

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Zestawienie obciążeń i ujęć jednostkowych.

1.1 Dach stalowy

— płyta warstwowa PW-PUR-D/PIR-D grubości 160 mm
 $0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

— obciążenie śniegiem

obla III strefy i $\alpha = 5^\circ$

$$q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0,8 \quad \gamma = 1,5$$

Obciążenie q_k zwiększono o 20%

$$S_k = q_k + c \quad S = S_k + \gamma$$

$$S_{k1} = 1,20 \times 1,2 \times 0,8 = 1,15 \text{ kN/m}^2$$

$$S_{k0} = 1,15 \times 1,5 = 1,73 \text{ kN/m}^2$$

— obciążenie wiatru

Wpływ obciążenia wiatru w obliczeniach pominięto ze względu na mały kąt pochylecia połaci dachowej ($\alpha = 5^\circ$)

1.2 Przegroda pionowa

— wiatr
odla III strefy

$$q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 0,65$$

$$\mu = 1,8 \quad \gamma = 1,5$$

Porcie i ssanie wiatru na ścianę

$$\frac{H}{L} = \frac{3,24}{11,96} = 0,27 < 2$$

$$\frac{B}{L} = \frac{5,92}{11,96} = 0,49 < 1$$

Wiatr prostopadle do ściany podłwżnej

— porcie na ścianę podłwżną

$$C_p = 0,7$$

— ssanie na ścianę podłwżną

$$C_s = -0,4$$

$$p_{np} = 0,30 \times 0,65 \times 0,7 \times 1,8 = 0,245 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{op} = 0,245 \times 1,5 = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{ns} = 0,30 \times 0,65 \times 0,4 \times 1,8 = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{os} = 0,14 \times 1,5 = 0,21 \text{ kN/m}^2$$

Platwie

Platwa o rozpiętości $l_x = 3,01 \text{ m}$ w rozstawie co $2,82 \text{ m}$ (P±1)
Zestawienie obciążeń

- z dachu $(0,18 + 1,73) \times 2,82 = 5,38 \text{ kN/m}$

Uwaga:

- ciężar własny płatu zostanie uwzględniony
w programie obliczeniowym

Platwa o rozpiętości $l_x = 3,01 \text{ m}$ obciążona dachem
ze świetlikiem (P±2)

Zestawienie obciążeń

- z dachu $q_1 = 0,5(1,93 + 2,35) \times 2,91 = 4,08 \text{ kN/m}$
 $q_2 = 0,5 \times 1,93 \times 1,91 = 1,84 \text{ kN/m}$

- siła skupiona ze świetlika $1,14 \times 2,45 \times 0,5 \times 1,25 = 2,01 \text{ kN}$

Uwaga:

- ciężar własny płatu zostanie uwzględniony
w programie obliczeniowym

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI STALOWEJ

Użytkownik: Pracownia Projektowa Roman Biernot

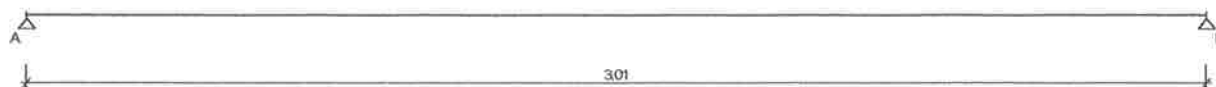
©1997-2008 SPECBUD Gliwice

2. PŁATWIE

Autor obliczeń: Lech Konarek

Tytuł obliczeń: PŁATEW PL1

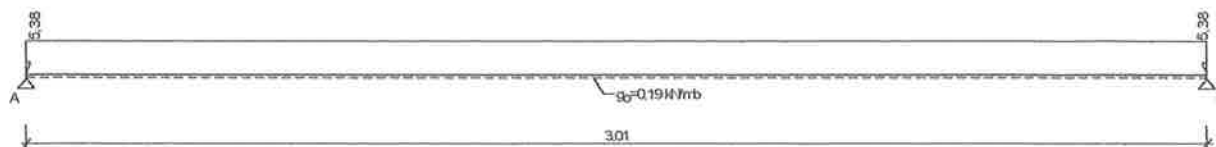
SCHEMAT BELKI



OBŁĄŻENIA OBŁICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)

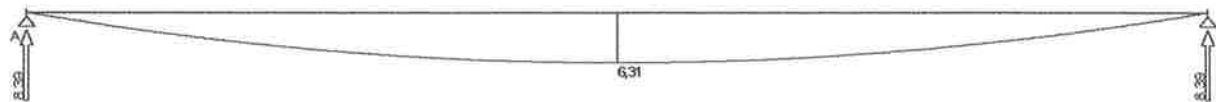
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]



Siły poprzeczne [kN]



Ugięcia [mm]



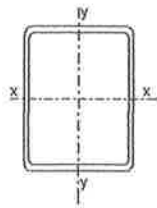
ZAŁOŻENIA OBŁICZENIOWE DOWYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: 120x120x5,0

$$A_v = 11,5 \text{ cm}^2, m = 17,8 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 498 \text{ cm}^4, J_y = 498 \text{ cm}^4, J_o = 0,00 \text{ cm}^6, J_T = 777 \text{ cm}^4, W_x = 83,0 \text{ cm}^3$$

Stal: S3

Nośności obliczeniowe przekroju

- zginanie: klasa przekroju 2 ($\alpha_F = 1,098$) $M_R = 19,59 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 143,41 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,50 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 6,31 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,322 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 8,39 \text{ kN}$

(53) $V_{\max} / V_R = 0,059 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 8,39 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 43,02 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,50 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 5,08 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 8,60 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 5,08 \text{ mm} < f_{gr} = 8,60 \text{ mm}$

----- koniec wydruku -----

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI STALOWEJ

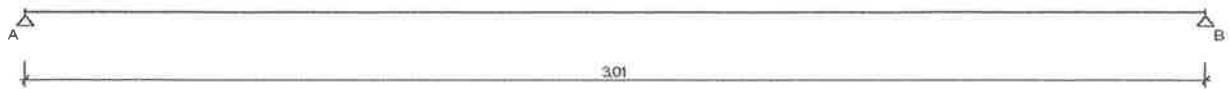
Użytkownik: Pracownia Projektowa Roman Biełot

©1997-2008 SPECBUD Gliwice

Autor obliczeń: Lech Konarek

Tytuł obliczeń: PLATEW PL2

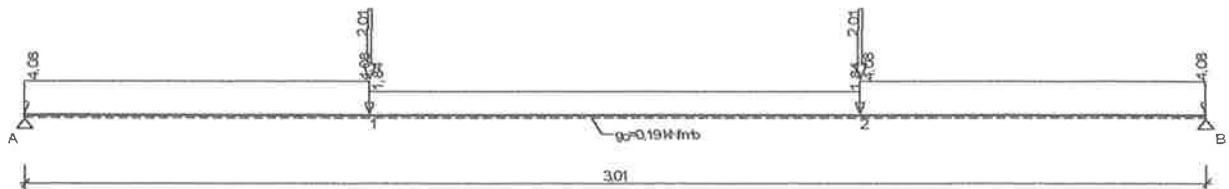
SCHEMAT BELKI



OBŁAŻENIA OBŁICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_t = 1,15$)

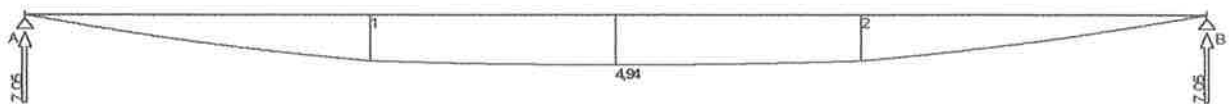
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]



Siły poprzeczne [kN]



Ugięcia [mm]



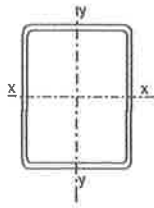
ZAŁOŻENIA OBŁICZENIOWE DOWYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęsła belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: 120x120x5,0

$$A_v = 11,5 \text{ cm}^2, m = 17,8 \text{ kg/m}$$

$$I_x = 498 \text{ cm}^4, I_y = 498 \text{ cm}^4, J_w = 0,00 \text{ cm}^6, J_T = 777 \text{ cm}^4, W_x = 83,0 \text{ cm}^3$$

Stal: **S235**

Nośności obliczeniowe przekroju

$$\begin{aligned} &\text{- zginanie: klasa przekroju 2 } (\alpha_F = 1,098) & M_R = 19,59 \text{ kNm} \\ &\text{- ścinanie: klasa przekroju 1} & V_R = 143,41 \text{ kN} \end{aligned}$$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,51 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 4,94 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,252 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 7,05 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,049 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 7,05 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 43,02 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niezaradkowy}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,51 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 4,16 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 8,60 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 4,16 \text{ mm} < f_{gr} = 8,60 \text{ mm}$$

OBLICZENIA STATYCZNE UKŁADU PRĘTOWEGO

Użytkownik: Pracownia Projektowa Roman Biełot

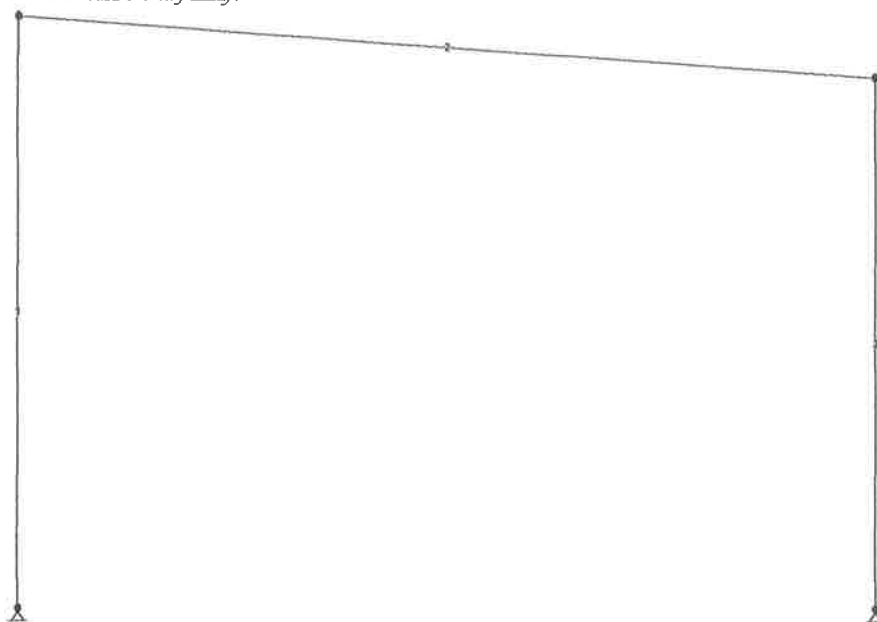
©2008 SPECBUD Gliwice

Autor: Lech Konarek

Tytuł: POZ 3 RAMA1

DANE:

Schemat statyczny:



Węzły:

nr węzła	x [m]	y [m]	typ podpory	kat
1	0,00	0,00	przegubowa	0
2	0,00	2,93		
3	5,64	2,63		
4	5,64	0,00	przegubowa	0

Pręty:

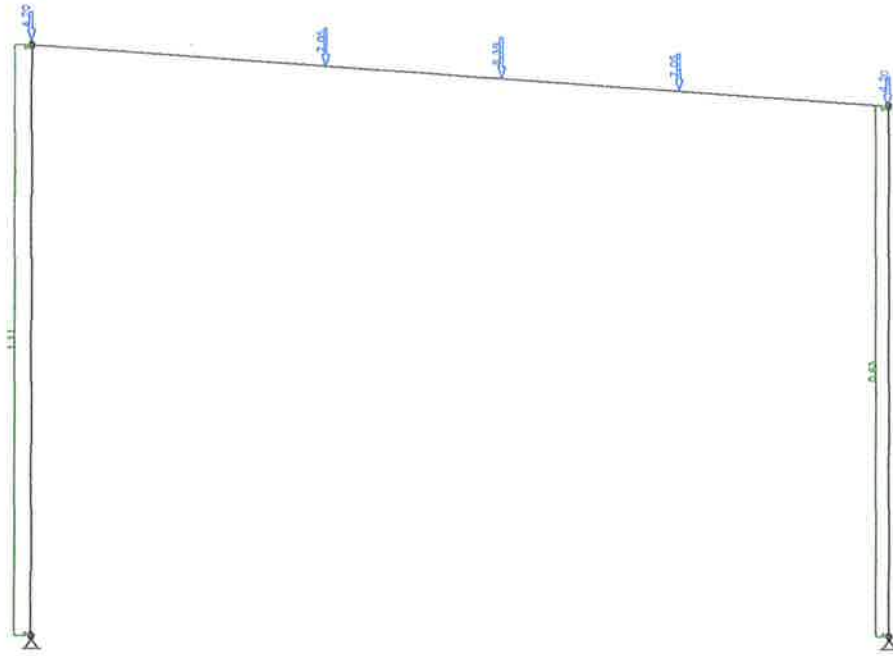
nr pręta	węzeł początkowy	węzeł końcowy	typ przekroju	połączenie początek	połączenie koniec
1	1	2	120x120x6,0	szttywne	szttywne
2	2	3	140x140x8,0	szttywne	szttywne
3	4	3	120x120x6,0	szttywne	szttywne

Typy przekrojów prętowych:

nazwa	materiał	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	h [cm]	e/h	E [MPa]	ρ _c [kg/m ³]
140x140x8,0	Stal St3	41,60	1195,00	14,0	0,500	205000	7850
120x120x6,0	Stal St3	27,00	579,00	12,0	0,500	205000	7850

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

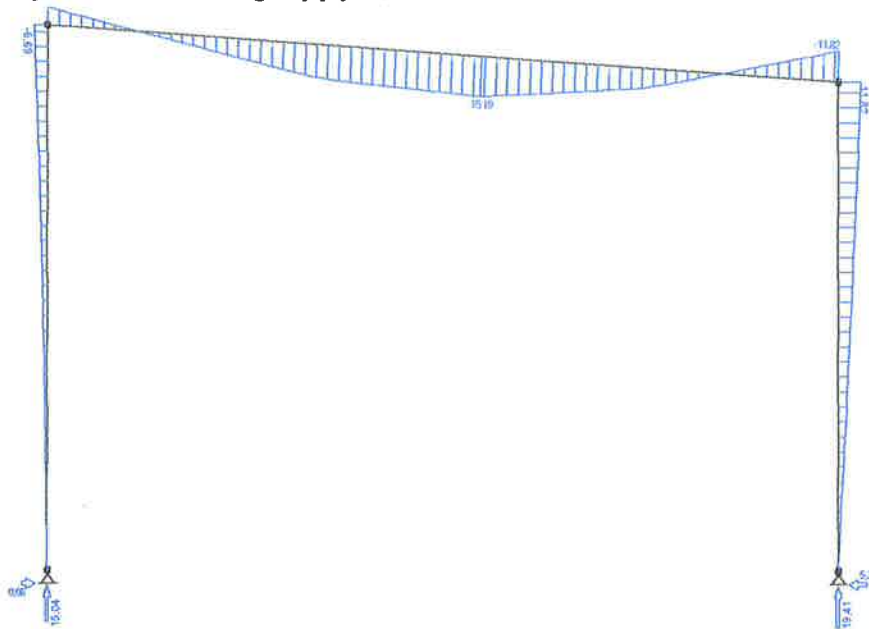
Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,20$)



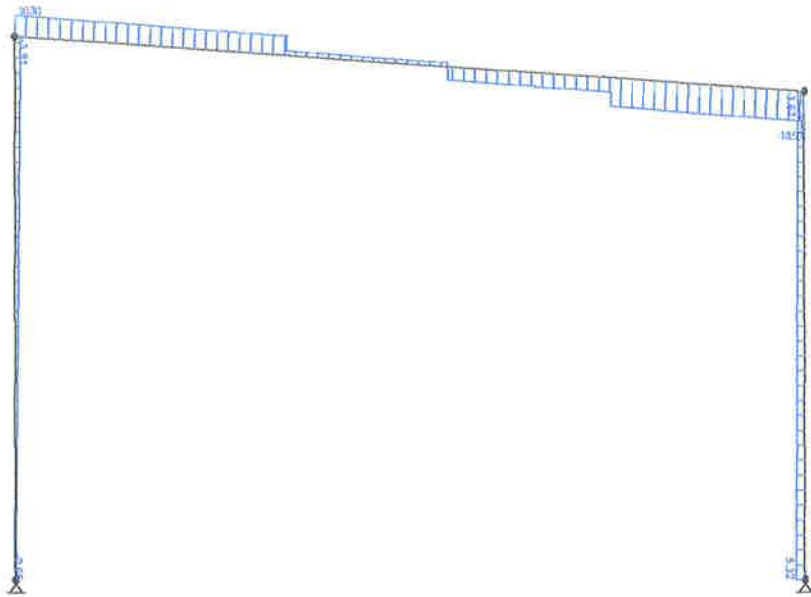
WYNIKI:

Przypadek P1: Przypadek 1

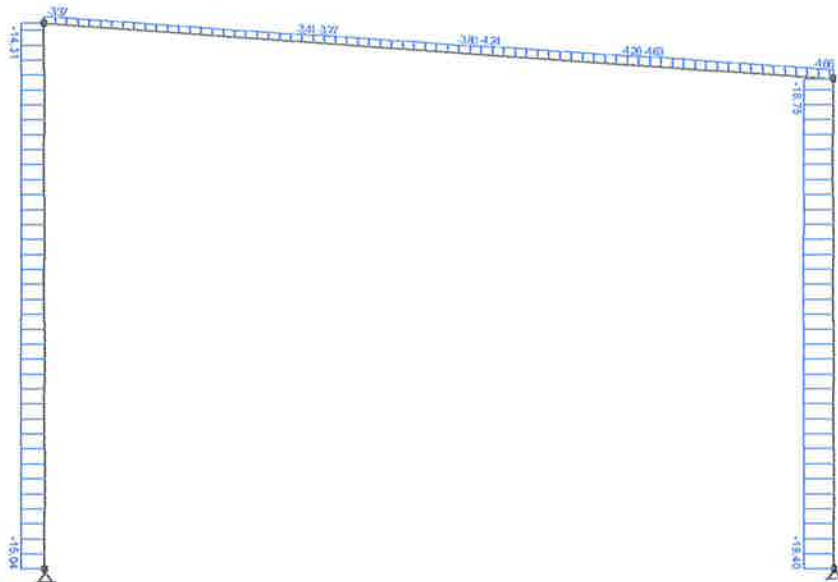
Wykres momentów zginających:



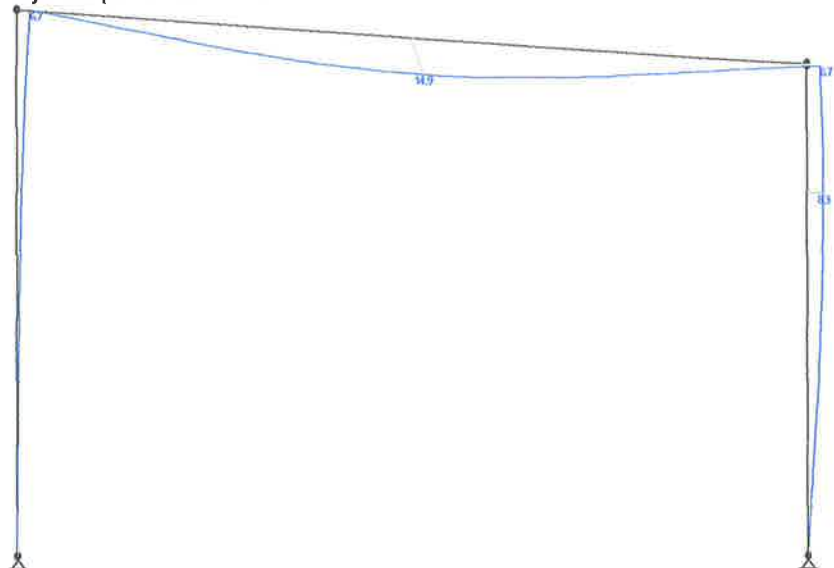
Wykres sił tnących:



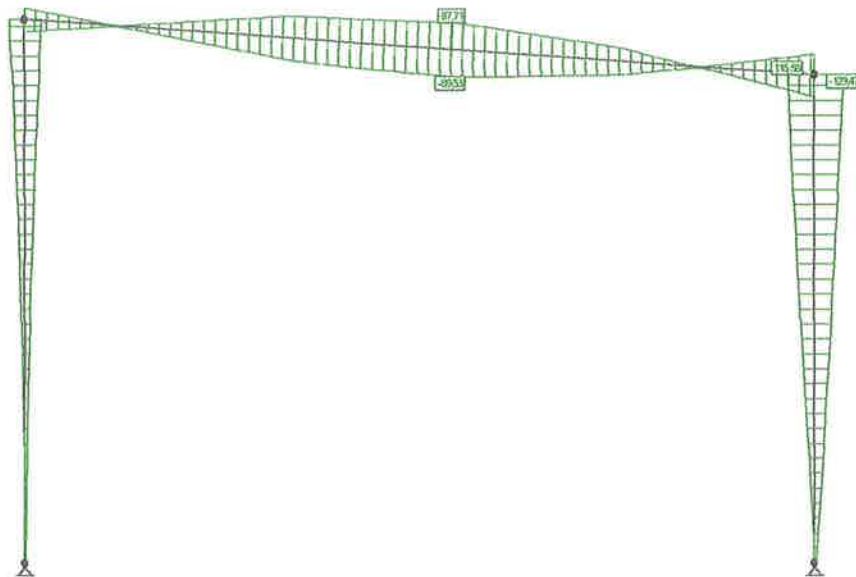
Wykres sił osiowych:



Wykres przemieszczeń:



Wykres naprężeń:



Reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]
1 (A)	15,04	0,66	--
4 (B)	19,40	-5,32	--

Siły wewnętrzne:

pręt	węzeł/x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]
1	1	0,00	-15,04	-0,66
	2	-6,69	-14,31	-3,91
2	2	-6,69	-3,37	10,30
	$x = 3,11$ m	15,19	-4,24	-6,31
	3	-11,82	-4,66	-18,53
3	4	0,00	-19,40	5,32
	3	11,82	-18,75	3,67

Przemieszczenia:

pręt	węzeł/x [m]	v_x [mm]	v_y [mm]	ϕ [rad]
1	1	0,0	0,0	0,00081
	2	-0,1	-6,7	0,00605
2	2	6,7	0,3	0,00605
	$x = 2,82$ m	6,7	-13,3	
	3	6,7	0,3	-0,00508
3	4	0,0	0,0	0,00651
	$x = 1,95$ m	-0,1	-8,3	
	3	-0,1	-6,7	-0,00508

Naprężenia:

pręt	x [m]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1	2,93 m	63,98	--
	2,93 m	--	-74,58
2	3,05 m	87,71	--
	3,05 m	--	-89,53
3	2,63 m	115,58	--
	2,63 m	--	-129,47

4. Fundamenty

Stolowe nożny posadowienie na istniejącej
monolitycznej żelbetowej płycie o grubości 0,20 m.
Przyjęto kotwy $\phi 16$ mm.
Usytuowanie kotew wg rysunku szeregowego.

Obliczenia wykonał:
Lech Konarek

LECH KONAREK
UPRAWNIONY DO SPORZĄDZANIA PROJEKTÓW
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ
ORAZ KIEROWANIA I NADZOROWANIA BUDOWY
* Nr ewid. 1114/KT; 276/76 *
wyd. przez U. W. w Katowicach

