	0,686	0,02*	0,00	11,75	CW A (a)
	0,686	0,02*	0,00	58,06	CW ABCEFG (a)
	0,000	0,00*	0,05	11,80	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	64,06	CW ABCEFG (b)
	1,372	0,00*	-0,03	8,67	cw a (a)
	1,372	0,00	-0,05*	11,71	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	11,80	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	58,11	CW ABCEFG (a)
	0,000	0,00	0,04	64,06*	CW ABCEFG (b)
	1,372	0,00	-0,03	8,67*	cw a (a)
24	0,686	0,03*	0,00	-21,23	CW A (a)
	0,686	0,03*	0,00	-21,22	CW AG (a)
	0,686	0,03*	0,00	-82,61	CW ABCEF (a)
	0,000	0,00*	0,07	-21,30	CW A (a)
	1,372	0,00*	-0,05	-15,66	cw aG (b)
	0,000	0,00*	0,06	-94,39	CW ABCEF (b)
	1,372	0,00	-0,07*	-21,16	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	-21,30	CW A (a)
	1,372	0,00	-0,07*	-21,15	CW AG (a)
	0,000	0,00	0,07*	-82,68	CW ABCEF (a)
	1,372	0,00	-0,05	-15,66*	cw aG (b)
	0,000	0,00	0,06	-94,39*	CW ABCEF (b)
25	0,673	0,02*	0,00	22,80	CW A (a)

OBLICZENIA STATYCZNE
**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

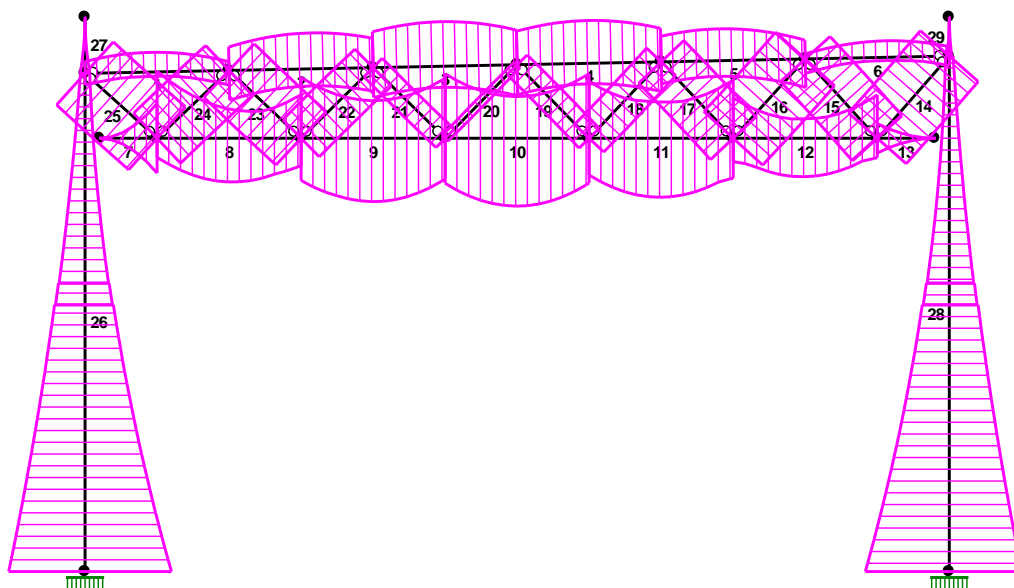
	0,673	0,02*	0,00	104,76	CW ABDEF (a)
	0,673	0,02*	0,00	18,53	CW aG (a)
	0,000	0,00*	0,07	22,86	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,06	116,72	CW ABDEF (b)
	1,345	0,00*	-0,05	16,83	cw aG (b)
	1,345	0,00	-0,07*	22,73	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	22,86	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	104,82	CW ABDEF (a)
	1,345	0,00	-0,07*	18,47	CW aG (a)
	0,000	0,00	0,06	116,72*	CW ABDEF (b)
	1,345	0,00	-0,05	16,83*	cw aG (b)
26	0,000	84,18*	-17,62	-73,44	cw aG (b)
	0,000	-94,45*	23,77	-172,37	CW ABCEF (b)
	0,000	-94,45	23,77*	-172,37	CW ABCEF (b)
	6,910	0,00	0,05	-14,52*	cw a (a)
	0,000	-9,70	6,07	-174,42*	CW ABDEFG (b)
27	0,000	1,83*	-4,68	-1,40	CW aDEG (b)
	0,000	1,83*	-4,68	-1,22	cw ADEG (b)
	0,000	-1,83*	4,68	-1,40	CW aBCF (b)
	0,000	-1,83*	4,68	-1,22	cw ABF (b)
	0,000	1,83	-4,68*	-1,40	CW aDEG (b)
	0,000	-1,83	4,68*	-1,40	CW aBCF (b)
	0,000	-1,83	4,68*	-1,22	cw ABF (b)
	0,780	0,00	0,00	0,00*	CW aBCF (b)
	0,000	-1,10	2,81	-1,65*	CW aBF (a)
	0,000	1,10	-2,81	-1,65*	CW AG (a)
28	7,150	79,84*	16,94	-77,76	cw aF (b)
	7,150	-91,62*	-23,42	-169,61	CW ABCEG (b)
	7,150	-91,62	-23,42*	-169,61	CW ABCEG (b)
	0,000	-0,87	-1,70	-14,15*	cw aG (b)
	7,150	77,95	16,68	-173,21*	CW ABCEF (b)
29	0,540	0,87*	3,24	-0,84	cw AEF (b)
	0,540	0,87*	3,24	-0,97	CW ABDF (b)
	0,540	-0,87*	-3,24	-0,97	CW AEG (b)
	0,540	-0,87*	-3,24	-0,84	cw aG (b)
	0,540	0,87	3,24*	-0,84	cw AEF (b)
	0,540	-0,87	-3,24*	-0,97	CW AEG (b)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW AEG (b)
	0,540	0,52	1,94	-1,14*	CW aBDEF (a)
	0,540	-0,52	-1,94	-1,14*	CW aBDEG (a)

* = Wartości ekstremalne

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: SigmaG: SigmaD: Sigma: Kombinacja obciążeń:

[MPa]

Ro

1	2,000	-0,004*		-0,99	cw a (a)
	0,875	-0,166*		-38,92	CW ABDEFG (b)
	1,875		-0,043*	-10,18	cw AEF (a)
	2,000		-0,076*	-17,77	cw AEF (b)
2	0,000	-0,024*		-5,61	cw a (a)
	1,125	-0,302*		-71,05	CW ABCEFG (b)
	2,000		-0,035*	-8,28	cw aG (b)
	0,125		-0,214*	-50,28	CW ABDEFG (b)
3	2,000	-0,039*		-9,22	cw a (a)
	1,000	-0,375*		-88,03	CW ABCEFG (b)
	2,000		-0,045*	-10,59	cw aG (b)
	2,000		-0,226*	-53,16	CW ABCEFG (a)
4	0,000	-0,038*		-8,87	cw a (a)
	1,000	-0,360*		-84,59	CW ABCEFG (b)
	2,000		-0,043*	-10,15	cw aG (b)
	2,000		-0,218*	-51,13	CW ABCEFG (a)
5	2,000	-0,018*		-4,22	cw a (a)
	0,875	-0,267*		-62,84	CW ABCEFG (b)
	1,625		-0,030*	-6,99	cw aG (b)
	2,000		-0,132*	-31,05	cw AEF (b)
6	0,000	0,005*		1,21	cw AE (b)
	1,125	-0,140*		-32,82	CW ABCEFG (b)
	2,000		-0,036*	-8,39	cw AEF (b)
	0,375		-0,031*	-7,20	cw AEF (b)
7	0,800	0,293*		68,85	CW aBDF (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	0,000	0,000*		0,00	cw aBDEG (b)
	0,000		0,000*	0,00	cw aBCG (b)
	0,800		-0,004*	-0,86	cw AG (b)
8	0,000	0,563*		132,41	CW ABDEF (b)
	1,250	0,038*		8,96	cw aG (b)
	1,875		0,204*	48,00	cw ADEFG (b)
	0,000		0,094*	22,20	cw AEFG (a)
9	0,000	0,512*		120,30	CW ABCEF (b)
	1,000	0,057*		13,39	cw aG (b)
	1,625		0,270*	63,46	cw aBD (b)
	0,000		0,068*	16,08	cw aG (a)
10	2,000	0,544*		127,93	CW ABCEF (b)
	1,000	0,062*		14,64	cw aG (b)
	1,875		0,256*	60,05	cw aBD (b)
	2,000		0,074*	17,45	cw aG (a)
11	2,000	0,490*		115,24	CW ABCEF (b)
	0,875	0,053*		12,48	cw aG (b)
	1,750		0,382*	89,81	CW ABCEFG (b)
	2,000		0,062*	14,60	cw a (a)
12	2,000	0,364*		85,59	CW ABCEF (b)
	0,750	0,033*		7,74	cw aG (b)
	1,875		0,142*	33,48	cw ADEFG (b)
	2,000		0,034*	8,00	cw aG (b)
13	0,000	0,124*		29,20	CW ABCEF (a)
	0,800	0,000*		0,00	CW ABDEG (b)
	0,800		0,000*	0,00	cw aBCF (b)
	0,800		0,000*	0,00	cw AG (b)
14	1,516	0,324*		76,03	CW ABCEF (b)
	0,758	0,045*		10,63	cw aG (b)
	1,516		0,324*	76,03	CW ABCEF (b)
	0,000		0,048*	11,25	cw aG (b)
15	0,000	-0,046*		-10,91	cw aG (b)
	0,743	-0,284*		-66,82	CW ABCEF (b)
	1,487		-0,047*	-11,00	cw aG (b)
	1,487		-0,281*	-66,13	CW ABCEF (b)
16	1,487	0,335*		78,72	CW ABCEF (b)
	0,743	0,043*		10,04	cw aG (b)
	1,487		0,335*	78,72	CW ABCEF (b)
	0,000		0,046*	10,84	cw aG (b)
17	0,000	-0,044*		-10,33	cw a (a)
	0,729	-0,266*		-62,48	CW ABDEFG (b)
	1,457		-0,044*	-10,42	cw aG (b)
	1,457		-0,262*	-61,58	CW ABDEFG (b)
18	1,457	0,169*		39,78	CW ABDEF (b)
	0,729	0,017*		4,09	cw aG (b)
	1,457		0,169*	39,78	CW ABDEF (b)
	0,000		0,021*	4,88	cw aG (b)
19	0,000	-0,018*		-4,25	cw aG (b)
	0,714	-0,122*		-28,70	CW ABDEF (b)
	1,428		-0,018*	-4,33	cw aG (b)
	1,428		-0,118*	-27,82	CW ABDEF (b)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

20	1,428	0,034*		7,99	cw aDG (b)
	0,714	-0,037*		-8,75	CW ABCEF (b)
	1,428		0,034*	7,99	cw aDG (b)
	0,000		-0,033*	-7,86	CW ABCEF (b)
21	0,000	0,109*		25,70	CW ABCEFG (b)
	0,700	0,009*		2,01	cw a (a)
	1,400		0,106*	24,95	CW ABCEG (b)
	1,400		0,012*	2,76	cw a (a)
22	1,400	-0,038*		-8,94	cw a (a)
	0,700	-0,222*		-52,22	CW ABCEFG (b)
	1,400		-0,038*	-8,95	cw aG (b)
	0,000		-0,219*	-51,36	CW ABCEFG (b)
23	0,000	0,309*		72,63	CW ABCEFG (b)
	0,686	0,039*		9,10	cw a (a)
	1,372		0,309*	72,54	CW ABCEFG (b)
	1,372		0,042*	9,84	cw a (a)
24	1,372	-0,048*		-11,24	cw aG (b)
	0,686	-0,291*		-68,35	CW ABCEF (b)
	1,372		-0,048*	-11,24	cw aG (b)
	0,000		-0,288*	-67,71	CW ABCEF (b)
25	0,000	0,356*		83,73	CW ABDEF (b)
	0,673	0,049*		11,52	cw aG (b)
	1,345		0,356*	83,65	CW ABDEF (b)
	1,345		0,051*	12,07	cw aG (b)
26	0,000	0,639*		11,44	cw aF (b)
	0,000	-0,641*		-11,48	CW ABDEG (b)
	6,910		0,000*	0,01	cw ADG (b)
	6,910		0,000*	0,01	cw ADG (b)
27	0,000	0,038*		0,68	cw ABDEF (b)
	0,000	-0,040*		-0,72	CW aDEG (b)
	0,780		0,000*	0,00	cw AG (b)
	0,780		0,000*	0,00	cw AG (b)
28	7,150	0,620*		11,10	cw aDG (b)
	7,150	-0,609*		-10,90	CW ABCEF (b)
	0,000		-0,016*	-0,29	cw ACG (a)
	7,150		-0,678*	-12,13	cw ACG (b)
29	0,540	0,018*		0,32	cw aEG (b)
	0,540	-0,020*		-0,35	CW ABDEF (b)
	0,000		0,000*	0,00	cw AG (b)
	0,540		-0,020*	-0,35	cw AG (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
16	10,55*	73,43	74,18	-50,37	cw aG (a)
	17,62*	73,44	75,53	-84,18	cw aG (b)
	-14,36*	165,98	166,60	57,33	CW ABCEF (a)
	-23,77*	172,37	174,00	94,45	CW ABCEF (b)
	-3,72	168,02*	168,06	6,39	CW ABDEFG (a)
	-6,07	174,42*	174,53	9,70	CW ABDEFG (b)
	-0,05	73,41*	73,41	0,34	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	-14,33	168,00	168,61*	57,11	CW ABDEF (a)
	-23,74	174,39	176,00*	94,23	CW ABDEF (b)
	-14,36	165,98	166,60	57,33*	CW ABCEF (a)
	-23,77	172,37	174,00	94,45*	CW ABCEF (b)
	10,55	73,43	74,18	-50,37*	cw aG (a)
	17,62	73,44	75,53	-84,18*	cw aG (b)
18	14,14*	164,85	165,45	-55,65	CW ABCEG (a)
	23,42*	169,61	171,22	-91,62	CW ABCEG (b)
	-10,15*	76,33	77,00	47,76	cw aF (a)
	-16,94*	77,76	79,58	79,84	cw aF (b)
	-9,91	167,00*	167,30	46,09	CW ABCEF (a)
	-16,68	173,21*	174,01	77,95	CW ABCEF (b)
	13,91	74,18*	75,47	-53,98	cw aG (a)
	23,15	74,16*	77,69	-89,73	cw aG (b)
	-9,91	167,00	167,30*	46,09	CW ABCEF (a)
	-10,15	76,33	77,00	47,76*	cw aF (a)
	-16,94	77,76	79,58	79,84*	cw aF (b)
	14,14	164,85	165,45	-55,65*	CW ABCEG (a)
	23,42	169,61	171,22	-91,62*	CW ABCEG (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
16	11,73*	73,43	74,36	-56,01	CW AG
	-15,86*	132,17	133,11	63,04	CW ABCEF
	-4,06	133,53*	133,59	6,55	CW ABDEFG
	-0,05	73,41*	73,41	0,34	CW A
	-15,84	133,51	134,45*	62,90	CW ABDEF
	-15,86	132,17	133,11	63,04*	CW ABCEF
	11,73	73,43	74,36	-56,01*	CW AG
18	15,62*	130,51	131,44	-61,16	CW ABCEG
	-11,28*	76,57	77,40	53,11	CW AF
	-11,11	132,91*	133,37	51,88	CW ABCEF
	15,45	74,18*	75,77	-59,94	CW AG
	-11,11	132,91	133,37*	51,88	CW ABCEF
	-11,28	76,57	77,40	53,11*	CW AF
	15,62	130,51	131,44	-61,16*	CW ABCEG

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,02719*	-0,00012	0,02719	CW ABCEF
	0,02719	-0,00012*	0,02719	CW ABCEF
	0,02719	-0,00012	0,02719*	CW ABCEF
2	-0,02740*	-0,00012	0,02740	CW ABCEG
	0,02541	-0,00012*	0,02541	CW ABCEF
	-0,02740	-0,00012	0,02740*	CW ABCEG
3	0,02715*	-0,00571	0,02775	CW ABCEF
	0,02715	-0,00571*	0,02775	CW ABCEF
	0,02715	-0,00571	0,02775*	CW ABCEF

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

4	0,02688*	-0,00971	0,02858	CW ABCEF
	0,02688	-0,00971*	0,02858	CW ABCEF
	0,02688	-0,00971	0,02858*	CW ABCEF
5	-0,02649*	-0,00446	0,02686	CW ADG
	0,02648	-0,01095*	0,02865	CW ABCEF
	0,02648	-0,01095	0,02865*	CW ABCEF
6	-0,02681*	-0,00799	0,02797	CW ABDEG
	-0,02680	-0,00896*	0,02826	CW ABCEG
	-0,02680	-0,00896	0,02826*	CW ABCEG
7	-0,02718*	-0,00509	0,02765	CW ABCEG
	-0,02718	-0,00509*	0,02765	CW ABCEG
	-0,02718	-0,00509	0,02765*	CW ABCEG
8	-0,02774*	-0,00111	0,02776	CW ABCEG
	-0,02767	-0,00270*	0,02780	CW ABDEG
	-0,02767	-0,00270	0,02780*	CW ABDEG
9	0,02789*	-0,00104	0,02791	CW ABCEF
	0,02789	-0,00104*	0,02791	CW ABCEF
	0,02789	-0,00104	0,02791*	CW ABCEF
10	-0,02774*	-0,00291	0,02789	CW ABCEG
	-0,02774	-0,00291*	0,02789	CW ABCEG
	-0,02774	-0,00291	0,02789*	CW ABCEG
11	-0,02731*	-0,00764	0,02836	CW ABCEG
	-0,02731	-0,00764*	0,02836	CW ABCEG
	-0,02731	-0,00764	0,02836*	CW ABCEG
12	-0,02667*	-0,01019	0,02855	CW ABCEG
	-0,02667	-0,01019*	0,02855	CW ABCEG
	-0,02667	-0,01019	0,02855*	CW ABCEG
13	0,02689*	-0,01041	0,02884	CW ABCEF
	0,02689	-0,01041*	0,02884	CW ABCEF
	0,02689	-0,01041	0,02884*	CW ABCEF
14	0,02751*	-0,00753	0,02852	CW ABCEF
	0,02751	-0,00753*	0,02852	CW ABCEF
	0,02751	-0,00753	0,02852*	CW ABCEF
15	0,02789*	-0,00281	0,02803	CW ABCEF
	0,02789	-0,00281*	0,02803	CW ABCEF
	0,02789	-0,00281	0,02803*	CW ABCEF
16	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCEF
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABDEFG
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABDEF
17	0,03151*	-0,00012	0,03151	CW ABCEF
	0,03151	-0,00012*	0,03151	CW ABCEF
	0,03151	-0,00012	0,03151*	CW ABCEF
18	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCEG
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCEF
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCEF
19	-0,03025*	-0,00012	0,03025	CW ABCEG
	0,02817	-0,00012*	0,02817	CW ABCEF
	-0,03025	-0,00012	0,03025*	CW ABCEG

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	7110,9	CW ABDEFG
2	5980,6	CW ABCEFG
3	4506,2	CW ABCEFG
4	4752,3	CW ABCEFG
5	7286,2	CW ABCEFG
6	8408,9	CW ABCEFG
7	7250,2	CW ABDFG
8	4720,9	CW ABCEFG
9	3012,5	CW ABDEFG
10	3022,1	CW ABDEFG
11	3695,5	CW ABCEFG
12	5178,4	CW ABCEFG
13	17050,4	CW ABCEF
14	80434,0	CW AG
15	83695,0	CW ABCEF
16	48379,6	CW ABCEG
17	50348,0	CW ABCEG
18	50348,0	CW ABC
19	52401,0	CW AF
20	52401,0	CW ABEF
21	54539,4	CW AF
22	54539,4	CW ABC
23	56763,1	CW ABCEG
24	98198,1	CW A
25	102191,1	CW ABCEG
26	1459,6	CW AG
27	270076,6	CW ABCG
28	1550,0	CW AF
29	813934,5	CW ABCEF

5.1 WYMIRAOWANIE ZBROJENIA**Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-EN-1992**

RM_Zb1992 v. 1.33 licencja nr 42681

Cechy przekroju:zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=7,15$ m

Wymiary przekroju [cm]:

 $h=25,0$, $b=75,0$,

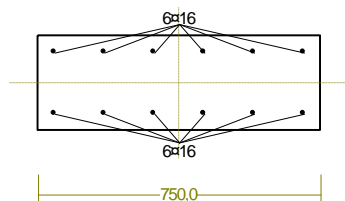
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C25/30 $f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,40=17,9$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c=1875$ cm², $J_{cy}=97656$ cm⁴, $J_{cz}=878906$ cm⁴**STAL: fyk=500** $f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=435$ MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+435/200000)=0,617$,

Zbrojenie główne:

 $A_{s1}+A_{s2}=24,13$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 24,13/1875=1,29$ %, $J_{sy}=1583$ cm⁴, $J_{sz}=12336$ cm⁴,

Siły przekrojowe:zadanie: Rama K2_V1, pręt nr 28, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=7,15$ mObciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABCDEFG (b)**Momenty zginające: $M_y = 0,00$ kNm, $M_z = 0,00$ kNm,Siły poprzeczne: $V_z = 3,16$ kN, $V_y = 0,00$ kN,Siła osiowa: $N = -95,21$ kN = N_{Ed} ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

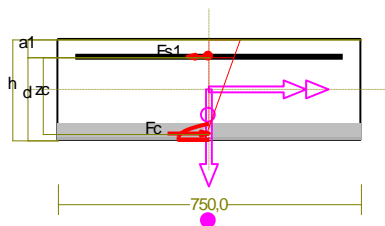
- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{0z} = M_y / N = (0,00) / (-95,21) = 0,000 \text{ m},$$

$$M_{Edy} = (e_{0z} + e_{az} + e_{2z}) N = 1,000 \times (0,019 + 0,000 + 0,242) \times (-95,21) = -1,81 \text{ kNm}.$$

Zbrojenie wymagane:(zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, przekrój: $x_a=7,15$ m, $x_b=0,00$ m)

- dla kombinacji [CW ABCDEFG (b)] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -182,08 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy})^2 + (M_{Edz})^2} = \sqrt{(59,43)^2 + (0,00)^2} = 59,43 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 17,9 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1} = 9,98 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 4,77 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 16 = 6,03 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 4,77 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 4,77 / 1875 = 0,25 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, d = 20,6, x = 4,0 (\xi = 0,195),$$

$$a_1 = 4,4, a_c = 1,6, z_c = 19,0, A_{cc} = 301 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -2,41 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 9,98 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -389,59, F_{s1} = 207,46,$$

$$M_c = 42,63, M_{s1} = 16,80,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -389,59 + (207,46) = -182,13 \text{ kN} (N_{Ed} = -182,08 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 42,63 + (16,80) = 59,44 \text{ kNm} (M_{Ed} = 59,43 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według zasad mechaniki:

$$\kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_1 = \kappa_a / (1 - \kappa_a) = 1,000 / (1 - 1,000) = 4,23E+23,$$

$$\kappa_b = 0,000 \Rightarrow k_2 = \kappa_b / (1 - \kappa_b) = 0,000 / (1 - 0,000) = 0,000,$$

długość efektywna wyznaczona wg zasad mechaniki:

$$l_0 = \mu l = 1,421 \times 7,150 = 10,160 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

przyjęte podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_1 = \kappa_a / (1 - \kappa_a) = 1,000 / (1 - 1,000) = \text{INF},$$

$$\kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_2 = \kappa_b / (1 - \kappa_b) = 1,000 / (1 - 1,000) = \text{INF},$$

długość efektywna dla elementu usztywnionego:

$$l_0 = 0,5l \sqrt{[1+k_1/(0,45+k_1)][1+k_2/(0,45+k_2)]} = 0,5 \times 7,150 \times \sqrt{(1+1) \times (1+1)} = 1,000 \times 7,150 = 7,150 \text{ m}$$

Efekty drugiego rzędu:

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28

- w płaszczyźnie ustroju:

Mimośród niezamierzony (imperfekcja geometryczna) dla przyjętej liczby elementów pionowych wpływających na rozpatrywany efekt $m = 1$:

$$a_m = \sqrt{0,5(1+1/m)} = \sqrt{0,5 \times (1+1/1)} = 1,000$$

$$a_h = 2 / \sqrt{l} = 2 / \sqrt{7,150} = 0,748; 2/3 \leq a_h \leq 1$$

Przyjęto $a_h = 0,748$.

$$\theta_i = \theta_0 a_h a_m = 1/200 \times 0,748 \times 1,000 = 0,00374$$

$$e_i = 0,5 \theta_i l_0 = 0,5 \times 0,00374 \times 10,160 = 0,0190 \text{ m}$$

Mimośród statyczny:

$$e_0 = M_{Ed,max} / N_{Ed} = 8,01 / (-182,08) = -0,046 \text{ m}$$

Mimośród drugiego rzędu wyznaczony metodą nominalnej krzywizny:

$$\omega = A_s f_{yd} / (A_c f_{cd}) = 24,1 \times 435 / (1875,0 \times 17,9) = 0,313$$

$$n_u = 1 + \omega = 1 + 0,313 = 1,313$$

$$n = N_{Ed} / (A_c f_{cd}) = 85,87 / (1875,0 \times 17,9) \times 10 = 0,026$$

$$K_r = (n_u - n) / (n_u - n_{bal}) = (1,313 - 0,026) / (1,313 - 0,4) = 1,410; K_r \leq 1$$

Przyjęto $K_r = 1,000$.

$$\lambda = l_0 / i = 10,160 / 0,072 = 140,783$$

$$\beta = 0,35 + f_{ck} / 200 - \lambda / 150 = 0,35 + 25,0/200 - 140,783/150 = -0,4636$$

$$\varphi_{ef} = \varphi(\infty, t_0) M_{0Eqp} / M_{0Ed} = 2,000 \times 1,28/8,01 = 0,000$$

$$K_\varphi = 1 + \beta \varphi_{ef} = 1 + -0,4636 \times 0,000 = 1,000; K_\varphi \geq 1$$

Przyjęto $K_\varphi = 1,000$.

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 435/2,0 \times 10^5 = 0,00217$$

$$d = 0,5 h + i_s = 0,5 \times 0,250 + 0,081 = 0,206$$

$$1/r_0 = \varepsilon_{yd} / (0,45 d) = 0,00217 / (0,45 \times 0,206) = 0,0235$$

$$1/r = K_r K_\varphi 1/r_0 = 1,000 \times 1,000 \times 0,0235 = 0,0235$$

Mimośród drugiego rzędu obliczony przy założeniu współczynnika rozkładu krzywizny $c = 10,000$.

$$e_2 = (1/r) l_0^2 / c = 0,0235 \times 10,160^2 / 10,000 = 0,242 \text{ m}$$

Mimośród całkowity:

$$e_{tot} = e_0 + e_i + e_2 = -0,046 - 0,019 - 0,242 = -0,307 \text{ m}$$

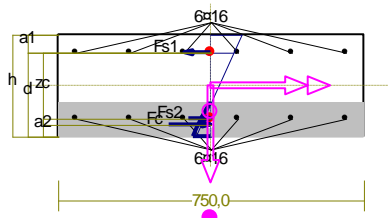
- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

Zaniechano uwzględniania dodatkowych mimośrodów siły osiowej.

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, przekrój: $x_a = 7,15 \text{ m}$, $x_b = 0,00 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [CW ABCDEFG (b)] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -182,08 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(59,43^2 + 0,00^2)} = 59,43 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 17,9 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 12,06 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 24,13 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 24,13 / 1875 = 1,29 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, d = 20,6, x = 8,4 (\xi = 0,407),$$

$$a_1 = 4,4, a_2 = 4,4, a_c = 2,9, z_c = 17,7, A_{cc} = 630 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,69 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -0,33 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 1,01 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -345,95, F_{s1} = 243,58, F_{s2} = -79,71,$$

$$M_c = 33,25, M_{s1} = 19,73, M_{s2} = 6,46,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = |-396,20| \text{ kN} > N_{Ed} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = |-345,95 + (243,58) + (-79,71)| = |-182,08| \text{ kN}$$

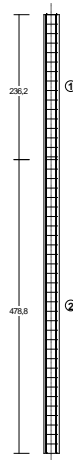
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6$ mm ze stali $f_{yk} = 500$, dla której $f_{ywd} = 435$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 236,2$ cm

Maksymalny podłużny rozstaw strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 206 \times (1 + 0,000) = 154$$

przyjęto $s_{l,max} = 154$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstaw ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 206 = 154$$

$$s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 154$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 16,0 = 320,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{750,0; 250,0\} = 250,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 250,0$ mm.Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować zmniejszony rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 150,0$ mm.

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Przyjęto strzemiona 6-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,4** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,70 / (15,4 \times 75,0 \times 1,000) = 0,00146$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00146} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 236,2$ $x_b = 715,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstaw strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 206 \times (1 + 0,000) = 154$$

przyjęto $s_{l,max} = 154$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstaw ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 206 = 154 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 154$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 16,0 = 320,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{750,0; 250,0\} = 250,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 250,0$ mm.

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować zmniejszony rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 150,0$ mm.

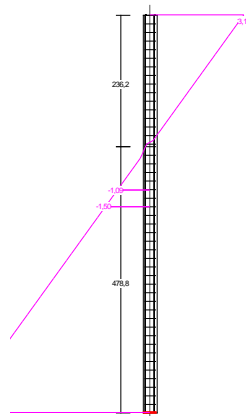
Przyjęto strzemiona 6-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,4** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,70 / (15,4 \times 75,0 \times 1,000) = 0,00146$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00146} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, przekrój: $x_a = 7,15$ m, $x_b = 0,00$ m, obciążenia: CW ABCDEFG (b)



Siły przekrojowe:

$$N_{Ed} = -182,08;$$

$$V_{Ed} = -6,49 \text{ kN}$$

Nośność elementów niewymagających zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{12,06}{75,0 \times 20,6} = 0,00781; \quad \rho_l \leq 0,02$$

Przyjęto $\rho_l = 0,00781$.

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c = 182,08 / 1875,00 \times 10 = 0,97 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd} = 3,58 \text{ MPa}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,97$ MPa.

$$k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + \sqrt{200/206,0} = 1,985 \quad k \leq 2,0$$

Przyjęto $k = 1,985$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18/1,4 = 0,129$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 1,985^{3/2} \times 25^{1/2} = 0,490$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,129 \times 1,985 \times (100 \times 0,00781 \times 25)^{1/3} + 0,15 \times 0,97] \times 75,0 \times 20,6 \times 10^{-1} = 128,69 \text{ kN}$$

lecz nie mniej niż

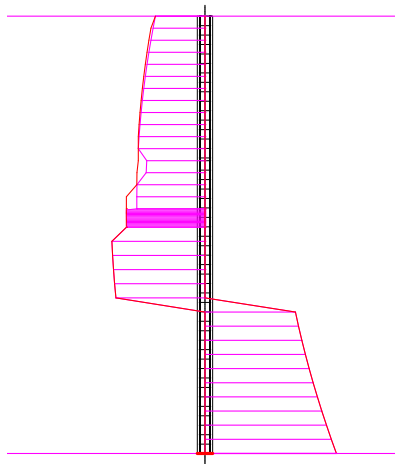
$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,490 + 0,15 \times 0,97) \times 75,0 \times 20,6 \times 10^{-1} = 98,14 \text{ kN}$$

Przyjęto $V_{Rd,c} = 128,69 \text{ kN}$

$$V_{Ed} = 6,49 < 128,69 = V_{Rdc}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, obciążenia: CW ABCDEFG (b)



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 7,150 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Ed}| (\cot \theta - \cot \alpha) = 0,5 \times 6,49 \times (1,000 - 0,000) = 6,49 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 243,58 + 6,49 = 250,07 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 243,58 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 243,58 \text{ kN}$

$$F_{td} = 243,58 < 524,51 = 12,06 \times 435 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, przekrój: $x_a = 7,15 \text{ m}$, $x_b = 0,00 \text{ m}$, obciążenia: CW ABCDEFG

Ograniczenie naprężeń w betonie od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pęcznienia:

$$\sigma_{ck} = 7,920 < 25,000 = 1,00 \times 25,0 = k_1 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń w betonie od quasi-stałej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia pęcznienia nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = 5,181 < 11,250 = 0,45 \times 25,0 = k_2 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń rozciągających w zbrojeniu od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$\sigma_{sk} = 139,011 < 400,000 = 0,80 \times 500 = k_3 f_{yk}$$

Zarysowanie

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, obciążenia: CW ABCDEFG

Położenie przekroju:

$$x = 7,150 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. quasi-stałych:

$$M_{Ed} = -1,28 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} = -102,89 \text{ kN} \quad e = 3,1 \text{ cm}$$

$$V_{Ed} = -0,18 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 75,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 25,0 - 4,4 = 20,6 \text{ cm}$$

$$A_c = 1875 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 7812 \text{ cm}^3$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 7812 \times 10^{-3} = 20,31 \text{ kNm}$$

Przekrój niezarysowany - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

Ugięcia

zadanie Rama K2_V1, pręt nr 28, obciążenia: CW ABCDEFG

Ugięcia wyznaczono dla obciążeń quasi-stałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(\infty, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(\infty, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,000} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 7812 \times 10^{-3} = 20,31 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Ed} = -1,28 \text{ kN}$ nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność elementu z uwzględnieniem pełzania betonu:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M = -1,28 \text{ kNm}$.

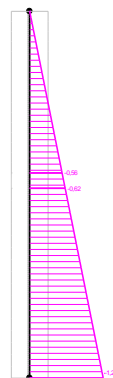
Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 12,5 \text{ cm} \quad I_I = 128295 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 7,7 \text{ cm} \quad I_{II} = 52811 \text{ cm}^4$$

Sztywność elementu niezarysowanego:

$$B_I = E_{c,eff} I_I = 10333 \times 128295 \times 10^{-5} = 13257 \text{ kNm}^2$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń quasi-stałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,000$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 0,7 \text{ mm}$$

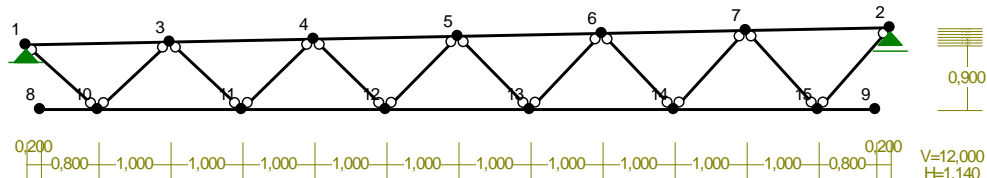
$$a = 0,7 < 28,6 = a_{\text{lim}}$$

6 OBLICZENIA KRATOWNICY K1

RM_Win v. 11.97 licencja nr 42681

NAZWA: Kratownica K1_V1

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,900	9	11,800	0,000
2	12,000	1,140	10	1,000	0,000
3	2,000	0,940	11	3,000	0,000
4	4,000	0,980	12	5,000	0,000
5	6,000	1,020	13	7,000	0,000
6	8,000	1,060	14	9,000	0,000
7	10,000	1,100	15	11,000	0,000
8	0,200	0,000			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
2	przesuwna	0,0	0,0*		

OBLICZENIA STATYCZNE

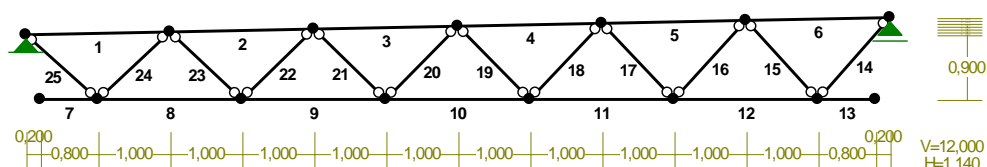
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

OSIADANIA:

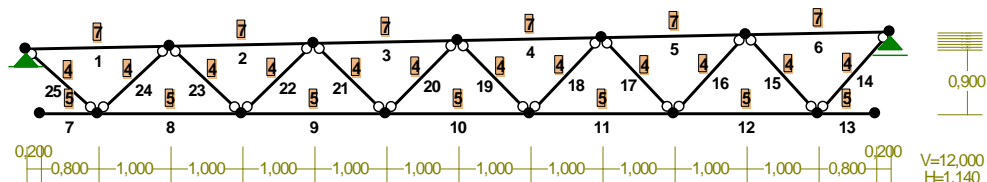
Węzeł: Kat: Wx (Wo*) [m]: Wy [m]: FIo [grad]:

B r a k O s i a d a ń

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągn

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	2	2,000	0,040	2,000	1,000	7 I 140 HEA
2	00	2	3	2,000	0,040	2,000	1,000	7 I 140 HEA
3	00	3	4	2,000	0,040	2,000	1,000	7 I 140 HEA
4	00	4	5	2,000	0,040	2,000	1,000	7 I 140 HEA
5	00	5	6	2,000	0,040	2,000	1,000	7 I 140 HEA
6	00	6	1	2,000	0,040	2,000	1,000	7 I 140 HEA
7	00	7	9	0,800	0,000	0,800	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
8	00	9	10	2,000	0,000	2,000	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
9	00	10	11	2,000	0,000	2,000	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
10	00	11	12	2,000	0,000	2,000	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
11	00	12	13	2,000	0,000	2,000	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
12	00	13	14	2,000	0,000	2,000	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
13	00	14	8	0,800	0,000	0,800	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
14	11	14	1	1,000	1,140	1,516	1,000	4 H 60x 60x 4.0
15	11	6	14	1,000	-1,100	1,487	1,000	4 H 60x 60x 4.0
16	11	13	6	1,000	1,100	1,487	1,000	4 H 60x 60x 4.0
17	11	5	13	1,000	-1,060	1,457	1,000	4 H 60x 60x 4.0
18	11	12	5	1,000	1,060	1,457	1,000	4 H 60x 60x 4.0
19	11	4	12	1,000	-1,020	1,428	1,000	4 H 60x 60x 4.0
20	11	11	4	1,000	1,020	1,428	1,000	4 H 60x 60x 4.0
21	11	3	11	1,000	-0,980	1,400	1,000	4 H 60x 60x 4.0
22	11	10	3	1,000	0,980	1,400	1,000	4 H 60x 60x 4.0
23	11	2	10	1,000	-0,940	1,372	1,000	4 H 60x 60x 4.0
24	11	9	2	1,000	0,940	1,372	1,000	4 H 60x 60x 4.0

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

25 11 0 9 1,000 -0,900 1,345 1,000 4 H 60x 60x 4.0

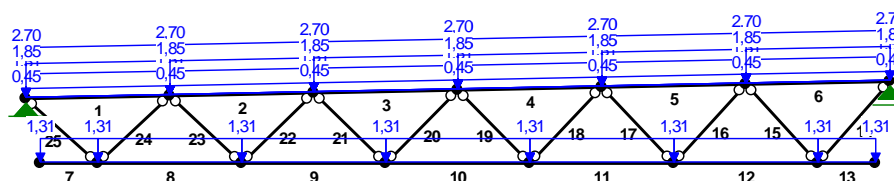
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
4	8,8	46	46	15	15	6,0	1 S 235
5	13,9	126	126	31	31	8,0	1 S 235
7	31,4	1033	389	155	155	13,3	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
-------	---------	------	----------	----------	-------	-------

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_f = 1,35/1,00$

Grupa: A "Stałe" Stałe $\gamma_f = 1,35/1,00$

1	Liniowe	0,0	1,85	1,85	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	1,85	1,85	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	1,85	1,85	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	1,85	1,85	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	1,85	1,85	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	1,85	1,85	0,00	2,00

Grupa: B "Instalacje+Sufit" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
7	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	0,80
8	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
9	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
10	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
11	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
12	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	2,00
13	Liniowe	0,0	1,31	1,31	0,00	0,80

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Grupa: C "Śnieg"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	2,70	2,70	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	2,70	2,70	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	2,70	2,70	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	2,70	2,70	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	2,70	2,70	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	2,70	2,70	0,00	2,00

Grupa: D "Wiatr"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,00

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.97 licencja nr 42681

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"Stałe"	Stałe	1,35/1,00	
B -"Instalacje+Sufit"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
C -"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
D -"Wiatr"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Instalacje+Sufit"	EWENTUALNIE
C -"Śnieg"	EWENTUALNIE
D -"Wiatr"	EWENTUALNIE

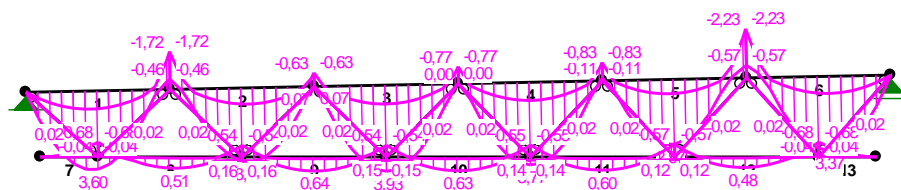
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: B+C+D

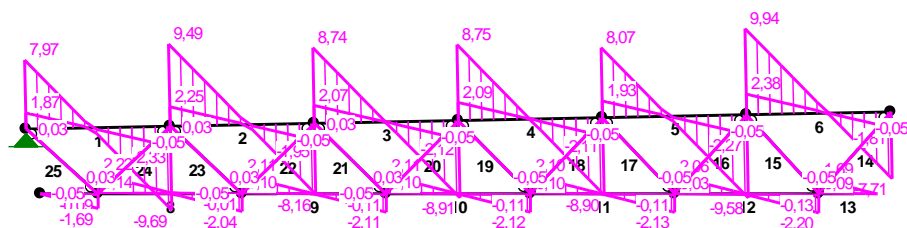
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

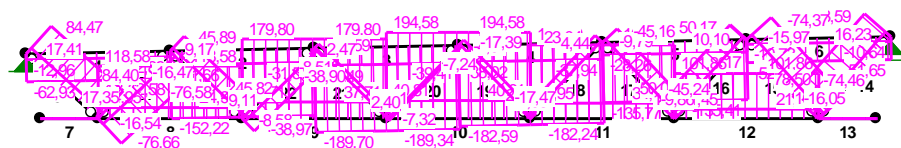
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1 0,875	3,59*	0,24	-62,78	CW ABCD (b)
2,000	-1,72*	-9,69	-62,58	CW ABCD (b)
2,000	-1,72	-9,69*	-62,58	CW ABCD (b)
2,000	-0,46	-2,33	-12,88*	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	0,000	0,00	7,97	-62,93*	CW ABCD (b)
2	1,125	3,37*	-0,44	-152,02	CW ABCD (b)
	0,000	-1,72*	9,49	-152,22	CW ABCD (b)
	0,000	-1,72	9,49*	-152,22	CW ABCD (b)
	2,000	-0,16	-1,95	-31,57*	cw a (a)
	0,000	-1,72	9,49	-152,22*	CW ABCD (b)
3	1,000	3,93*	-0,09	-189,52	CW ABCD (b)
	2,000	-0,77*	-6,90	-120,11	cw ACD (b)
	2,000	-0,57	-8,91*	-189,34	CW ABCD (b)
	2,000	-0,21	-2,12	-39,41*	cw a (a)
	0,000	-0,40	8,74	-189,70*	CW ABCD (b)
4	1,000	3,77*	-0,07	-182,41	CW ABCD (b)
	2,000	-0,83*	-6,85	-115,61	cw ACD (b)
	2,000	-0,72	-8,90*	-182,24	CW ABCD (b)
	2,000	-0,23	-2,11	-37,94*	cw a (a)
	0,000	-0,57	8,75	-182,59*	CW ABCD (b)
5	0,875	2,96*	0,35	-135,61	CW ABCD (b)
	2,000	-2,23*	-9,58	-135,41	CW ABCD (b)
	2,000	-2,23	-9,58*	-135,41	CW ABCD (b)
	2,000	-0,57	-2,27	-28,17*	cw a (a)
	0,000	-0,72	8,07	-135,77*	CW ABCD (b)
6	1,125	3,37*	0,01	-51,81	CW ABCD (b)
	0,000	-2,23*	9,94	-52,01	CW ABCD (b)
	0,000	-2,23	9,94*	-52,01	CW ABCD (b)
	2,000	0,00	-1,81	-10,64*	cw a (a)
	0,000	-2,23	9,94	-52,01*	CW ABCD (b)
7	0,000	0,00*	0,00	0,00	CW ABCD (b)
	0,800	-0,68*	-1,69	0,00	CW AB (a)
	0,800	-0,68	-1,69*	0,00	CW aBCD (a)
	0,800	-0,68	-1,69	0,00*	CW AB (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	cw aBCD (b)
	0,800	-0,68	-1,69	0,00*	CW AB (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	cw aBCD (b)
8	1,125	0,51*	-0,13	118,58	CW ABCD (b)
	0,000	-0,68*	2,22	101,61	CW ABCD (a)
	0,000	-0,68*	2,18	68,13	CW aB (a)
	0,000	-0,68	2,22*	101,61	CW ABCD (a)
	0,000	-0,67	2,22	118,58*	CW ABCD (b)
	1,125	0,51	-0,13	118,58*	CW ABCD (b)
	0,000	-0,04	0,14	24,95*	cw a (a)
	1,250	0,05	0,00	24,95*	cw a (a)
9	1,000	0,64*	0,00	179,80	CW ABCD (b)
	0,000	-0,54*	2,11	103,75	CW aB (a)
	2,000	-0,45	-2,11*	154,22	CW ABCD (a)
	2,000	-0,41	-2,09	179,80*	CW ABCD (b)
	1,000	0,64	0,00	179,80*	CW ABCD (b)
	2,000	0,02	-0,11	37,71*	cw a (a)
	1,000	0,08	0,00	37,71*	cw a (a)
10	1,000	0,63*	-0,01	194,58	CW ABCD (b)
	2,000	-0,55*	-2,12	112,31	CW aB (a)
	2,000	-0,47	-2,12*	166,91	CW ABCD (a)
	2,000	-0,42	-2,10	194,58*	CW ABCD (b)
	1,000	0,63	-0,01	194,58*	CW ABCD (b)
	2,000	0,02	-0,11	40,81*	cw a (a)
	1,000	0,08	0,00	40,81*	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

11	1,000	0,60*	-0,02	166,60	CW ABCD (b)
	2,000	-0,57*	-2,13	96,14	CW a B (a)
	2,000	-0,51	-2,13*	142,90	CW ABCD (a)
	2,000	-0,46	-2,11	166,60*	CW ABCD (b)
	1,000	0,60	-0,02	166,60*	CW ABCD (b)
	2,000	0,01	-0,11	34,95*	cw a (a)
	1,000	0,07	0,00	34,95*	cw a (a)
12	1,000	0,48*	-0,10	101,86	CW ABCD (b)
	2,000	-0,68*	-2,20	87,28	CW ABCD (a)
	2,000	-0,68*	-2,16	58,54	CW a B (a)
	2,000	-0,68	-2,20*	87,28	CW ABCD (a)
	2,000	-0,67	-2,19	101,86*	CW ABCD (b)
	1,000	0,48	-0,10	101,86*	CW ABCD (b)
	2,000	-0,04	-0,13	21,45*	cw a (a)
	0,750	0,05	0,00	21,45*	cw a (a)
13	0,800	0,00*	0,00	0,00	CW ABCD (b)
	0,000	-0,68*	1,69	0,00	CW a BC (a)
	0,000	-0,68	1,69*	0,00	CW ABC (a)
	0,000	-0,68	1,69	0,00*	CW a BC (a)
	0,800	0,00	0,00	0,00*	CW aBCD (b)
	0,000	-0,68	1,69	0,00*	CW a BC (a)
	0,800	0,00	0,00	0,00*	CW aBCD (b)
14	0,758	0,02*	0,00	21,86	CW A (a)
	0,758	0,02*	0,00	67,73	CW ABCD (a)
	0,758	0,02*	0,00	17,35	CW a (a)
	0,000	0,00*	0,05	21,80	CW A (a)
	1,516	0,00*	-0,04	78,59	CW ABCD (b)
	0,000	0,00*	0,03	16,15	cw a (a)
	1,516	0,00	-0,05*	21,91	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	21,80	CW A (a)
	1,516	0,00	-0,05*	67,78	CW ABCD (a)
	0,000	0,00	0,05*	17,29	CW a (a)
	1,516	0,00	-0,04	78,59*	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,03	16,15*	cw a (a)
15	0,743	0,02*	0,00	-21,61	CW A (a)
	0,743	0,02*	0,00	-63,36	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	-21,56	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-15,97	cw a (a)
	1,487	0,00*	-0,04	-74,46	CW ABCD (b)
	1,487	0,00	-0,05*	-21,66	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	-21,56	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,05*	-63,41	CW ABCD (a)
	0,000	0,00	0,03	-15,97*	cw a (a)
	1,487	0,00	-0,04	-74,46*	CW ABCD (b)
16	0,743	0,02*	0,00	13,58	CW A (a)
	0,743	0,02*	0,00	43,53	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	13,53	CW A (a)
	1,487	0,00*	-0,04	50,17	CW ABCD (b)
	0,000	0,00*	0,03	10,02	cw a (a)
	1,487	0,00	-0,05*	13,63	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	13,53	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,05*	43,58	CW ABCD (a)
	1,487	0,00	-0,04	50,17*	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,03	10,02*	cw a (a)
17	0,729	0,02*	0,00	-13,26	CW A (a)
	0,729	0,02*	0,00	-38,38	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	-13,21	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-9,79	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	1,457	0,00*	-0,04	-45,24	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,05*	-13,21	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	-13,31	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	-38,43	CW ABCD (a)
	0,000	0,00	0,03	-9,79*	cw a (a)
	1,457	0,00	-0,04	-45,24*	CW ABCD (b)
18	0,729	0,02*	0,00	5,95	CW A (a)
	0,729	0,02*	0,00	20,20	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	5,90	CW A (a)
	1,457	0,00*	-0,04	23,04	CW ABCD (b)
	0,000	0,00*	0,03	4,37	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	5,90	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	6,00	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	20,25	CW ABCD (a)
	1,457	0,00	-0,04	23,04*	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,03	4,37*	cw a (a)
19	0,714	0,02*	0,00	-5,46	CW A (a)
	0,714	0,02*	0,00	-4,26	CW a (a)
	0,714	0,02*	0,00	-14,49	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	-5,41	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-4,01	cw a (a)
	1,428	0,00*	-0,04	-17,47	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,05*	-5,41	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-5,51	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	-4,21	CW a (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-14,54	CW ABCD (a)
	0,000	0,00	0,03	-4,01*	cw a (a)
	1,428	0,00	-0,04	-17,47*	CW ABCD (b)
20	0,714	0,02*	0,00	-2,62	CW A (a)
	0,714	0,02*	0,00	-2,01	CW a (a)
	0,714	0,02*	0,00	-5,77	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	-2,67	CW A (a)
	1,428	0,00*	-0,03	-1,91	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,04	-7,32	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,05*	-2,67	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-2,57	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-1,97	CW a (a)
	0,000	0,00	0,05*	-5,82	CW ABCD (a)
	1,428	0,00	-0,03	-1,91*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,04	-7,32*	CW ABCD (b)
21	0,700	0,02*	0,00	3,29	CW A (a)
	0,700	0,02*	0,00	12,11	CW ABCD (a)
	0,700	0,02*	0,00	2,67	CW a (a)
	1,400	0,00*	-0,05	3,24	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	13,59	CW ABCD (b)
	1,400	0,00*	-0,03	2,40	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	3,33	CW A (a)
	1,400	0,00	-0,05*	3,24	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	12,15	CW ABCD (a)
	1,400	0,00	-0,05*	2,62	CW a (a)
	0,000	0,00	0,04	13,59*	CW ABCD (b)
	1,400	0,00	-0,03	2,40*	cw a (a)
22	0,700	0,02*	0,00	-11,53	CW A (a)
	0,700	0,02*	0,00	-32,98	CW ABCD (a)
	1,400	0,00*	-0,05	-11,49	CW A (a)
	1,400	0,00*	-0,03	-8,51	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,04	-38,97	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,05*	-11,58	CW A (a)
	1,400	0,00	-0,05*	-11,49	CW A (a)

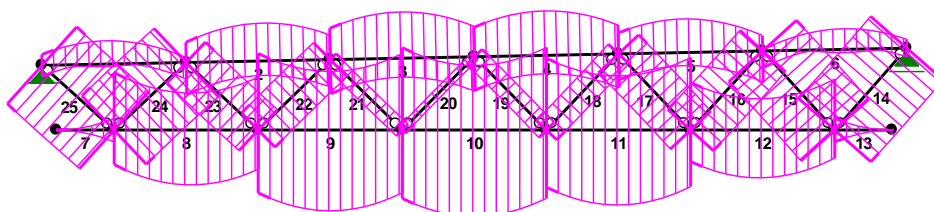
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	0,000	0,00	0,05*	-33,02	CW ABCD (a)
	1,400	0,00	-0,03	-8,51*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,04	-38,97*	CW ABCD (b)
23	0,686	0,02*	0,00	12,34	CW A (a)
	0,686	0,02*	0,00	39,89	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	12,38	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	45,89	CW ABCD (b)
	1,372	0,00*	-0,03	9,11	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	12,38	CW A (a)
	1,372	0,00	-0,05*	12,30	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	39,93	CW ABCD (a)
	0,000	0,00	0,04	45,89*	CW ABCD (b)
	1,372	0,00	-0,03	9,11*	cw a (a)
24	0,686	0,02*	0,00	-22,28	CW A (a)
	0,686	0,02*	0,00	-20,52	CW aD (a)
	0,686	0,02*	0,00	-65,19	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	-22,33	CW A (a)
	1,372	0,00*	-0,03	-16,47	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,04	-76,66	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,05*	-22,33	CW A (a)
	1,372	0,00	-0,05*	-22,24	CW A (a)
	1,372	0,00	-0,05*	-20,47	CW aD (a)
	0,000	0,00	0,05*	-65,24	CW ABCD (a)
	1,372	0,00	-0,03	-16,47*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,04	-76,66*	CW ABCD (b)
25	0,673	0,02*	0,00	23,46	CW A (a)
	0,673	0,02*	0,00	72,79	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	23,51	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	84,47	CW ABCD (b)
	1,345	0,00*	-0,03	17,35	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	23,51	CW A (a)
	1,345	0,00	-0,05*	23,42	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	72,83	CW ABCD (a)
	0,000	0,00	0,04	84,47*	CW ABCD (b)
	1,345	0,00	-0,03	17,35*	cw a (a)

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Pręt: x[m]: SigmaG: SigmaD: Sigma: Kombinacja obciążeń:

[MPa]

Ro

1	2,000	-0,005*		-1,12	cw a (a)
	0,875	-0,183*		-43,12	CW ABCD (b)
	1,750		-0,050*	-11,78	cw ACD (b)
	2,000		-0,096*	-22,66	cw ACD (b)
2	0,000	-0,030*		-7,10	cw a (a)
	1,125	-0,298*		-70,10	CW ABCD (b)
	1,875		-0,041*	-9,64	cw a (b)
	2,000		-0,217*	-50,92	CW ABCD (b)
3	2,000	-0,048*		-11,23	cw a (a)
	1,000	-0,364*		-85,65	CW ABCD (b)
	1,875		-0,052*	-12,28	cw a (b)
	2,000		-0,272*	-63,99	CW ABCD (b)
4	2,000	-0,045*		-10,61	cw a (a)
	1,000	-0,350*		-82,35	CW ABCD (b)
	1,875		-0,051*	-11,96	cw a (b)
	2,000		-0,267*	-62,66	CW ABCD (b)
5	2,000	-0,023*		-5,30	cw a (a)
	0,875	-0,265*		-62,27	CW ABCD (b)
	1,750		-0,040*	-9,42	cw a (b)
	2,000		-0,169*	-39,66	cw ACD (b)
6	0,000	0,008*		1,96	cw ACD (b)
	1,125	-0,162*		-38,18	CW ABCD (b)
	2,000		-0,044*	-10,28	cw ACD (b)
	2,000		-0,044*	-10,28	cw ACD (b)
7	0,800	0,092*		21,55	CW aB (a)
	0,000	0,000*		0,00	cw ABC (b)
	0,000		0,000*	0,00	cw A (b)
	0,800		-0,005*	-1,12	cw ACD (b)
8	0,000	0,453*		106,39	CW ABCD (b)
	1,250	0,069*		16,15	cw a (a)
	1,750		0,365*	85,79	CW ABCD (b)
	0,250		0,076*	17,79	cw a (b)
9	2,000	0,604*		141,95	CW ABCD (b)
	1,000	0,104*		24,50	cw a (a)
	1,750		0,556*	130,62	CW ABCD (b)
	2,000		0,118*	27,81	cw a (a)
10	2,000	0,651*		153,09	CW ABCD (b)
	1,000	0,114*		26,82	cw a (a)
	1,750		0,599*	140,72	CW ABCD (b)
	2,000		0,127*	29,92	cw a (a)
11	2,000	0,571*		134,29	CW ABCD (b)
	1,000	0,097*		22,79	cw a (a)
	1,750		0,508*	119,46	CW ABCD (b)
	2,000		0,109*	25,51	cw a (a)
12	2,000	0,402*		94,39	CW ABCD (b)
	0,750	0,059*		13,90	cw a (a)
	1,750		0,201*	47,32	cw ACD (b)
	2,000		0,061*	14,27	cw a (b)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

13	0,000	0,092*		21,55	CW aBCD (a)
	0,800	0,000*		0,00	CW aBCD (b)
	0,800		0,000*	0,00	cw AD (b)
	0,800		0,000*	0,00	cw AD (b)
14	1,516	0,379*		89,11	CW ABCD (b)
	0,758	0,074*		17,50	cw a (a)
	1,516		0,377*	88,55	cw ABCD (b)
	0,000		0,078*	18,31	cw a (a)
15	0,000	-0,077*		-18,11	cw a (a)
	0,743	-0,363*		-85,34	CW ABCD (b)
	1,487		-0,077*	-18,19	cw a (b)
	1,487		-0,359*	-84,42	CW ABCD (b)
16	1,487	0,242*		56,89	CW ABCD (b)
	0,743	0,045*		10,57	cw a (a)
	1,487		0,242*	56,89	CW ABCD (b)
	0,000		0,048*	11,36	cw a (a)
17	0,000	-0,047*		-11,09	cw a (a)
	0,729	-0,222*		-52,19	CW ABCD (b)
	1,457		-0,048*	-11,18	cw a (b)
	1,457		-0,218*	-51,30	CW ABCD (b)
18	1,457	0,111*		26,12	CW ABCD (b)
	0,729	0,018*		4,17	cw a (a)
	1,457		0,111*	26,12	CW ABCD (b)
	0,000		0,021*	4,95	cw a (a)
19	0,000	-0,019*		-4,54	cw a (a)
	0,714	-0,088*		-20,69	CW ABCD (b)
	1,428		-0,020*	-4,62	cw a (b)
	1,428		-0,084*	-19,80	CW ABCD (b)
20	1,428	-0,009*		-2,16	cw a (a)
	0,714	-0,039*		-9,18	CW ABCD (b)
	1,428		-0,009*	-2,16	cw a (b)
	0,000		-0,035*	-8,30	CW ABCD (b)
21	0,000	0,066*		15,41	CW ABCD (b)
	0,700	0,008*		1,95	CW a (a)
	1,400		0,065*	15,22	cw ABCD (b)
	1,400		0,012*	2,72	cw a (a)
22	1,400	-0,041*		-9,65	cw a (a)
	0,700	-0,192*		-45,05	CW ABCD (b)
	1,400		-0,041*	-9,65	cw a (b)
	0,000		-0,188*	-44,19	CW ABCD (b)
23	0,000	0,221*		52,03	CW ABCD (b)
	0,686	0,041*		9,59	cw a (a)
	1,372		0,221*	51,95	CW ABCD (b)
	1,372		0,044*	10,33	cw a (a)
24	1,372	-0,079*		-18,68	cw a (a)
	0,686	-0,373*		-87,76	CW ABCD (b)
	1,372		-0,079*	-18,68	cw a (b)
	0,000		-0,370*	-86,91	CW ABCD (b)
25	0,000	0,408*		95,77	CW ABCD (b)
	0,673	0,081*		18,95	cw a (a)
	1,345		0,407*	95,69	CW ABCD (b)

OBLICZENIA STATYCZNE
**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

1,345

0,084*

19,67

cw a (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	56,40	56,40		CW ABCD (a)
	0,00*	65,76	65,76		CW ABCD (b)
	0,00*	13,80	13,80		cw a (a)
	0,00*	18,63	18,63		CW A (a)
	0,00*	15,83	15,83		CW A (b)
	0,00	56,40*	56,40		CW ABCD (a)
	0,00	65,76*	65,76		CW ABCD (b)
	0,00	13,80*	13,80		cw a (a)
	0,00	56,40	56,40*		CW ABCD (a)
2	0,00*	56,43	56,43		CW ABCD (a)
	0,00*	65,79	65,79		CW ABCD (b)
	0,00*	13,82	13,82		cw a (a)
	0,00*	18,66	18,66		CW A (a)
	0,00*	15,86	15,86		CW A (b)
	0,00	56,43*	56,43		CW ABCD (a)
	0,00	65,79*	65,79		CW ABCD (b)
	0,00	13,82*	13,82		cw a (a)
	0,00	56,43	56,43*		CW ABCD (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	47,08	47,08		CW ABCD
	0,00*	13,80	13,80		CW A
	0,00	47,08*	47,08		CW ABCD
	0,00	13,80*	13,80		CW A
	0,00	47,08	47,08*		CW ABCD
2	0,00*	47,11	47,11		CW ABCD
	0,00*	13,82	13,82		CW A
	0,00	47,11*	47,11		CW ABCD
	0,00	13,82*	13,82		CW A
	0,00	47,11	47,11*		CW ABCD

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ABCD
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCD
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCD
2	-0,00168*	0,00000	0,00168	CW ABCD
	-0,00168	0,00000*	0,00168	CW ABCD
	-0,00168	0,00000	0,00168*	CW ABCD

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

3	0,00000*	-0,00414	0,00414	CW AB
	0,00000	-0,00666*	0,00666	CW ABCD
	0,00000	-0,00666	0,00666*	CW ABCD
4	-0,00025*	-0,01104	0,01104	CW ABCD
	-0,00025	-0,01104*	0,01104	CW ABCD
	-0,00025	-0,01104	0,01104*	CW ABCD
5	-0,00063*	-0,01239	0,01241	CW ABCD
	-0,00063	-0,01239*	0,01241	CW ABCD
	-0,00063	-0,01239	0,01241*	CW ABCD
6	-0,00106*	-0,01061	0,01066	CW ABCD
	-0,00106	-0,01061*	0,01066	CW ABCD
	-0,00106	-0,01061	0,01066*	CW ABCD
7	-0,00144*	-0,00619	0,00635	CW ABCD
	-0,00144	-0,00619*	0,00635	CW ABCD
	-0,00144	-0,00619	0,00635*	CW ABCD
8	-0,00249*	-0,00120	0,00276	CW ABCD
	-0,00249	-0,00120*	0,00276	CW ABCD
	-0,00249	-0,00120	0,00276*	CW ABCD
9	0,00124*	-0,00108	0,00164	CW ABCD
	0,00124	-0,00108*	0,00164	CW ABCD
	0,00124	-0,00108	0,00164*	CW ABCD
10	-0,00249*	-0,00342	0,00423	CW ABCD
	-0,00249	-0,00342*	0,00423	CW ABCD
	-0,00249	-0,00342	0,00423*	CW ABCD
11	-0,00191*	-0,00904	0,00924	CW ABCD
	-0,00191	-0,00904*	0,00924	CW ABCD
	-0,00191	-0,00904	0,00924*	CW ABCD
12	-0,00103*	-0,01194	0,01199	CW ABCD
	-0,00103	-0,01194*	0,01199	CW ABCD
	-0,00103	-0,01194	0,01199*	CW ABCD
13	-0,00008*	-0,01171	0,01171	CW ABCD
	-0,00008	-0,01171*	0,01171	CW ABCD
	-0,00008	-0,01171	0,01171*	CW ABCD
14	0,00074*	-0,00856	0,00859	CW ABCD
	0,00074	-0,00856*	0,00859	CW ABCD
	0,00074	-0,00856	0,00859*	CW ABCD
15	0,00124*	-0,00317	0,00340	CW ABCD
	0,00124	-0,00317*	0,00340	CW ABCD
	0,00124	-0,00317	0,00340*	CW ABCD

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: L/f: Kombinacja obciążeń:

1	4274,9	CW ABCD
2	4619,8	CW ABCD
3	3787,2	CW ABCD
4	3987,0	CW ABCD
5	5491,5	CW ABCD

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

6	4699,4	CW ABCD
7	18423,4	CW AB
8	4510,3	CW ABCD
9	3213,2	CW ABCD
10	3296,5	CW ABCD
11	3519,1	CW ABCD
12	4988,4	CW ABCD
13	18423,4	CW AB
14	46494,6	CW ABC
15	48379,6	CW ABCD
16	48379,6	CW ABC
17	50348,0	CW A
18	50348,0	CW AB
19	52401,0	CW ABCD
20	52401,0	CW AB
21	54539,4	CW ABC
22	54539,4	CW ABC
23	56763,1	CW A
24	56763,1	CW AB
25	59071,3	CW A

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.47 licencja nr 42681)

Nazwa pliku: Kratownica K1_V1

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
10		5 - H 80x 80x 5.0~	Rozciąganie	0,594	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
9		5 - H 80x 80x 5.0~	Rozciąganie	0,549	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
3		7 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,531	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
4		7 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,509	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
11		5 - H 80x 80x 5.0~	Rozciąganie	0,509	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
24		4 - H 60x 60x 4.0	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,425	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
15		4 - H 60x 60x 4.0	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,424	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
25		4 - H 60x 60x 4.0	Rozciąganie	0,408	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
14		4 - H 60x 60x 4.0	Rozciąganie	0,379	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
8		5 - H 80x 80x 5.0~	Rozciąganie	0,362	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
12		5 - H 80x 80x 5.0~	Rozciąganie	0,311	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
2		7 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,286	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
17		4 - H 60x 60x 4.0	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,256	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
5		7 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,253	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
16		4 - H 60x 60x 4.0	Rozciąganie	0,242	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
1		7 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,237	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
23		4 - H 60x 60x 4.0	Rozciąganie	0,221	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
22		4 - H 60x 60x 4.0	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,218	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
6		7 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,149	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
18		4 - H 60x 60x 4.0	Rozciąganie	0,111	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
19		4 - H 60x 60x 4.0	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,099	1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+0,6·D) (b)
7		5 - H 80x 80x	Zginanie	0,072	1,35·CW+A+1,5·(B+0,6·D) (a)

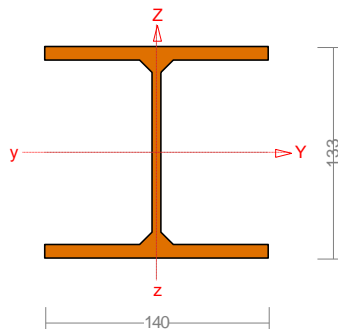
		5.0~				
13		5 - H 80x 80x 5.0~	Zginanie	0,072	<input type="text"/>	$1,35 \cdot CW + A + 1,5 \cdot (B + 0,6 \cdot D)$ (a)
21		4 - H 60x 60x 4.0	Rozciąganie	0,066	<input type="text"/>	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW + A) + 1,5 \cdot (B + C + 0,6 \cdot D)$ (b)
20		4 - H 60x 60x 4.0	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,042	<input type="text"/>	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW + A) + 1,5 \cdot (B + C + 0,6 \cdot D)$ (b)

Pręt nr 3

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.41 licencja nr 42681)

Zadanie: Kratownica K1_V1

Przekrój: 7 - I 140 HEA



Wymiary przekroju:

$h=133,0$ $g=5,5$ $s=140,0$ $t=8,5$ $r=12,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=1033,0$ $I_{zg}=389,0$ $A=31,40$ $i_y=5,7$ $i_z=3,5$ $I_w=15063,7$ $I_t=7,7$ $i_s=6,7$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ dla $g=5,5$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wyboczeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 0,333 \quad \kappa_b = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,607 \text{ dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 0,607 \times 2,000 = 1,214 \text{ m}$$

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 3,000$$

$$l_w = 1,000 \times 3,000 = 3,000 \text{ m}$$

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega 0} = 3,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 3,000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 1033,0}{1,214^2} \times 10^{-2} = 14521,39 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 389,0}{3,000^2} \times 10^{-2} = 895,83 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{6,73^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 15063,7}{3,000^2} \times 10^{-2} + 81 \times 7,71 \times 10^2 \right) = 2144,45 \text{ kN}$$

Zwicherungzenie:

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_{cr,z} + \sqrt{(A_o N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

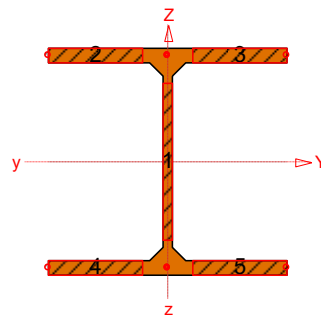
$$0,000 \times 895,83 + \sqrt{(0,000 \times 895,83)^2 + 1,140^2 \times 0,067^2 \times 895,83 \times 2144,45} = 106,33 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A)$ (a)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \quad \gamma_{M1} = 1; \quad \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_σ	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	92,0	5,5	0,723	0,530	-	47,161	54,307	49,709	16,727	1
2	55,3	8,5	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,500	1
3	55,3	8,5	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,500	1
4	55,3	8,5	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,500	1
5	55,3	8,5	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,500	1

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność na ściskanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+0,6 \cdot D)$ (b)

Klasa przekroju 1.

Siła osiowa:

$$N_{Ed} = -189,52 \text{ kN}$$

Pole powierzchni przekroju:

$$A = 31,40 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni przekroju efektywnego:

$$A_{eff} = 31,40 \text{ cm}^2$$

Przesunięcie środka ciężkości:

$$e_{Ny} = 0,00;$$

$$e_{Nz} = 0,00 \text{ cm}.$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{31,40 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 737,9 \text{ kN} \quad (6.10)$$

Warunek nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{189,52}{737,9} = 0,257 < 1 \quad (6.9)$$

Stateczność elementu ściskanego:

Wyboczenie dla osi Y (krzywa "b")	Wyboczenie dla osi Z (krzywa "c")	Wyboczenie skrętne (krzywa "c")
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{31,4 \times 235}{14521,39 \times 10}} = 0,225$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,225 - 0,2) + 0,225^2] = 0,530$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,530 + \sqrt{0,530^2 - 0,225^2}} = 0,991$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{31,4 \times 235}{895,83 \times 10}} = 0,908$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,908 - 0,2) + 0,908^2] = 1,085$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{1,085 + \sqrt{1,085^2 - 0,908^2}} = 0,595$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,T}}} = \sqrt{\frac{31,4 \times 235}{2144,45 \times 10}} = 0,587$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,587 - 0,2) + 0,587^2] = 0,767$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,767 + \sqrt{0,767^2 - 0,587^2}} = 0,793$

przyjęto $\chi = 0,991 \leq 1$	Przyjęto $\chi = 0,595 \leq 1$	przyjęto $\chi = 0,793 \leq 1$
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Przyjęto najmniejszą wartość współczynnika $\chi = 0,595$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,595 \times 31,40 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 439,18 \text{ kN} \quad (6.47)$$

Warunek stateczności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{189,52}{439,18} = 0,432 < 1 \quad (6.46)$$

6.1.1.1 Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+0,6 \cdot D)$ (b)
 - wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{10,11 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 137,14 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{0,09}{137,14} = 0,001 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$h_w / t_w = 92,0/5,5 = 16,727 < 59,744 = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \text{ } \dot{\text{I}} / \dot{\text{c}}$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+0,6 \cdot D)$ (b)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{173,35 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 40,74 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{31,40 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 737,9 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 189,52 / 737,9 = 0,257; \quad \text{przyjęto } n = 0,257 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (31,40 - 2 \times 14,00 \times 0,85) / 31,40 = 0,242; \quad \text{przyjęto } a = 0,242 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 189,52 > 184,47 = 0,25 \times 737,9 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 189,52 > 74,97 = \frac{0,5 \times 11,60 \times 0,55 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a) = 40,74 \times (1-0,257) / (1-0,5 \times 0,242) = 34,44; \quad (6.36)$$

$$M_{N,y,Rd} \leq M_{pl,y,Rd}; \quad \text{przyjęto } M_{N,y,Rd} = 34,44 \text{ kNm}$$

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 189,52 > 149,93 = \frac{11,60 \times 0,55 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} \left[1 - \left(\frac{n-a}{1-a} \right)^2 \right] = 19,96 \times \left[1 - \left(\frac{0,257-0,242}{1-0,242} \right)^2 \right] = 19,95 \text{ kNm} \quad (6.38)$$

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{3,93}{34,44} = 0,114 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{189,52}{737,9} + \frac{3,93}{40,74} + \frac{0}{19,96} = 0,353 < 1 \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+0,6 \cdot D)$ (b)

Przyjęto krzywą zwichrzenia „b”.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{173,35 \times 235}{106,33 \times 10^3}} = 0,619$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,62 - 0,4) + 0,75 \times 0,62^2] = 0,681$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,681 + \sqrt{0,681^2 - 0,75 \times 0,619^2}} = 0,908;$$

$$\text{przyjęto } \chi_{LT} = 0,908 \leq 1,000 = \min\{1; 1/\bar{\lambda}_{LT}^2\}$$

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,908 \times 173,35 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 37,01 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{3,93}{37,01} = 0,106 < 1 \quad (6.54)$$

6.1.1.2 Nośność (stateczność) pręta zginanego i ściskanego:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+0,6 \cdot D)$ (b)

Współczynniki interakcji według metody 2:

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times -0,146 = 0,943$$

$$C_{mz} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,000 = 0,600;$$

$$\text{przyjęto } C_{mz} = 0,600$$

$$C_{mLT} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,694 = 0,878;$$

$$\text{przyjęto } C_{mLT} = 0,878$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,943 \times \left(1 + (0,225 - 0,2) \times \frac{189,70}{0,991 \times 737,90/1} \right) = 0,949$$

$$\text{przyjęto } k_{yy} = 0,949 \leq 1,138 = 0,943 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{189,70}{0,991 \times 737,90/1} \right) = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (2\bar{\lambda}_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,600 \times \left(1 + (2 \times 0,908 - 0,6) \times \frac{189,70}{0,595 \times 737,90/1} \right) = 0,915$$

$$\text{przyjęto } k_{zz} = 0,915 \leq 0,963 = 0,600 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{189,70}{0,595 \times 737,90/1} \right) = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zz} = 0,6 \times 0,915 = 0,549$$

$$k_{zy} = 1 - \frac{0,1 \bar{\lambda}_z}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} = 1 - \frac{0,1 \times 0,908}{(0,878 - 0,25)} \times \frac{189,70}{0,595 \times 737,90/1} = 0,938$$

$$\text{przyjęto } k_{zy} = 0,938 \geq 0,931 = 1 - \frac{0,1}{(0,878 - 0,25)} \times \frac{189,70}{0,595 \times 737,90/1} = 1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{189,7}{0,991 \times 737,9/1} + 0,949 \times \frac{3,93+0}{0,908 \times 40,74/1} + 0,549 \times \frac{0+0}{19,96/1} = 0,360 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{189,7}{0,595 \times 737,9/1} + 0,938 \times \frac{3,93+0}{0,908 \times 40,74/1} + 0,915 \times \frac{0+0}{19,96/1} = 0,531 < 1 \quad (6.62)$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A)$ (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0$ mm oraz typ obciążenia środnika (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych $a = 2,000$ m. Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (92,0 / 2000,4)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 140,0 / (235 \times 5,5) = 25,455$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 8,5 \times (1 + \sqrt{25,455 + 0,000}) = 202,8 \quad \text{przyjęto } l_y = 202,8 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 5,5^3 / 92,0 = 2052,20 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{202,8 \times 5,5 \times 235 \times 10^{-3}}{2052,20}} = 0,357$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,357} = 1,399 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 202,8 = 202,8 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 202,8 \times 5,5 \times 10^{-3}}{1} = 262,08 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{262,08} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $CW+A+B+C+0,6 \cdot D$ Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy przęta wynoszą:

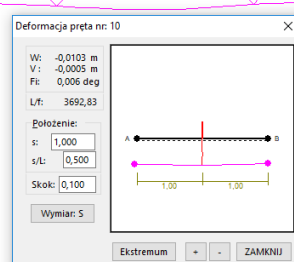
$$a_{\max} = 0,5 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 2000 / 250 = 8,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,5 < 8,0 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 0,528 \text{ mm}; \quad L / a = 2000,4 / 0,528 = 3787,2$$

UGIĘCIE KRATOWNICY W STANIE GRANICZYM SGU

OBLICZENIA STATYCZNE

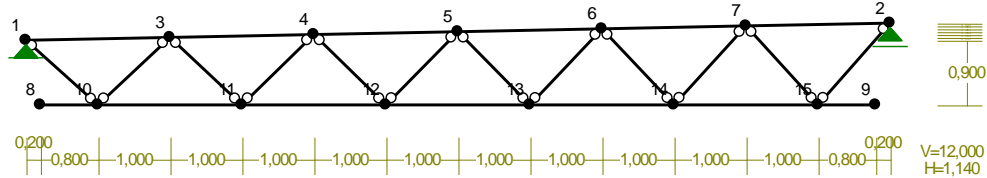
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

7 OBLICZENIA KRATOWNICY K2

RM_Win v. 11.97 licencja nr 42681

NAZWA: Kratownica K2_V1

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,900	9	11,800	0,000
2	12,000	1,140	10	1,000	0,000
3	2,000	0,940	11	3,000	0,000
4	4,000	0,980	12	5,000	0,000
5	6,000	1,020	13	7,000	0,000
6	8,000	1,060	14	9,000	0,000
7	10,000	1,100	15	11,000	0,000
8	0,200	0,000			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

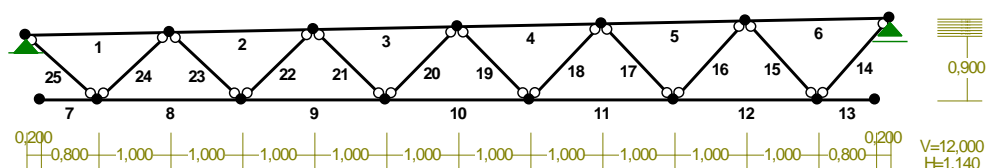
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*):	Dy:	DFi:
			[m / k N]		[rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
2	przesuwna	0,0	0,0*		

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:

B r a k O s i a d a ń

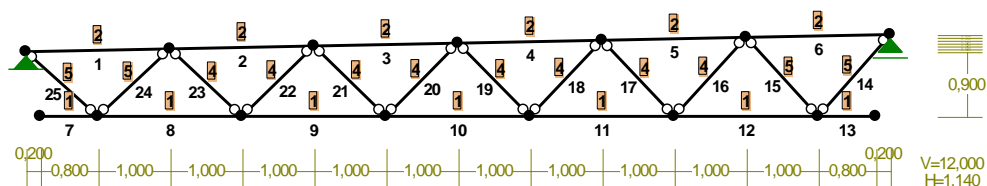
PRĘTY:



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	2	2,000	0,040	2,000	1,000	2 I 160 HEA
2	00	2	3	2,000	0,040	2,000	1,000	2 I 160 HEA
3	00	3	4	2,000	0,040	2,000	1,000	2 I 160 HEA
4	00	4	5	2,000	0,040	2,000	1,000	2 I 160 HEA
5	00	5	6	2,000	0,040	2,000	1,000	2 I 160 HEA
6	00	6	1	2,000	0,040	2,000	1,000	2 I 160 HEA
7	00	7	9	0,800	0,000	0,800	1,000	1 H 100x100x 6.3
8	00	9	10	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 100x100x 6.3
9	00	10	11	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 100x100x 6.3
10	00	11	12	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 100x100x 6.3
11	00	12	13	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 100x100x 6.3
12	00	13	14	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 100x100x 6.3
13	00	14	8	0,800	0,000	0,800	1,000	1 H 100x100x 6.3
14	11	14	1	1,000	1,140	1,516	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
15	11	6	14	1,000	-1,100	1,487	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
16	11	13	6	1,000	1,100	1,487	1,000	4 H 60x 60x 4.0
17	11	5	13	1,000	-1,060	1,457	1,000	4 H 60x 60x 4.0
18	11	12	5	1,000	1,060	1,457	1,000	4 H 60x 60x 4.0
19	11	4	12	1,000	-1,020	1,428	1,000	4 H 60x 60x 4.0
20	11	11	4	1,000	1,020	1,428	1,000	4 H 60x 60x 4.0
21	11	3	11	1,000	-0,980	1,400	1,000	4 H 60x 60x 4.0
22	11	10	3	1,000	0,980	1,400	1,000	4 H 60x 60x 4.0
23	11	2	10	1,000	-0,940	1,372	1,000	4 H 60x 60x 4.0
24	11	9	2	1,000	0,940	1,372	1,000	5 H 80x 80x 5.0~
25	11	0	9	1,000	-0,900	1,345	1,000	5 H 80x 80x 5.0~

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	23,3	339	339	68	68	10,0	1 S 235
2	38,8	1673	616	220	220	15,2	1 S 235
4	8,8	46	46	15	15	6,0	1 S 235
5	13,9	126	126	31	31	8,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[kN/mm2]	[N/mm2]	[1/K]

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

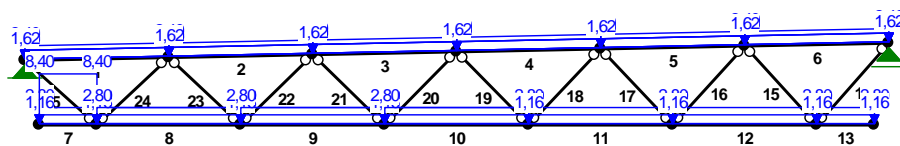
1 S 235

210

235,000

1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_f = 1,35/1,00$ Grupa: A "Stałe" Stałe $\gamma_f = 1,35/1,00$

1	Liniowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	1,62	1,62	0,00	2,00

Grupa: B "Instalacje+Sufit" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
7	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	0,80
8	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
9	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
10	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
11	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
12	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	2,00
13	Liniowe	0,0	1,16	1,16	0,00	0,80

Grupa: C "Ścianka mobilna 1" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

7	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	0,80
8	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
9	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
10	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
11	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
12	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
13	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	0,80

Grupa: D "Ścianka mobilna 2" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

7	Liniowe	0,0	8,40	8,40	0,00	0,80
8	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
9	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00
10	Liniowe	0,0	2,80	2,80	0,00	2,00

Grupa: E "Śnieg" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

5	Linowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	2,40	2,40	0,00	2,00

Grupa: F "Wiatr"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Linowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
2	Linowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
3	Linowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
4	Linowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
5	Linowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	0,40	0,40	0,00	2,00

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.97 licencja nr 42681

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"Stałe"	Stałe	1,35/1,00	
B -"Instalacje+Sufit"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
C -"Ścianka mobilna 1"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
D -"Ścianka mobilna 2"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
E -"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
F -"Wiatr"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Instalacje+Sufit"	EWENTUALNIE
C -"Ścianka mobilna 1"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: D
D -"Ścianka mobilna 2"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: C
E -"Śnieg"	EWENTUALNIE
F -"Wiatr"	EWENTUALNIE

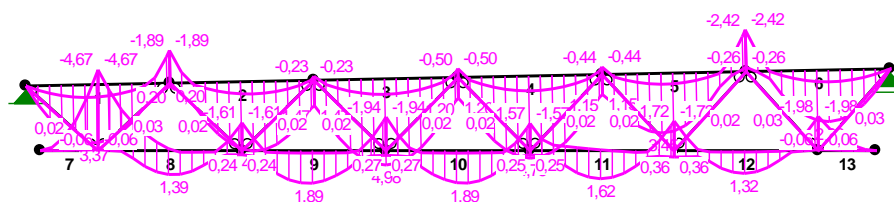
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A
	EWENTUALNIE: B+C+D+E+F

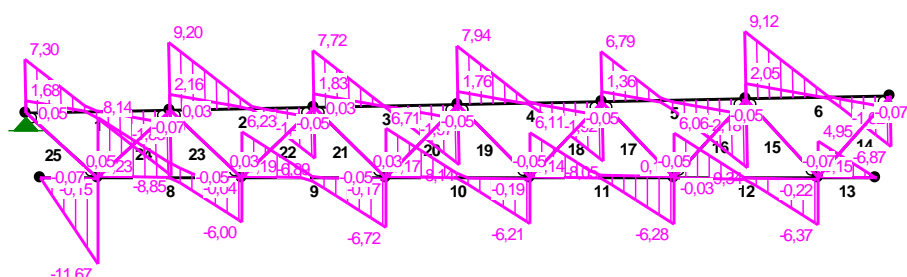
OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

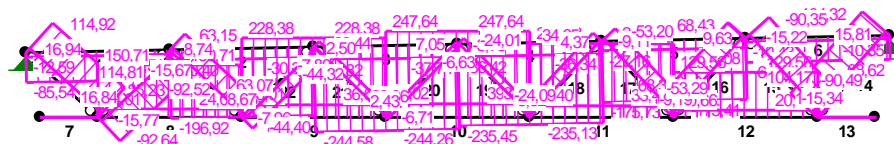
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,875	3,36*	0,38	-85,41	CW ABCDF (b)
	2,000	-1,89*	-8,85	-56,92	CW ABCD (b)
	2,000	-1,89	-8,85*	-56,92	CW ABCD (b)
	2,000	-0,49	-2,17	-12,51*	cw a (a)
	0,000	0,00	7,30	-85,54*	CW ABCDF (b)
2	1,125	4,01*	0,30	-196,74	CW ABCDE (b)
	0,000	-1,89*	8,93	-137,53	CW ABCD (b)
	0,000	-1,33	9,20*	-196,92	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,02	-1,69	-30,32*	cw a (a)
	0,000	-1,33	9,20	-196,92*	CW ABCDE (b)
3	1,000	4,98*	-0,22	-244,42	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,50*	-6,26	-109,15	cw ACD (b)
	2,000	0,53	-8,14*	-225,43	CW ABCDF (b)
	2,000	-0,11	-1,97	-37,74*	cw a (a)
	0,000	1,25	7,68	-244,58*	CW ABCDE (b)
4	1,000	4,75*	0,00	-235,29	CW ABCDE (b)
	0,000	-0,50*	6,16	-105,33	cw ACD (b)
	2,000	0,24	-8,05*	-207,10	CW ABCDF (b)
	2,000	-0,09	-1,92	-36,34*	cw a (a)
	0,000	0,80	7,91	-235,45*	CW ABCDE (b)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

5	0,875	3,44*	-0,44	-175,59	CW ABCDE (b)
	2,000	-2,42*	-9,03	-122,43	CW ABCD (b)
	2,000	-2,07	-9,34*	-175,41	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,60	-2,18	-27,08*	cw a (a)
	0,000	0,80	6,48	-175,73*	CW ABCDE (b)
6	1,125	2,99*	0,05	-68,76	CW ABCDE (b)
	0,000	-2,42*	9,12	-47,34	CW ABCD (b)
	0,000	-2,42	9,12*	-47,34	CW ABCD (b)
	2,000	0,00	-1,62	-10,35*	cw a (a)
	0,000	-2,07	8,94	-68,93*	CW ABCDE (b)
7	0,000	0,00*	0,00	0,00	cw aBCDF (b)
	0,800	-4,67*	-11,67	0,00	CW aBCF (a)
	0,800	-4,67	-11,67*	0,00	CW aBDF (a)
	0,800	-4,67	-11,67	0,00*	CW aBCF (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW ABCE (a)
	0,800	-4,67	-11,67	0,00*	CW aBCF (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW ABCE (a)
8	1,000	1,39*	0,28	150,71	CW ABCDE (b)
	0,000	-4,67*	8,14	131,14	CW ABCDF (a)
	0,000	-4,67*	8,08	101,39	CW aBF (a)
	0,000	-4,67	8,14*	131,14	CW ABCDF (a)
	0,000	-1,97	6,43	150,71*	CW ABCDE (b)
	1,000	1,39	0,28	150,71*	CW ABCDE (b)
	0,000	-0,06	0,23	24,01*	cw a (a)
	1,250	0,09	0,00	24,01*	cw a (a)
9	0,875	1,89*	0,25	213,38	CW ABCDF (b)
	2,000	-1,94*	-6,72	146,74	CW aBF (a)
	2,000	-1,94	-6,72*	146,74	CW aBF (a)
	0,000	-1,41	6,20	228,38*	CW ABCDE (b)
	1,000	1,71	0,05	228,38*	CW ABCDE (b)
	0,000	0,04	0,19	36,01*	cw a (a)
	1,000	0,14	0,01	36,01*	cw a (a)
10	1,125	1,88*	-0,26	224,06	CW ABCDF (b)
	0,000	-1,94*	6,71	151,86	CW aBF (a)
	0,000	-1,94	6,71*	151,86	CW aBF (a)
	2,000	-1,36	-6,17	247,64*	CW ABCDE (b)
	1,000	1,74	-0,02	247,64*	CW ABCDE (b)
	2,000	0,05	-0,19	39,02*	cw a (a)
	1,000	0,14	0,00	39,02*	cw a (a)
11	1,000	1,62*	-0,10	211,68	CW ABCDE (b)
	2,000	-1,72*	-6,26	149,93	CW aBE (a)
	2,000	-1,62	-6,28*	191,20	CW ABCDE (a)
	2,000	-1,56	-6,25	211,68*	CW ABCDE (b)
	1,000	1,62	-0,10	211,68*	CW ABCDE (b)
	2,000	0,02	-0,20	33,40*	cw a (a)
	0,875	0,12	0,01	33,40*	cw a (a)
12	1,000	1,31*	-0,20	129,56	CW ABCDE (b)
	2,000	-1,98*	-6,37	116,87	CW ABCDE (a)
	2,000	-1,98*	-6,32	91,31	CW aBE (a)
	2,000	-1,98	-6,37*	116,87	CW ABCDE (a)
	2,000	-1,97	-6,35	129,56*	CW ABCDE (b)
	1,000	1,31	-0,20	129,56*	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,06	-0,22	20,66*	cw a (a)
	0,750	0,08	0,01	20,66*	cw a (a)
13	0,800	0,00*	0,00	0,00	cw aBCDF (b)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	0,000	-1,98*	4,95	0,00	CW ABCE (a)
	0,000	-1,98	4,95*	0,00	CW ABCDE (a)
	0,000	-1,98	4,95	0,00*	CW ABCE (a)
	0,800	0,00	0,00	0,00*	cw aBCDF (b)
	0,000	-1,98	4,95	0,00*	CW ABCE (a)
	0,800	0,00	0,00	0,00*	cw aBCDF (b)
14	0,758	0,03*	0,00	21,26	CW A (a)
	0,758	0,03*	0,00	94,85	CW ABCDE (a)
	0,758	0,03*	0,00	17,29	CW a (a)
	0,000	0,00*	0,07	21,17	CW A (a)
	1,516	0,00*	-0,06	104,32	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00*	0,05	15,68	cw a (a)
	1,516	0,00	-0,07*	21,34	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	21,17	CW A (a)
	1,516	0,00	-0,07*	94,93	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00	0,07*	17,21	CW a (a)
	1,516	0,00	-0,06	104,32*	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,05	15,68*	cw a (a)
15	0,743	0,03*	0,00	-20,63	CW A (a)
	0,743	0,03*	0,00	-80,77	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00*	0,07	-20,55	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,05	-15,22	cw a (a)
	1,487	0,00*	-0,06	-90,49	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,07*	-20,55	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,07*	-20,71	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,07*	-80,85	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00	0,05	-15,22*	cw a (a)
	1,487	0,00	-0,06	-90,49*	CW ABCDE (b)
16	0,743	0,02*	0,00	12,95	CW A (a)
	0,743	0,02*	0,00	62,78	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00*	0,05	12,90	CW A (a)
	1,487	0,00*	-0,04	68,43	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00*	0,03	9,56	cw a (a)
	1,487	0,00	-0,05*	13,01	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	12,90	CW A (a)
	1,487	0,00	-0,05*	62,83	CW ABCDE (a)
	1,487	0,00	-0,04	68,43*	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,03	9,56*	cw a (a)
17	0,729	0,02*	0,00	-12,35	CW A (a)
	0,729	0,02*	0,00	-47,39	CW ABCDF (a)
	0,000	0,00*	0,05	-12,30	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-9,11	cw a (a)
	1,457	0,00*	-0,04	-53,29	CW ABCDF (b)
	0,000	0,00	0,05*	-12,30	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	-12,40	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	-47,44	CW ABCDF (a)
	0,000	0,00	0,03	-9,11*	cw a (a)
	1,457	0,00	-0,04	-53,29*	CW ABCDF (b)
18	0,729	0,02*	0,00	5,86	CW A (a)
	0,729	0,02*	0,00	32,20	CW ABCDF (a)
	0,000	0,00*	0,05	5,81	CW A (a)
	1,457	0,00*	-0,04	34,65	CW ABCDF (b)
	0,000	0,00*	0,03	4,30	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	5,81	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	5,91	CW A (a)
	1,457	0,00	-0,05*	32,25	CW ABCDF (a)
	1,457	0,00	-0,04	34,65*	CW ABCDF (b)
	0,000	0,00	0,03	4,30*	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

19	0,714	0,02*	0,00	-5,11	CW A (a)
	0,714	0,02*	0,00	-21,46	CW ABCDF (a)
	0,000	0,00*	0,05	-5,06	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,03	-3,75	cw a (a)
	1,428	0,00*	-0,04	-24,09	CW ABCDF (b)
	0,000	0,00	0,05*	-5,06	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-5,15	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-21,51	CW ABCDF (a)
	0,000	0,00	0,03	-3,75*	cw a (a)
	1,428	0,00	-0,04	-24,09*	CW ABCDF (b)
20	0,714	0,02*	0,00	-2,41	CW A (a)
	0,714	0,02*	0,00	6,93	CW aF (a)
	0,714	0,02*	0,00	-5,31	CW ABCD (a)
	0,000	0,00*	0,05	-2,45	CW A (a)
	1,428	0,00*	-0,03	7,05	cw aF (a)
	0,000	0,00*	0,04	-6,71	CW ABCD (b)
	0,000	0,00	0,05*	-2,45	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	-2,36	CW A (a)
	1,428	0,00	-0,05*	6,98	CW aF (a)
	0,000	0,00	0,05*	-5,35	CW ABCD (a)
	1,428	0,00	-0,03	7,05*	cw aF (a)
	0,000	0,00	0,04	-6,71*	CW ABCD (b)
21	0,700	0,02*	0,00	3,33	CW A (a)
	0,700	0,02*	0,00	21,15	CW ABCDE (a)
	1,400	0,00*	-0,05	3,29	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	22,44	CW ABCDE (b)
	1,400	0,00*	-0,03	2,43	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	3,38	CW A (a)
	1,400	0,00	-0,05*	3,29	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	21,20	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00	0,04	22,44*	CW ABCDE (b)
	1,400	0,00	-0,03	2,43*	cw a (a)
22	0,700	0,02*	0,00	-10,70	CW A (a)
	0,700	0,02*	0,00	-39,24	CW ABCDE (a)
	1,400	0,00*	-0,05	-10,65	CW A (a)
	1,400	0,00*	-0,03	-7,89	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,04	-44,40	CW ABCDE (b)
	0,000	0,00	0,05*	-10,74	CW A (a)
	1,400	0,00	-0,05*	-10,65	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	-39,29	CW ABCDE (a)
	1,400	0,00	-0,03	-7,89*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,04	-44,40*	CW ABCDE (b)
23	0,686	0,02*	0,00	11,75	CW A (a)
	0,686	0,02*	0,00	58,06	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00*	0,05	11,80	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,04	63,15	CW ABCDE (b)
	1,372	0,00*	-0,03	8,67	cw a (a)
	0,000	0,00	0,05*	11,80	CW A (a)
	1,372	0,00	-0,05*	11,71	CW A (a)
	0,000	0,00	0,05*	58,10	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00	0,04	63,15*	CW ABCDE (b)
	1,372	0,00	-0,03	8,67*	cw a (a)
24	0,686	0,03*	0,00	-21,23	CW A (a)
	0,686	0,03*	0,00	-82,62	CW ABCDE (a)
	0,000	0,00*	0,07	-21,30	CW A (a)
	1,372	0,00*	-0,05	-15,67	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,06	-92,64	CW ABCDE (b)
	1,372	0,00	-0,07*	-21,16	CW A (a)
	0,000	0,00	0,07*	-21,30	CW A (a)

**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURA TECHNICZNA**

* = Wartości ekstremalne

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

1	2,000	-0,004*	-1,01	cw a (a)
	0,875	-0,159*	-37,29	CW ABCDF (b)
	1,750	-0,041*	-9,69	cw ACD (b)
	2,000	-0,071*	-16,70	cw ACD (b)
2	0,000	-0,024*	-5,62	cw a (a)
	1,125	-0,293*	-68,94	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,034*	-7,92	cw a (b)
	0,125	-0,206*	-48,52	CW ABCDF (b)
3	2,000	-0,039*	-9,23	cw a (a)
	1,000	-0,364*	-85,62	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,044*	-10,23	cw a (b)
	2,000	-0,224*	-52,72	CW ABCDE (a)
4	0,000	-0,038*	-8,89	cw a (a)
	1,000	-0,350*	-82,24	CW ABCDE (b)
	2,000	-0,042*	-9,79	cw a (b)
	2,000	-0,216*	-50,69	CW ABCDE (a)
5	2,000	-0,018*	-4,24	cw a (a)
	0,875	-0,259*	-60,87	CW ABCDE (b)
	1,625	-0,028*	-6,62	cw a (b)
	2,000	-0,124*	-29,14	cw ACD (b)
6	0,000	0,005*	1,28	cw ACD (b)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

	1,125	-0,133*		-31,30	CW ABCDE (b)
	2,000		-0,033*	-7,64	cw ACD (b)
	0,375		-0,028*	-6,52	cw ACD (b)
7	0,800	0,293*		68,85	CW aBCF (a)
	0,000	0,000*		0,00	CW ABCDE (b)
	0,000		0,000*	0,00	cw ABCDF (b)
	0,800		-0,004*	-0,86	cw AD (b)
8	0,000	0,559*		131,29	CW ABCDF (b)
	1,250	0,038*		8,98	cw a (a)
	1,875		0,199*	46,68	cw ACD (b)
	0,000		0,094*	22,21	cw ACD (a)
9	0,000	0,506*		118,81	CW ABCDE (b)
	1,000	0,057*		13,41	cw a (a)
	1,625		0,270*	63,47	cw aBF (b)
	0,125		0,159*	37,39	cw ACD (a)
10	2,000	0,537*		126,30	CW ABCDE (b)
	1,000	0,062*		14,66	cw a (a)
	1,875		0,256*	60,05	cw aBF (b)
	2,000		0,130*	30,44	cw aF (b)
11	2,000	0,484*		113,84	CW ABCDE (b)
	0,875	0,053*		12,50	cw a (a)
	1,750		0,375*	88,08	CW ABCDE (b)
	2,000		0,062*	14,60	cw a (a)
12	2,000	0,360*		84,63	CW ABCDE (b)
	0,750	0,033*		7,76	cw a (a)
	1,625		0,160*	37,69	cw aBE (b)
	2,000		0,068*	15,87	cw AF (b)
13	0,000	0,124*		29,20	CW ABCE (a)
	0,800	0,000*		0,00	cw aBCDF (b)
	0,800		0,000*	0,00	cw ABCE (b)
	0,800		0,000*	0,00	cw ADf (b)
14	1,516	0,318*		74,83	CW ABCDE (b)
	0,758	0,045*		10,63	cw a (a)
	1,516		0,318*	74,83	CW ABCDE (b)
	0,000		0,048*	11,25	cw a (a)
15	0,000	-0,046*		-10,92	cw a (a)
	0,743	-0,279*		-65,61	CW ABCDE (b)
	1,487		-0,047*	-11,00	cw a (b)
	1,487		-0,276*	-64,91	CW ABCDE (b)
16	1,487	0,330*		77,58	CW ABCDE (b)
	0,743	0,043*		10,04	cw a (a)
	1,487		0,330*	77,58	CW ABCDE (b)
	0,000		0,046*	10,84	cw a (a)
17	0,000	-0,044*		-10,33	cw a (a)
	0,729	-0,261*		-61,31	CW ABCDF (b)
	1,457		-0,044*	-10,42	cw a (b)
	1,457		-0,257*	-60,42	CW ABCDF (b)
18	1,457	0,167*		39,28	CW ABCDF (b)
	0,729	0,017*		4,09	cw a (a)
	1,457		0,167*	39,28	CW ABCDF (b)
	0,000		0,021*	4,88	cw a (a)

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

19	0,000	-0,018*	-4,25	cw a (a)
	0,714	-0,120*	-28,20	CW ABCDF (b)
	1,428	-0,018*	-4,33	cw a (b)
	1,428	-0,116*	-27,32	CW ABCDF (b)
20	1,428	0,034*	7,99	cw a F (a)
	0,714	-0,036*	-8,49	CW ABCD (b)
	1,428	0,034*	7,99	cw a F (b)
	0,000	-0,032*	-7,60	CW ABCD (b)
21	0,000	0,108*	25,44	CW ABCDE (b)
	0,700	0,009*	2,01	cw a (a)
	1,400	0,108*	25,35	CW ABCDE (b)
	1,400	0,012*	2,76	cw a (a)
22	1,400	-0,038*	-8,94	cw a (a)
	0,700	-0,218*	-51,20	CW ABCDE (b)
	1,400	-0,038*	-8,94	cw a (b)
	0,000	-0,214*	-50,34	CW ABCDE (b)
23	0,000	0,305*	71,59	CW ABCDE (b)
	0,686	0,039*	9,10	cw a (a)
	1,372	0,304*	71,51	CW ABCDE (b)
	1,372	0,042*	9,84	cw a (a)
24	1,372	-0,048*	-11,24	cw a (a)
	0,686	-0,286*	-67,10	CW ABCDE (b)
	1,372	-0,048*	-11,24	cw a (b)
	0,000	-0,283*	-66,46	CW ABCDE (b)
25	0,000	0,351*	82,44	CW ABCDF (b)
	0,673	0,049*	11,53	cw a (a)
	1,345	0,350*	82,36	CW ABCDF (b)
	1,345	0,051*	12,08	cw a (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	77,83	77,83		CW ABCDF (a)
	0,00*	85,94	85,94		CW ABCDF (b)
	0,00*	13,30	13,30		cw a (a)
	0,00*	17,96	17,96		CW A (a)
	0,00*	15,26	15,26		CW A (b)
	0,00	77,83*	77,83		CW ABCDF (a)
	0,00	85,94*	85,94		CW ABCDF (b)
	0,00	13,30*	13,30		cw a (a)
	0,00	77,83	77,83*		CW ABCDF (a)
2	0,00*	75,86	75,86		CW ABCDE (a)
	0,00*	83,96	83,96		CW ABCDE (b)
	0,00*	13,34	13,34		cw a (a)
	0,00*	18,00	18,00		CW A (a)
	0,00*	15,30	15,30		CW A (b)
	0,00	75,86*	75,86		CW ABCDE (a)
	0,00	83,96*	83,96		CW ABCDE (b)
	0,00	13,34*	13,34		cw a (a)
	0,00	75,86	75,86*		CW ABCDE (a)

* = Wartości ekstremalne

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	60,42	60,42		CW ABCDF
	0,00*	13,30	13,30		CW A
	0,00	60,42*	60,42		CW ABCDF
	0,00	13,30*	13,30		CW A
	0,00	60,42	60,42*		CW ABCDF
2	0,00*	59,11	59,11		CW ABCDE
	0,00*	13,34	13,34		CW A
	0,00	59,11*	59,11		CW ABCDE
	0,00	13,34*	13,34		CW A
	0,00	59,11	59,11*		CW ABCDE

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ACE
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ABCDF
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ABCDF
2	-0,00173*	0,00000	0,00173	CW ABCDE
	-0,00173	0,00000*	0,00173	CW ABCDE
	-0,00173	0,00000	0,00173*	CW ABCDE
3	-0,00004*	-0,00514	0,00514	CW ABCDF
	-0,00003	-0,00549*	0,00549	CW ABCDE
	-0,00003	-0,00549	0,00549*	CW ABCDE
4	-0,00029*	-0,00942	0,00942	CW ABCDE
	-0,00029	-0,00942*	0,00942	CW ABCDE
	-0,00029	-0,00942	0,00942*	CW ABCDE
5	-0,00069*	-0,01064	0,01066	CW ABCDE
	-0,00069	-0,01064*	0,01066	CW ABCDE
	-0,00069	-0,01064	0,01066*	CW ABCDE
6	-0,00113*	-0,00905	0,00912	CW ABCDE
	-0,00113	-0,00905*	0,00912	CW ABCDE
	-0,00113	-0,00905	0,00912*	CW ABCDE
7	-0,00151*	-0,00508	0,00530	CW ABCDE
	-0,00151	-0,00508*	0,00530	CW ABCDE
	-0,00151	-0,00508	0,00530*	CW ABCDE
8	-0,00209*	-0,00101	0,00232	CW ABCDE
	-0,00195	-0,00260*	0,00325	CW ABCDF
	-0,00195	-0,00260	0,00325*	CW ABCDF
9	0,00070*	-0,00091	0,00115	CW ABCDE
	0,00070	-0,00091*	0,00115	CW ABCDE
	0,00070	-0,00091	0,00115*	CW ABCDE
10	-0,00209*	-0,00286	0,00354	CW ABCDE
	-0,00209	-0,00286*	0,00354	CW ABCDE
	-0,00209	-0,00286	0,00354*	CW ABCDE

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

11	-0,00165*	-0,00769	0,00787	CW ABCDE
	-0,00165	-0,00769*	0,00787	CW ABCDE
	-0,00165	-0,00769	0,00787*	CW ABCDE
12	-0,00100*	-0,01030	0,01035	CW ABCDE
	-0,00100	-0,01030*	0,01035	CW ABCDE
	-0,00100	-0,01030	0,01035*	CW ABCDE
13	-0,00028*	-0,01010	0,01011	CW ABCDE
	-0,00028	-0,01010*	0,01011	CW ABCDE
	-0,00028	-0,01010	0,01011*	CW ABCDE
14	0,00032*	-0,00727	0,00728	CW ABCDE
	0,00032	-0,00727*	0,00728	CW ABCDE
	0,00032	-0,00727	0,00728*	CW ABCDE
15	0,00070*	-0,00264	0,00273	CW ABCDE
	0,00070	-0,00264*	0,00273	CW ABCDE
	0,00070	-0,00264	0,00273*	CW ABCDE

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: L/f: Kombinacja obciążeń:

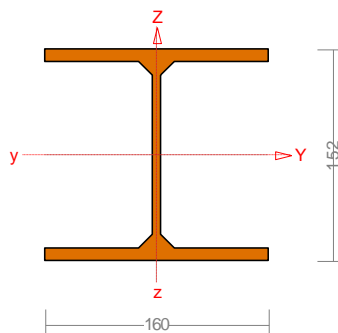
1	7298,6	CW ABCDF
2	6113,5	CW ABCDE
3	4600,7	CW ABCDE
4	4852,8	CW ABCDE
5	7452,3	CW ABCDE
6	8644,9	CW ABCDE
7	7250,2	CW ABF
8	4759,8	CW ABCDE
9	3044,6	CW ABCDF
10	3053,7	CW ABCDF
11	3737,7	CW ABCDE
12	5215,7	CW ABCDE
13	17050,4	CW ABCE
14	80434,0	CW ABCE
15	83695,0	CW A
16	48379,6	CW ABE
17	50348,0	CW ABCDE
18	50348,0	CW A
19	52401,0	CW ABCDE
20	52401,0	CW ABE
21	54539,4	CW ABE
22	54539,4	CW ABE
23	56763,1	CW ABCE
24	98198,1	CW ABE
25	102191,1	CW A

Pręt nr 3

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.41 licencja nr 42681)

Zadanie: Kratownica K2_V1

Przekrój: 2 - I 160 HEA



Wymiary przekroju:

$h=152,0$ $g=6,0$ $s=160,0$ $t=9,0$ $r=15,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=1673,0$ $I_{zg}=616,0$ $A=38,80$ $i_y=6,6$ $i_z=4,0$ $I_w=31409,7$ $I_t=10,6$ $i_s=7,7$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ dla $g=6,0$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wyboczeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 0,333 \quad \kappa_b = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 0,607 \text{ dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 0,607 \times 2,000 = 1,214 \text{ m}$$

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 3,000$$

$$l_w = 1,000 \times 3,000 = 3,000 \text{ m}$$

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega_0} = 3,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 3,000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 1673,0}{1,214^2} \times 10^{-2} = 23518,19 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 616,0}{3,000^2} \times 10^{-2} = 1418,59 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{7,68^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 31409,7}{3,000^2} \times 10^{-2} + 81 \times 10,6 \times 10^2 \right) = 2676,91 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_0 = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_0 = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_0 N_{cr,z} + \sqrt{(A_0 N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

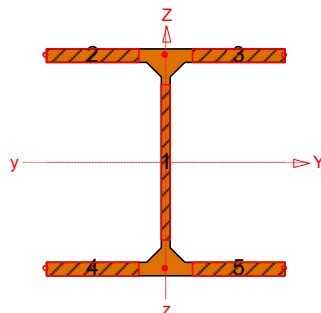
$$0,000 \times 1418,59 + \sqrt{(0,000 \times 1418,59)^2 + 1,140^2 \times 0,077^2 \times 1418,59 \times 2676,91} = 170,63 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A) (a)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \quad \gamma_{M1} = 1; \quad \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_σ	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	104,0	6,0	0,673	0,555	-	51,097	58,839	49,228	17,333	1
2	62,0	9,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,889	1
3	62,0	9,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,889	1
4	62,0	9,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,889	1
5	62,0	9,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	6,889	1

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność na ściskanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+0,5 \cdot E)$ (b)

Klasa przekroju 1.

Siła osiowa:

$$N_{Ed} = -244,42 \text{ kN}$$

Pole powierzchni przekroju:

$$A = 38,80 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni przekroju efektywnego:

$$A_{eff} = 38,80 \text{ cm}^2$$

Przesunięcie środka ciężkości:

$$e_{Ny} = 0,00;$$

$$e_{Nz} = 0,00 \text{ cm.}$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{38,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 911,8 \text{ kN} \quad (6.10)$$

Warunek nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{244,42}{911,8} = 0,268 < 1 \quad (6.9)$$

Stateczność elementu ściskanego:

Wyboczenie dla osi Y (krzywa "b")	Wyboczenie dla osi Z (krzywa "c")	Wyboczenie skrętne (krzywa "c")
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{38,8 \times 235}{23518,19 \times 10}} = 0,197$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,197 - 0,2) + 0,197^2] = 0,519$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,519 + \sqrt{0,519^2 - 0,197^2}} = 1,001$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{38,8 \times 235}{1418,59 \times 10}} = 0,802$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,802 - 0,2) + 0,802^2] = 0,969$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,969 + \sqrt{0,969^2 - 0,802^2}} = 0,661$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,T}}} = \sqrt{\frac{38,8 \times 235}{2676,91 \times 10}} = 0,584$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,584 - 0,2) + 0,584^2] = 0,764$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,764 + \sqrt{0,764^2 - 0,584^2}} = 0,795$
przyjęto $\chi = 1,000 \leq 1$	Przyjęto $\chi = 0,661 \leq 1$	przyjęto $\chi = 0,795 \leq 1$

Przyjęto najmniejszą wartość współczynnika $\chi = 0,661$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,661 \times 38,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 602,77 \text{ kN} \quad (6.47)$$

Warunek stateczności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{244,42}{602,77} = 0,405 < 1 \quad (6.46)$$

7.1.1.1 Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+0,6 \cdot F)$ (b)
- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{13,24 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 179,64 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{0,23}{179,64} = 0,001 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 104,0/6,0 = 17,333 < 59,757 = 72 \times 1,000/1,200 = 72 \text{ } \checkmark \text{ } \checkmark$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+0,5 \cdot E)$ (b)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{244,89 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 57,55 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{38,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 911,8 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 244,42 / 911,8 = 0,268; \quad \text{przyjęto } n = 0,268 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (38,80 - 2 \times 16,00 \times 0,90) / 38,80 = 0,258; \quad \text{przyjęto } a = 0,258 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 244,42 > 227,95 = 0,25 \times 911,8 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 244,42 > 94,47 = \frac{0,5 \times 13,40 \times 0,60 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a) = 57,55 \times (1-0,268) / (1-0,5 \times 0,258) = 48,35; \quad (6.36)$$

$$M_{N,y,Rd} \leq M_{pl,y,Rd}; \quad \text{przyjęto } M_{N,y,Rd} = 48,35 \text{ kNm}$$

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 244,42 > 188,94 = \frac{13,40 \times 0,60 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} \left[1 - \left(\frac{n-a}{1-a} \right)^2 \right] = 27,67 \times \left[1 - \left(\frac{0,268-0,258}{1-0,258} \right)^2 \right] = 27,67 \text{ kNm} \quad (6.38)$$

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{4,98}{48,35} = 0,103 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{244,42}{911,8} + \frac{4,98}{57,55} + \frac{0}{27,67} = 0,355 < 1 \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+0,5 \cdot E)$ (b)

Przyjęto krzywą zwichrzenia „b”.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{244,89 \times 235}{170,63 \times 10^3}} = 0,581$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,58 - 0,4) + 0,75 \times 0,58^2] = 0,657$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,657 + \sqrt{0,657^2 - 0,75 \times 0,581^2}} = 0,926;$$

$$\text{przyjęto } \chi_{LT} = 0,926 \leq 1,000 = \min\{1; 1/\bar{\lambda}_{LT}^2\}$$

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,926 \times 244,89 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 53,27 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{4,98}{53,27} = 0,093 < 1 \quad (6.54)$$

7.1.1.2 Nośność (stateczność) pręta zginanego i ściskanego:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+D+0,5·E) (b)

Współczynniki interakcji według metody 2:

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0,251 = 0,963$$

$$C_{mz} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,000 = 0,600; \quad \text{przyjęto } C_{mz} = 0,600$$

$$C_{mLT} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,642 = 0,857; \quad \text{przyjęto } C_{mLT} = 0,857$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,963 \times \left(1 + (0,197 - 0,2) \times \frac{244,58}{1,000 \times 911,80/1} \right) = 0,962$$

$$\text{przyjęto } k_{yy} = 0,962 \leq 1,169 = 0,963 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{244,58}{1,000 \times 911,80/1} \right) = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (2\bar{\lambda}_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,600 \times \left(1 + (2 \times 0,802 - 0,6) \times \frac{244,58}{0,661 \times 911,80/1} \right) = 0,844$$

$$\text{przyjęto } k_{zz} = 0,844 \leq 0,941 = 0,600 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{244,58}{0,661 \times 911,80/1} \right) = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zy} = 0,6 \times 0,844 = 0,507$$

$$k_{zy} = 1 - \frac{0,1 \bar{\lambda}_z}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} = 1 - \frac{0,1 \times 0,802}{(0,857 - 0,25)} \times \frac{244,58}{0,661 \times 911,80/1} = 0,946$$

$$\text{przyjęto } k_{zy} = 0,946 \geq 0,933 = 1 - \frac{0,1}{(0,857 - 0,25)} \times \frac{244,58}{0,661 \times 911,80/1} = 1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{244,58}{1,000 \times 911,8/1} + 0,962 \times \frac{4,98+0}{0,926 \times 57,55/1} + 0,507 \times \frac{0+0}{27,67/1} = 0,358 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{244,58}{0,661 \times 911,8/1} + 0,946 \times \frac{4,98+0}{0,926 \times 57,55/1} + 0,844 \times \frac{0+0}{27,67/1} = 0,494 < 1 \quad (6.62)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A) (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0$ mm oraz typ obciążenia środka (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych $a = 2,000$ m. Nośność najbardziej obciążonego środka:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (104,0/2000,4)^2 = 6,01$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 160,0 / (235 \times 6,0) = 26,667$$

$$m_2 = 0,000$$

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

$$l_y = s_s + 2t_f \left(1 + \sqrt{m_1 + m_2}\right) = 100,0 + 2 \times 9,0 \times (1 + \sqrt{26,667 + 0,000}) = 211,0 \quad \text{przyjęto } l_y = 211,0 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,01 \times 210 \times 6,0^3 / 104,0 = 2357,35 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{211,0 \times 6,0 \times 235 \times 10^{-3}}{2357,35}} = 0,355$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,355} = 1,408 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 211,0 = 211,0 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 211,0 \times 6,0 \times 10^{-3}}{1} = 297,44 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{297,44} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+B+C+D+0,5·E Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,4 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 2000 / 250 = 8,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,4 < 8,0 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

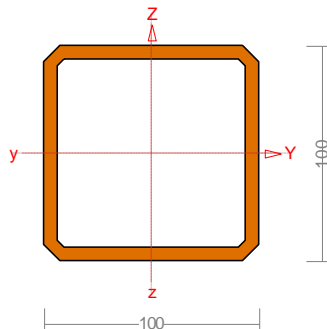
$$a = 0,435 \text{ mm}; \quad L / a = 2000,4 / 0,435 = 4600,4$$

Pręt nr 10

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.41 licencja nr 42681)

Zadanie: Kratownica K2_V1

Przekrój: 1 - H 100x100x 6.3



Wymiary przekroju:

$h=100,0$ $s=100,0$ $g=6,3$ $t=6,3$ $r=6,3$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_y=339,0$ $I_z=339,0$ $A=23,30$ $i_y=3,8$ $i_z=3,8$ $I_w=1,0$ $I_t=526,3$ $i_s=5,4$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ dla $g=6,3$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0 \text{ kN/m}$,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0 \text{ kNm}$,
- moment skręcający $T = 0 \text{ kNm}$.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wybozeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 0,333 \quad \kappa_b = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,607 \text{ dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 0,607 \times 2,000 = 1,214 \text{ m}$$

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega_0} = 2,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 339,0}{1,214^2} \times 10^{-2} = 4767,4 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 339,0}{2,000^2} \times 10^{-2} = 1756,54 \text{ kN}$$

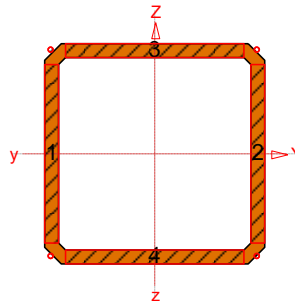
$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{5,39^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 1,02}{2,000^2} \times 10^{-2} + 81 \times 526,3 \times 10^2 \right) = 146501,97 \text{ kN}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A) (a)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \quad \gamma_{M1} = 1; \quad \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_σ	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	81,1	6,3	0,389	0,000	-	92,539	106,677	INF	12,873	1
2	81,1	6,3	0,389	0,000	-	92,539	106,677	INF	12,873	1
3	81,1	6,3	1,000	0,000	-	33,000	38,000	INF	12,873	1
4	81,1	6,3	0,000	0,000	-	INF	INF	INF	12,873	

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+C+D+0,5·E) (b)

Siła osiowa: $N_{Ed} = 247,64 \text{ kN}$

Pole powierzchni przekroju: $A = 23,30 \text{ cm}^2$

Pole powierzchni otworów: $A_o = 0,00 \text{ cm}^2$

Pole powierzchni netto: $A_{net} = 23,30 \text{ cm}^2$

Nośność przekroju na rozciąganie:

- nośność plastyczna

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{23,30 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 547,55 \text{ kN} \quad (6.6)$$

- nośność graniczna

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \times 23,30 \times 360}{1,1} \times 10^{-1} = 686,29 \text{ kN} \quad (6.7)$$

Pręt posiada zdolność do odkształceń plastycznych ($N_{pl,Rd} < N_{u,Rd}$).

Nośność na rozciąganie:

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = 547,55 \text{ kN}$$

Warunek nośności (6.5):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{247,64}{547,55} = 0,452 < 1 \quad (6.5)$$

7.1.1.3 Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+0,6 \cdot F)$ (a)
- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{11,65 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 158,06 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{0,52}{158,06} = 0,003 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 81,1/6,3 = 12,873 < 59,734 = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \text{ } \checkmark \text{ } \zeta$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C+D+0,5 \cdot E)$ (b)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{78,62 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 18,47 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 247,64 / 547,55 = 0,452; \quad \text{przyjęto } n = 0,452 \leq 1;$$

Dla rury prostokątnej i bisymetrycznego przekroju skrzynkowego:

$$a_w = (A - 2 b t_f) / A = (23,30 - 2 \times 10,00 \times 0,63) / 23,30 = 0,459; \quad \text{przyjęto } a_w = 0,459 \leq 0,5$$

$$a_f = (A - 2 h t_w) / A = (23,30 - 2 \times 10,00 \times 0,63) / 23,30 = 0,459; \quad \text{przyjęto } a_f = 0,459 \leq 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5 a_w) = 18,47 \times (1 - 0,452) / (1 - 0,5 \times 0,459) = 13,14 \quad (6.39)$$

lecz $M_{N,y,Rd} \leq M_{pl,y,Rd}$, przyjęto $M_{N,y,Rd} = 13,14 \text{ kNm}$

$$M_{N,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5 a_f) = 18,47 \times (1 - 0,452) / (1 - 0,5 \times 0,459) = 13,14; \quad (6.40)$$

lecz $M_{N,z,Rd} \leq M_{pl,z,Rd}$, przyjęto $M_{N,z,Rd} = 13,14 \text{ kNm}$

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{1,74}{13,14} = 0,132 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{247,64}{547,55} + \frac{1,74}{18,47} + \frac{0}{18,47} = 0,546 < 1 \quad (6.2)$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 1,000$; $x_b = 1,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A)$ (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0 \text{ mm}$ oraz typ obciążenia środnika (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych $a = 2,000 \text{ m}$. Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (81,1 / 2000,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 46,8 / (235 \times 6,3) = 7,437$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2 t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 6,3 \times (1 + \sqrt{7,437 + 0,000}) = 147,0 \quad \text{przyjęto } l_y = 147,0 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 6,3^3 / 81,1 = 3498,26 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{147,0 \times 6,3 \times 235 \times 10^{-3}}{3498,26}} = 0,249$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,249} = 2,005 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 147,0 = 147,0 \text{ mm}$$

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 147,0 \times 6,3 \times 10^{-3}}{1} = 217,57 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{217,57} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowalności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+B+C+D+0,6·F Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy przęta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,7 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 2000 / 250 = 8,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,7 < 8,0 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 0,657 \text{ mm}; \quad L / a = 2000,0 / 0,657 = 3045,5$$

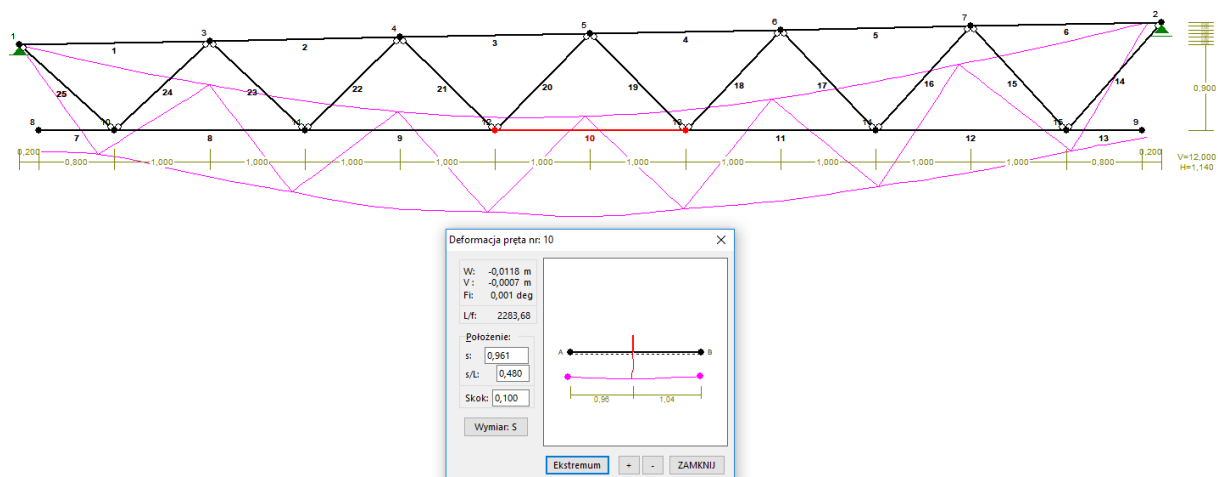
$$a_{gr} = l / 250 = 1345 / 250 = 5,4 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,0 < 5,4 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

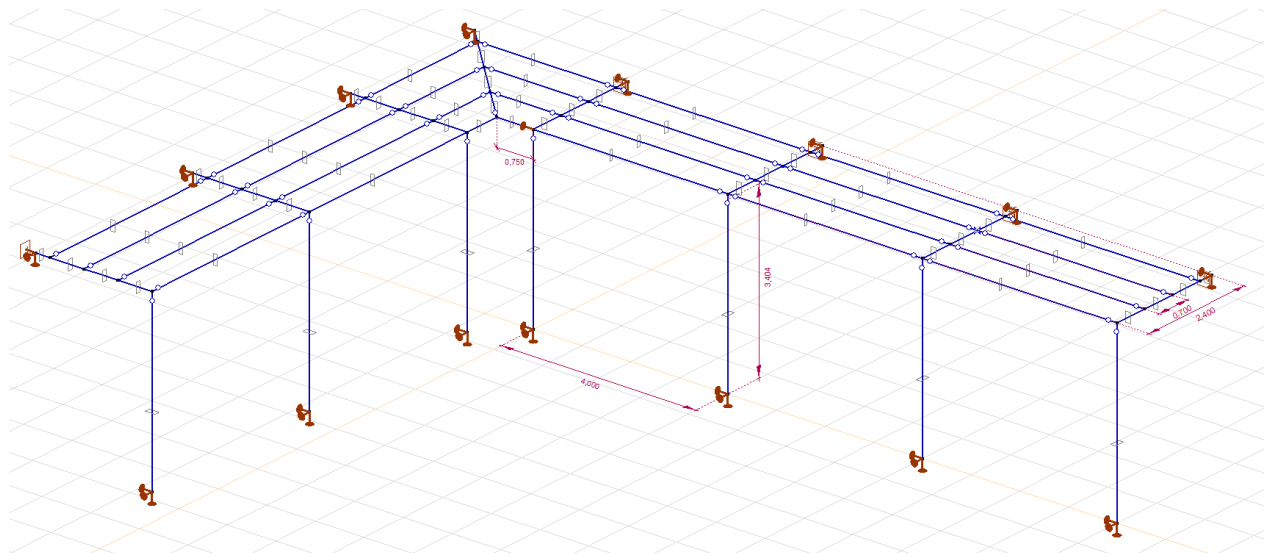
$$a = 0,013 \text{ mm}; \quad L / a = 1345,4 / 0,013 = 102191,1$$

UGIĘCIE KRATWNICY W STANIE GRANICZYM SGU

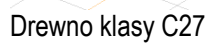


8 DASZEK REWNIANY

8.1 SCHEMAT STATYCZNY



**BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**



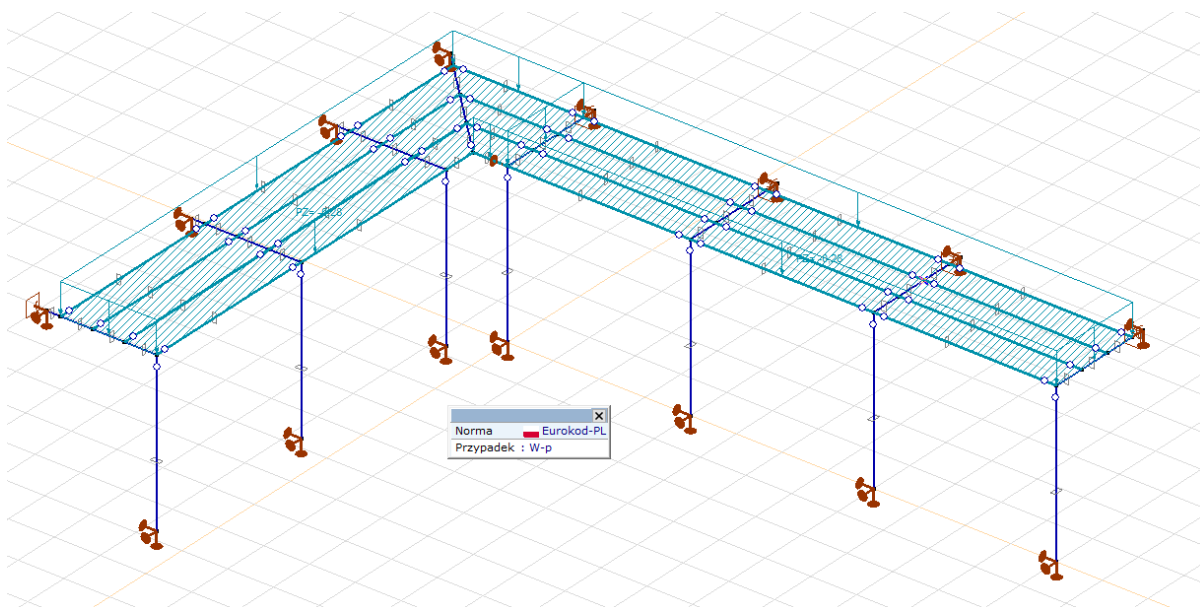
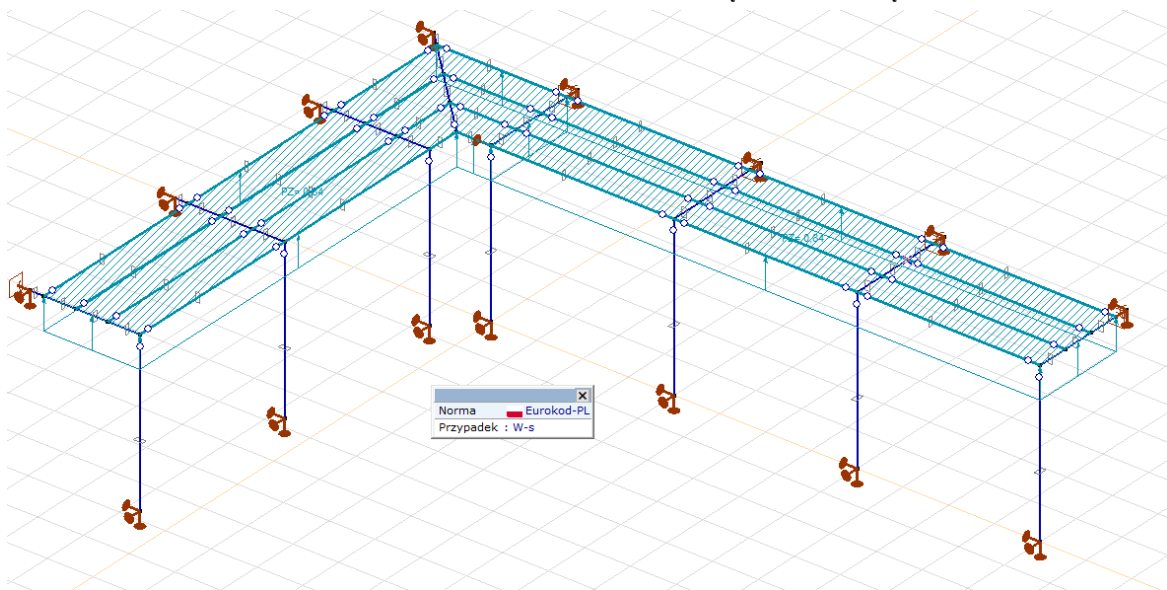
The image shows a 3D perspective view of a steel frame structure. The structure consists of a main horizontal beam supported by several vertical columns. The beam is divided into segments by intermediate supports. The columns are also supported by a base. The structure is rendered in a light blue color. A legend is visible in the bottom right corner, indicating the material and the design code used.

Legend:

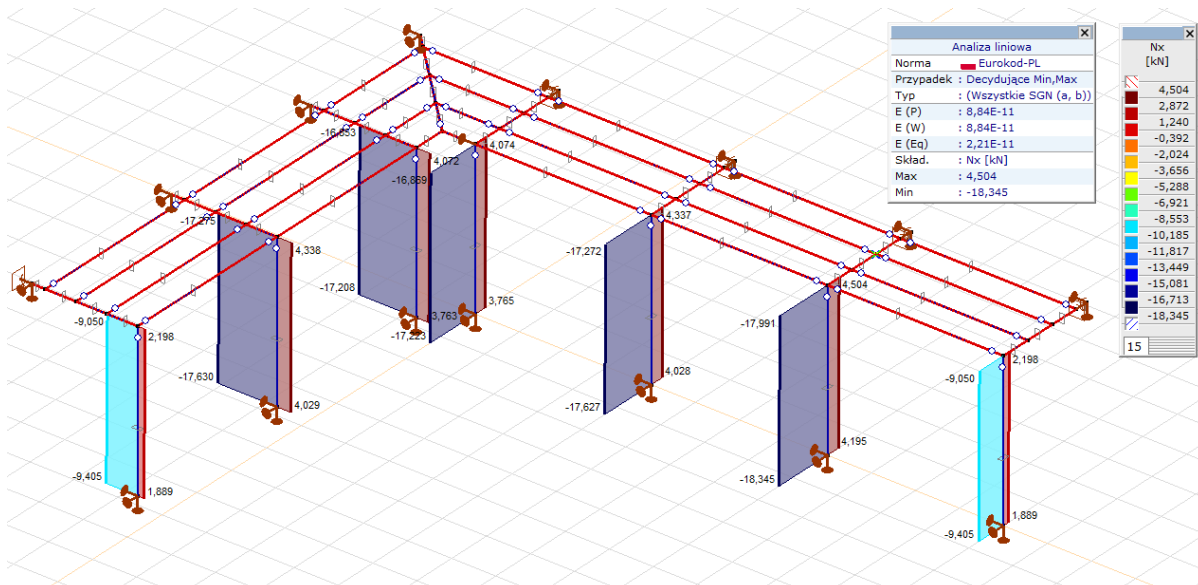
- Norma
- Eurokod-PL
- Przypadek : Stale



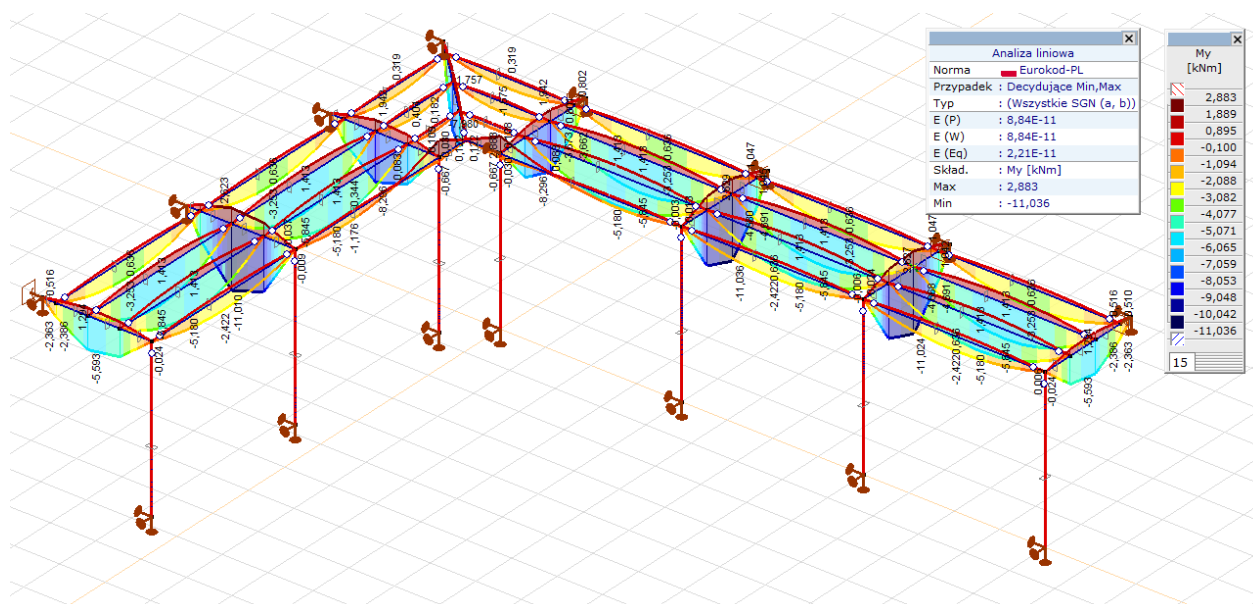
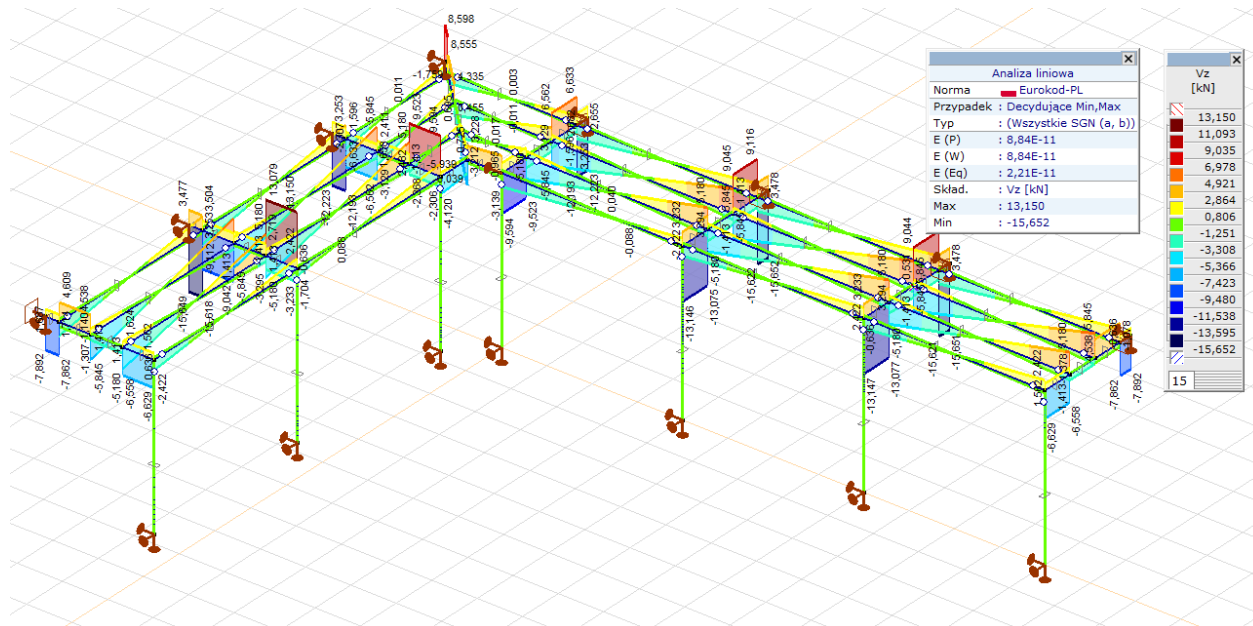
OBLICZENIA STATYCZNE
 BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
 WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



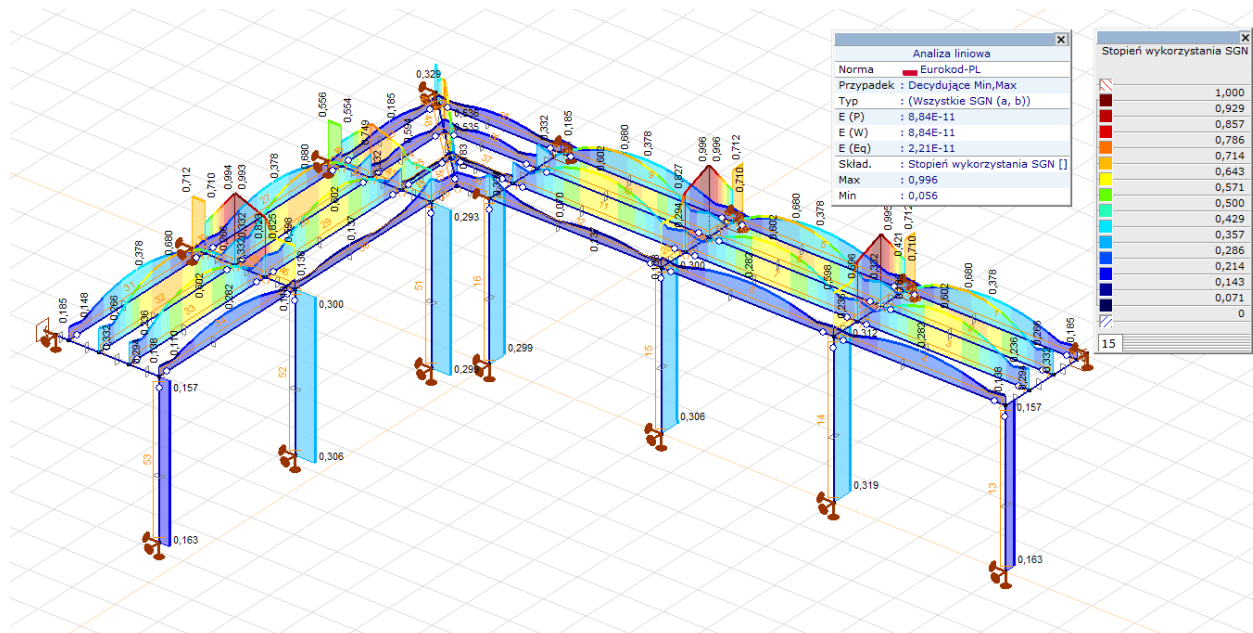
8.3 SIŁY WEWNĘTRZNE



OBLICZENIA STATYCZNE
BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

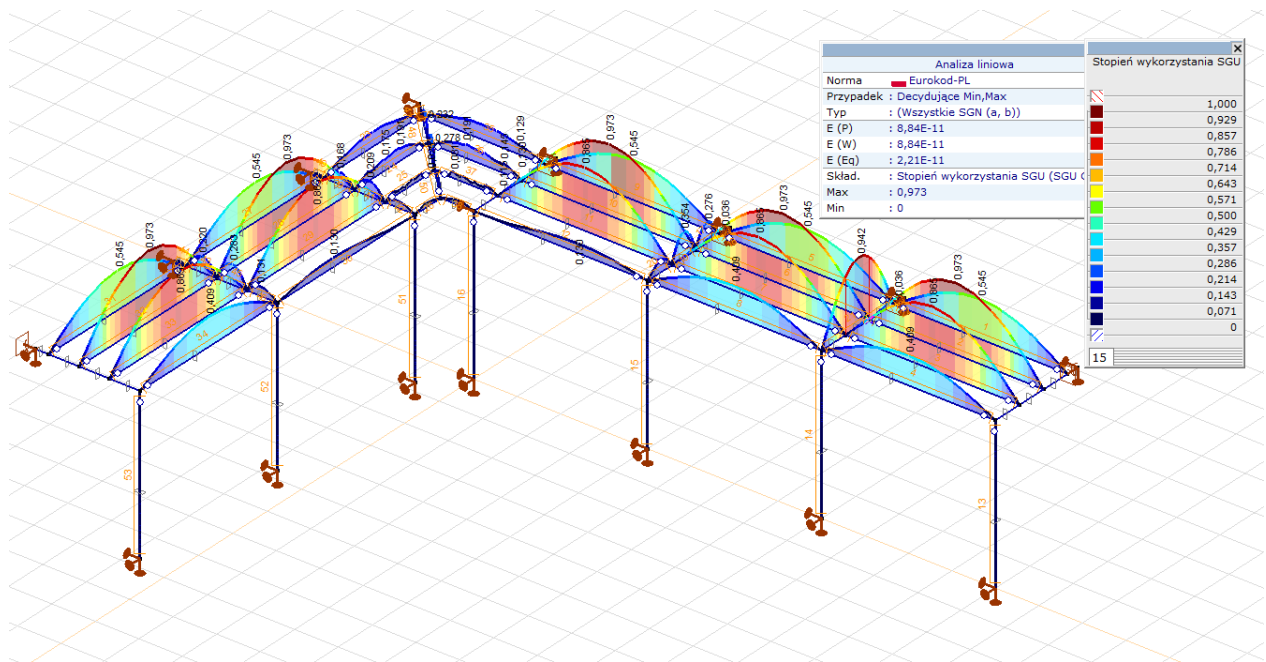


8.4 WYMIAROWANIE



OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PRZY UL. BOLESŁAWA PRUSA W POLICZNIE
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ



OPRACOWAŁ:
mgr inż. Szymon Juraszek