

BIURO PROJEKTÓW I EKSPERTYZ  
BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO Z. KOKOSZKA  
66 - 004 Zatonie, Zatonie 3E<sup>k</sup>/Zielonej Góry  
tel./fax 068/ 452 41 44, kom. 0601/ 78-98-66  
NIP 973 - 003 - 52 - 92

---

**OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE**  
**REMONT MOSTU DROGOWEGO NAD KANAŁEM DRZEWNYM W**  
**CIĄGU ULICY ŁOPUSKIEGO W MIEJSCOWOŚCI KOŁOBRZEG**

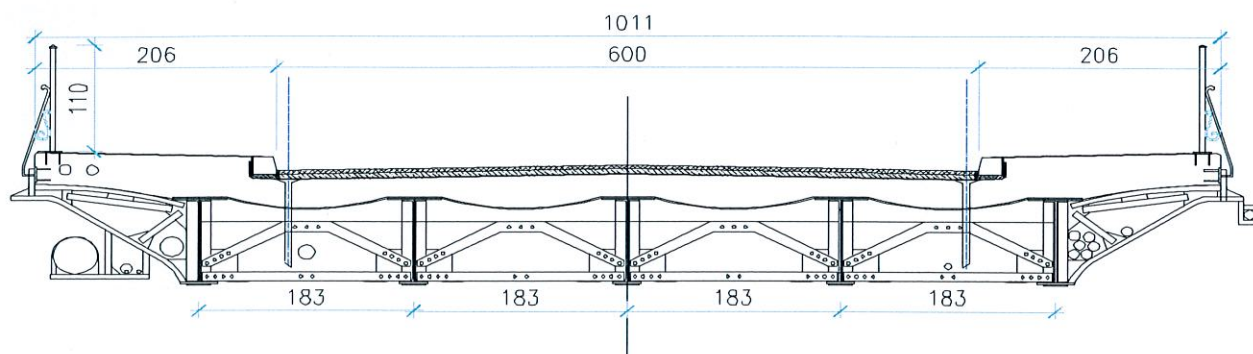
*Inwestor:* Gmina Miasto Kołobrzeg  
reprezentowana przez Prezydenta Miasta  
ul. Ratuszowa 13  
78-100 Kołobrzeg

*Autor projektu:*

mgr inż. Zbigniew Kokoszka upr. proj. nr 265/94/UW

Zielona Góra, maj 2010 r.

## PRZEKRÓJ POPRZECZNY



### Zestawienie obciążeń

#### 1.1 Obciążenia stałe

Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne [kNm]	$\gamma_{doc}$	Obciążenie obliczeniowe [kNm]
Nawierzchnie 0,0225 m <sup>2</sup> m x 23,0 kN/m <sup>3</sup>	0,52	1,5	0,78
Krawężnik kamienny 0,04 m <sup>2</sup> x 26,0 kN/m <sup>3</sup>	1,0	1,5	1,50
Balustrada stalowa 2 x 0,5 kN/m	1,0	1,5	1,5
Blachy nieckowe 2,3 m x 0,01 m x 78,5 kN/m <sup>3</sup>	1,81	1,5	2,72
Beton płyty 0,8 m <sup>2</sup> x 25,0 kN/m <sup>3</sup>	20,0	1,5	30,0
Blachownica stalowa 0,03972 m <sup>2</sup> x 78,5 kN/m <sup>3</sup>	3,12	1,2	3,74

#### 1.2. Obciążenie użytkowe – klasa obciążeń C

Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne	$\gamma$	Obciążenie obliczeniowe
Pojazd <b>K</b>	400 kN	1,5	600 kN
Pojedyncza siła skupiona <b>K</b> (1 koło)	50 kN	1,5	75 kN
Obciążenie równomiernie rozłożone <b>q</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>	1,5	3,0 kN/m <sup>2</sup>
Obciążenie tłumem <b>q<sub>t</sub></b>	2,5 kN/m <sup>2</sup>	1,3	3,25 kN/m <sup>2</sup>

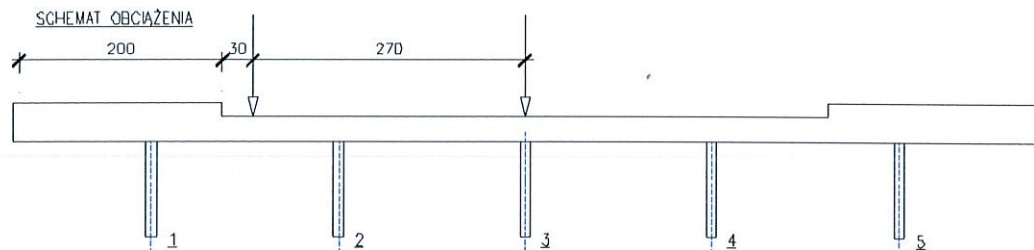
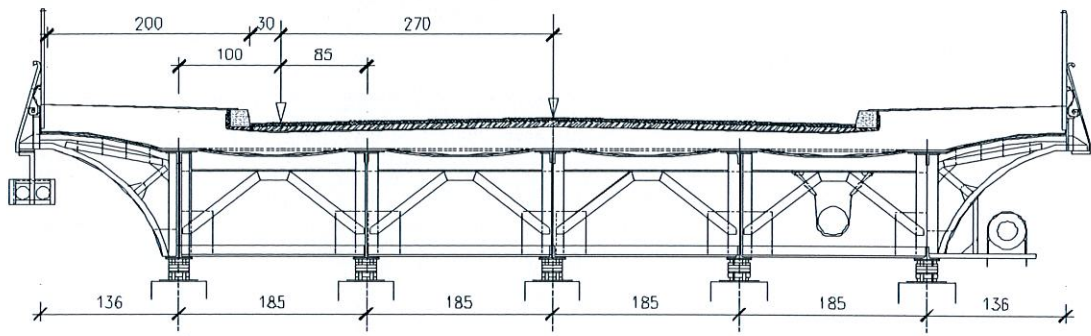
Współczynnik dynamiczny

$$\varphi = 1,35 - 0,005 \times 21,1$$

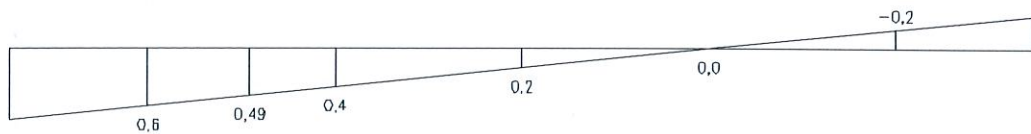
$$\varphi = 1,244$$

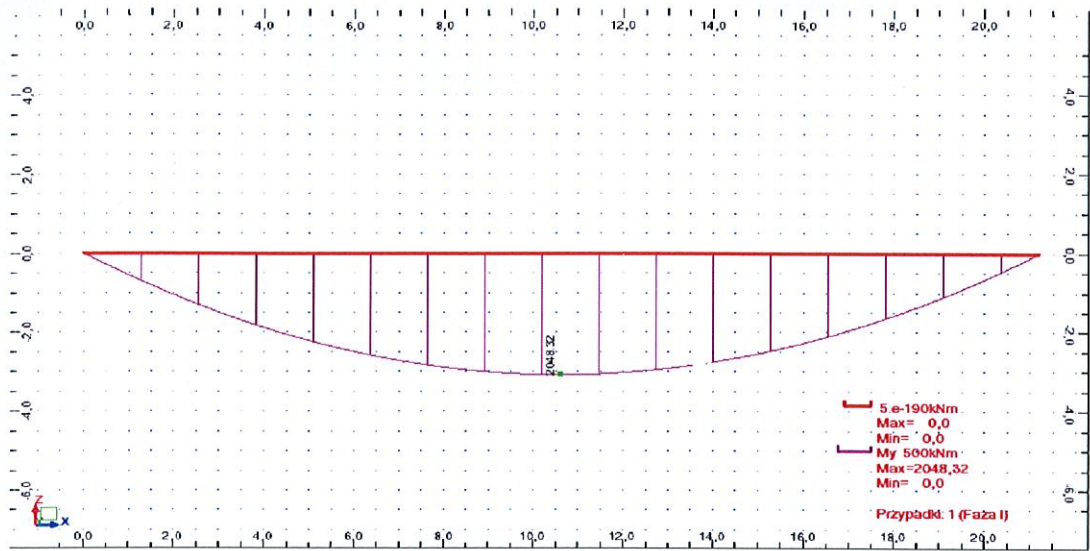
# FAZA I

Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne [kNm]	$\gamma_{doc}$	Obciążenie obliczeniowe [kNm]
Blachy nieckowe 2,3 m x 0,01 m x 78,5 kN/m <sup>3</sup>	1,81	1,5	2,72
Beton płyty 0,8 m <sup>2</sup> x 25,0 kN/m <sup>3</sup>	20,0	1,5	30,0
Blachownica stalowa 0,03972 m <sup>2</sup> x 78,5 kN/m <sup>3</sup>	3,12	1,2	3,74
$\Sigma$	24,93		36,46

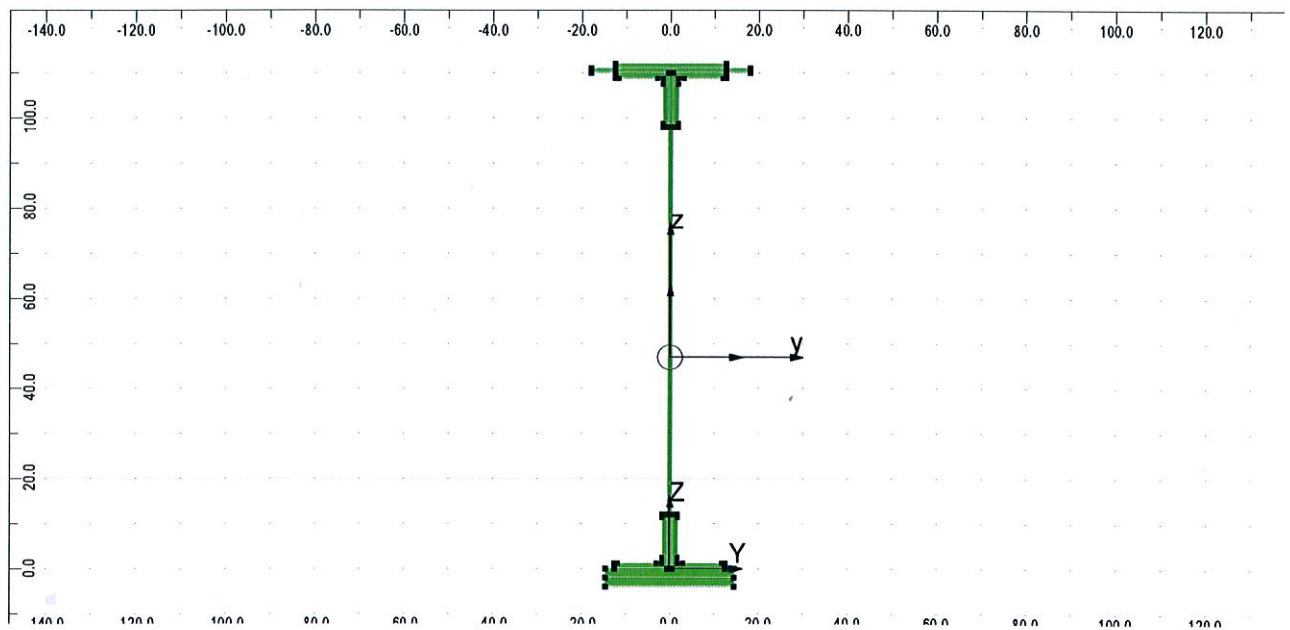


LINIA WPŁYWU ROZDZIAKU POPRZECZNEGO OBCIĄŻEŃ DLA BELKI NR 1 (metoda sztywnej poprzecznicy)





## ANALIZA PRZEKROJU



### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z	
1	-0.5 cm	110.0 cm	
2	-12.5 cm	110.0 cm	
3	-12.5 cm	109.4 cm	Kąt = 90.0 Deg
4	-11.9 cm	108.8 cm	
5	-3.0 cm	108.8 cm	Kąt = -90.0 Deg
6	-1.7 cm	107.5 cm	
7	-1.7 cm	98.6 cm	Kąt = 90.0 Deg
8	-1.1 cm	98.0 cm	
9	-0.5 cm	98.0 cm	
10	0.5 cm	110.0 cm	
11	12.5 cm	110.0 cm	
12	12.5 cm	109.5 cm	Kąt = -90.0 Deg
13	11.9 cm	108.8 cm	
14	3.0 cm	108.8 cm	Kąt = 90.0 Deg
15	1.7 cm	107.5 cm	
16	1.7 cm	98.7 cm	Kąt = -90.0 Deg
17	1.1 cm	98.0 cm	
18	0.5 cm	98.0 cm	



19	-0.5 cm	0.0 cm	
20	-12.5 cm	0.0 cm	
21	-12.5 cm	0.6 cm	Kąt = -90.0 Deg
22	-11.9 cm	1.2 cm	
23	-3.0 cm	1.2 cm	Kąt = 90.0 Deg
24	-1.7 cm	2.5 cm	
25	-1.7 cm	11.3 cm	Kąt = -90.0 Deg
26	-1.1 cm	12.0 cm	
27	-0.5 cm	12.0 cm	
28	0.5 cm	0.0 cm	
29	12.5 cm	0.0 cm	
30	12.5 cm	0.6 cm	Kąt = 90.0 Deg
31	11.9 cm	1.2 cm	
32	3.0 cm	1.2 cm	Kąt = -90.0 Deg
33	1.7 cm	2.5 cm	
34	1.7 cm	11.4 cm	Kąt = 90.0 Deg
35	1.1 cm	12.0 cm	
36	0.5 cm	12.0 cm	
37	-0.5 cm	0.0 cm	
38	0.5 cm	0.0 cm	
39	0.5 cm	110.0 cm	
40	-0.5 cm	110.0 cm	
41	-18.0 cm	110.0 cm	
42	-18.0 cm	111.0 cm	
43	18.0 cm	111.0 cm	
44	18.0 cm	110.0 cm	
45	-12.5 cm	111.0 cm	
46	-12.5 cm	112.0 cm	
47	12.5 cm	112.0 cm	
48	12.5 cm	111.0 cm	
49	-14.5 cm	-2.0 cm	
50	-14.5 cm	0.0 cm	
51	14.5 cm	0.0 cm	
52	14.5 cm	-2.0 cm	
53	14.5 cm	-4.0 cm	
54	14.5 cm	-2.0 cm	
55	-14.5 cm	-2.0 cm	
56	-14.5 cm	-4.0 cm	

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 397.17 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = 0.0 \text{ cm}$$

$$Z_c = 46.9 \text{ cm}$$

Obwód

$$S = 355.5 \text{ cm}$$

Materiał bazowy

STAL

$$E = 205000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 311.89 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 1850.09 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 947680.34 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 16472.25 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 48.8 \text{ cm}$$
$$i_z = 6.4 \text{ cm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 252.49 \text{ cm}^2$$
$$A_z = 126.98 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 14566.06 \text{ cm}^3$$
$$W_{elz} = 915.13 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

$$W_y = 171.13 \text{ cm}^2$$
$$W_z = 103.28 \text{ cm}^2$$

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

$$W_{ply} = 17880.71 \text{ cm}^3$$
$$W_{plz} = 1780.39 \text{ cm}^3$$

Ekstremalne odległości

$$V_y = 18.0 \text{ cm}$$
$$V_{py} = 18.0 \text{ cm}$$
$$V_z = 65.1 \text{ cm}$$
$$V_{pz} = 50.9 \text{ cm}$$

**Układ osi centralnych**

Momenty bezwładności

$$I_{yc} = 947680.34 \text{ cm}^4$$
$$I_{zc} = 16472.25 \text{ cm}^4$$
$$I_{yczc} = -0.00 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_{yc} = 48.8 \text{ cm}$$
$$i_{zc} = 6.4 \text{ cm}$$

Ekstremalne odległości

$$V_{yc} = 18.0 \text{ cm}$$
$$V_{pyc} = 18.0 \text{ cm}$$
$$V_{zc} = 65.1 \text{ cm}$$
$$V_{pzc} = 50.9 \text{ cm}$$

**Układ dowolny**

Położenie układu

$$y_{c'} = 0.0 \text{ cm}$$
$$z_{c'} = 46.9 \text{ cm}$$

$$\text{Kąt} = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_{y'} = 947680.34 \text{ cm}^4$$
$$I_{z'} = 16472.25 \text{ cm}^4$$
$$I_{y'z'} = -0.00 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_{y'} = 48.8 \text{ cm}$$
$$i_{z'} = 6.4 \text{ cm}$$

Momenty statyczne

$$S_{y'} = 0.00 \text{ cm}^3$$
$$S_{z'} = 0.00 \text{ cm}^3$$

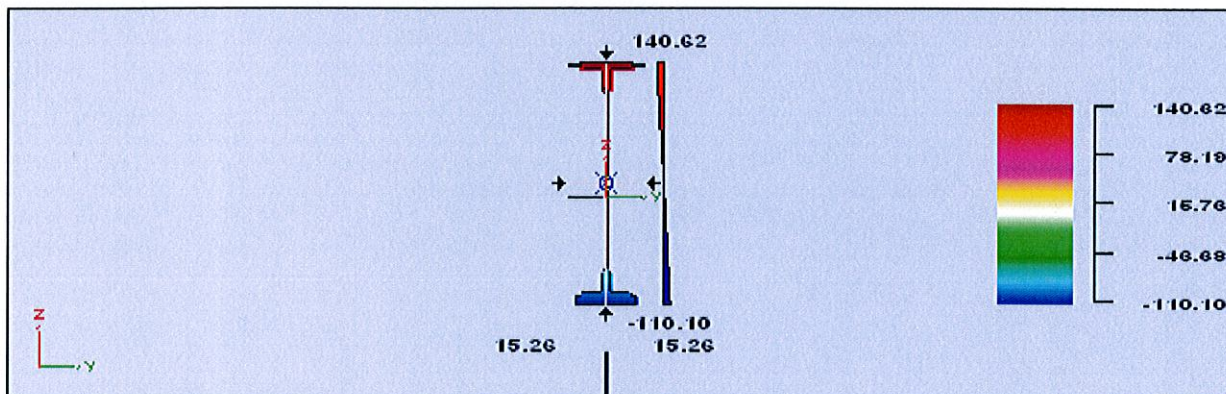
Ekstremalne odległości

$$V_{y'} = 18.0 \text{ cm}$$
$$V_{py'} = 18.0 \text{ cm}$$
$$V_{z'} = 65.1 \text{ cm}$$
$$V_{pz'} = 50.9 \text{ cm}$$

# ANALIZA NAPRĘŻEŃ W PRĘCIE

Przekrój : porI 110x1x1  
 Element Nr : 1  
 Długość : 2120.0 cm

## PRZEKRÓJ POPRZECZNY



Przypadek obciążenia : "Faza I"  
 Typ analizy naprężeń (hipoteza) : Normalne

Uwzględnione siły wewnętrzne :  $F_x$   $F_y$   $F_z$   $M_x$   $M_y$   $M_z$

### Ekstremalne naprężenia w pręcie

	$s^x$ max	$s^x$ min	$ t $ max	$s^i$ max
Naprężenia	140.62 MPa	-110.10 MPa	37.43 MPa	140.62 MPa
Pozycja względna	0.50	0.50	0.00	0.00
Pozycja absolutna	1060.0 cm	1060.0 cm	0.0 cm	1060.0 cm

### WYNIKI W PRZEKROJU

Współrzędne przekroju  $x/l = 0.50$  (Względne)  $x = 1060.0$  cm (Absolutne)

### Siły przyłożone do przekroju

$F_x = 0.00$  kN  $M_x = 0.00$  kN\*m  
 $F_y = 0.00$  kN  $M_y = 2048.32$  kN\*m  
 $F_z = 0.00$  kN  $M_z = 0.00$  kN\*m

### Ekstremalne naprężenia w przekroju

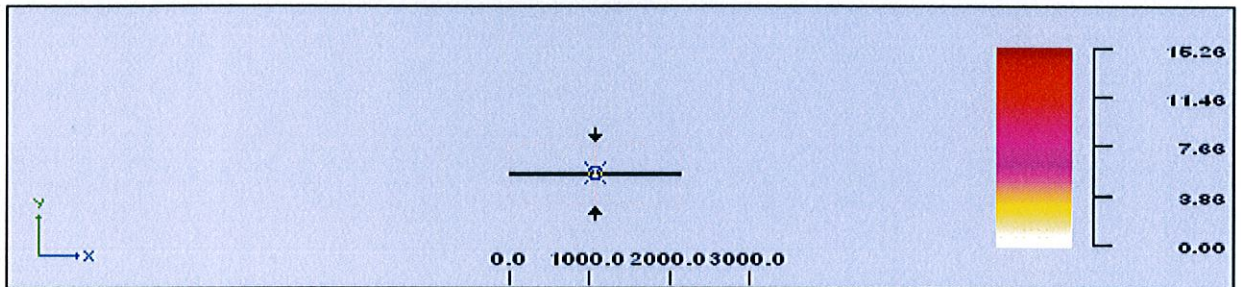
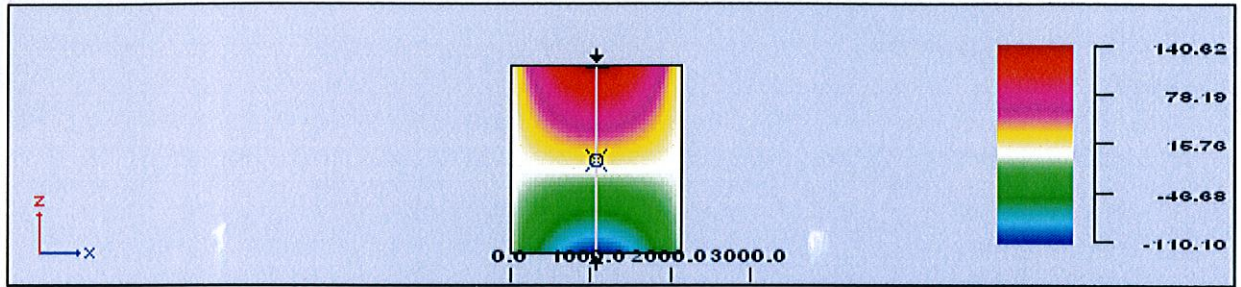
	$s^x$ max	$s^x$ min	$ t_{xy} $ max	$ t_{xz} $ max
Naprężenia	140.62 MPa	-110.10 MPa	0.00 MPa	0.00 MPa
Y lokalny	-12.4 cm	-14.2 cm	-14.2 cm	-0.3 cm
Z lokalny	65.1 cm	-50.9 cm	-50.9 cm	0.1 cm

	$ t $ max	$s^i$ max
Naprężenia	0.00 MPa	140.62 MPa
Y lokalny	-0.3 cm	-12.4 cm
Z lokalny	0.1 cm	65.1 cm



## PRZEKRÓJ PODŁUŻNY



### WYNIKI W PRZEKROJU

PLASZ. XZ	$s_x$ max	$s_x$ min	$ t_{xz} _{max}$	$s_i$ max
Naprężenia	140.62 MPa	-110.10 MPa	37.42 MPa	140.62 MPa
Pozycja względna	0.50	0.50	0.00	0.50
Pozycja absolutna	1060.0 cm	1060.0 cm	0.0 cm	1060.0 cm
PLASZ. XY	$s_x$ max	$s_x$ min	$ t_{xy} _{max}$	$s_i$ max
Naprężenia	15.26 MPa	0.00 MPa	37.32 MPa	64.65 MPa
Pozycja względna	0.50	0.00	0.00	0.00
Pozycja absolutna	1060.0 cm	0.0 cm	0.0 cm	0.0 cm



## FAZA II

### 1.1 Obciążenia stałe

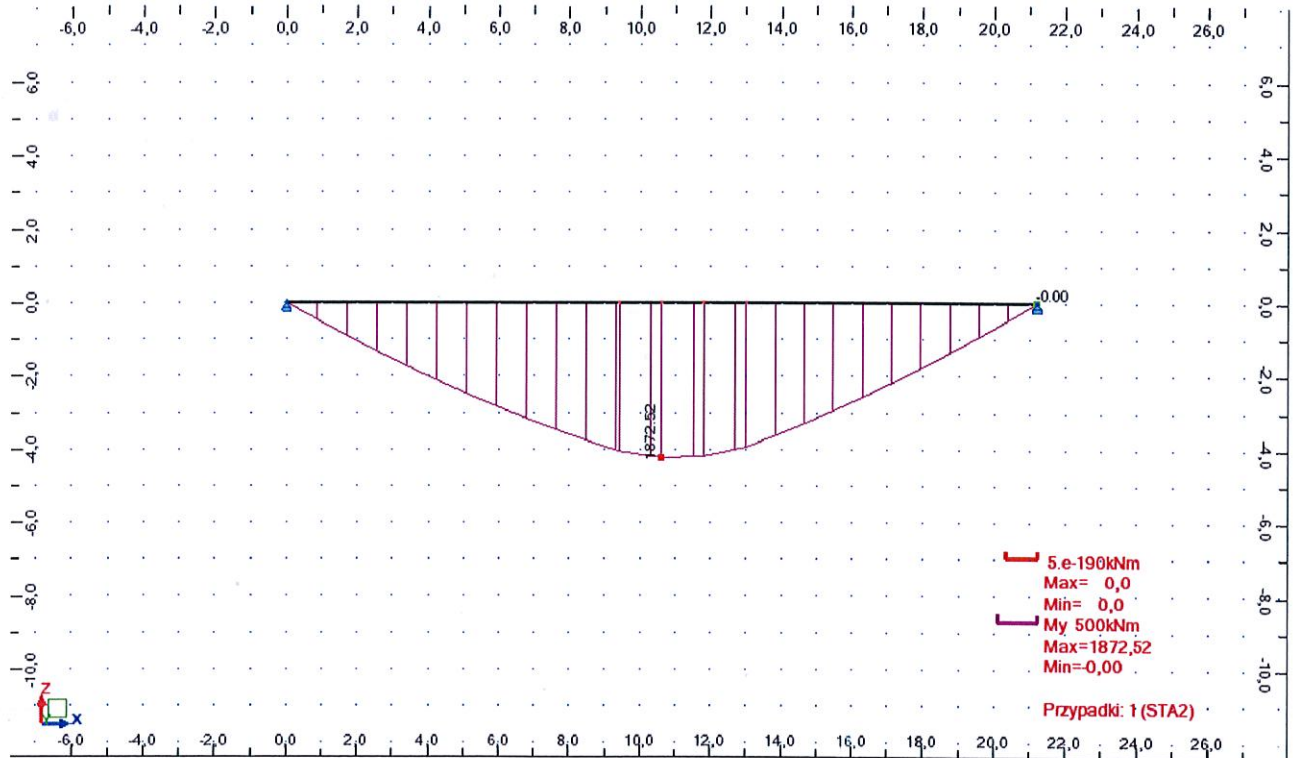
Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne [kNm]	$\gamma_{doc}$	Obciążenie obliczeniowe [kNm]
Nawierzchnie 0,02 m <sup>2</sup> m x 23,0 kN/m <sup>3</sup>	0,46	1,5	0,69
Krawężnik kamienny 0,04 m <sup>2</sup> x 26,0 kN/m <sup>3</sup>	1,04	1,5	1,56
Balustrada stalowa 2 x 0,5 kN/m	1,0	1,5	1,5
$\Sigma$	2,5		3,75

### 1.2. Obciążenie użytkowe – klasa obciążeń C

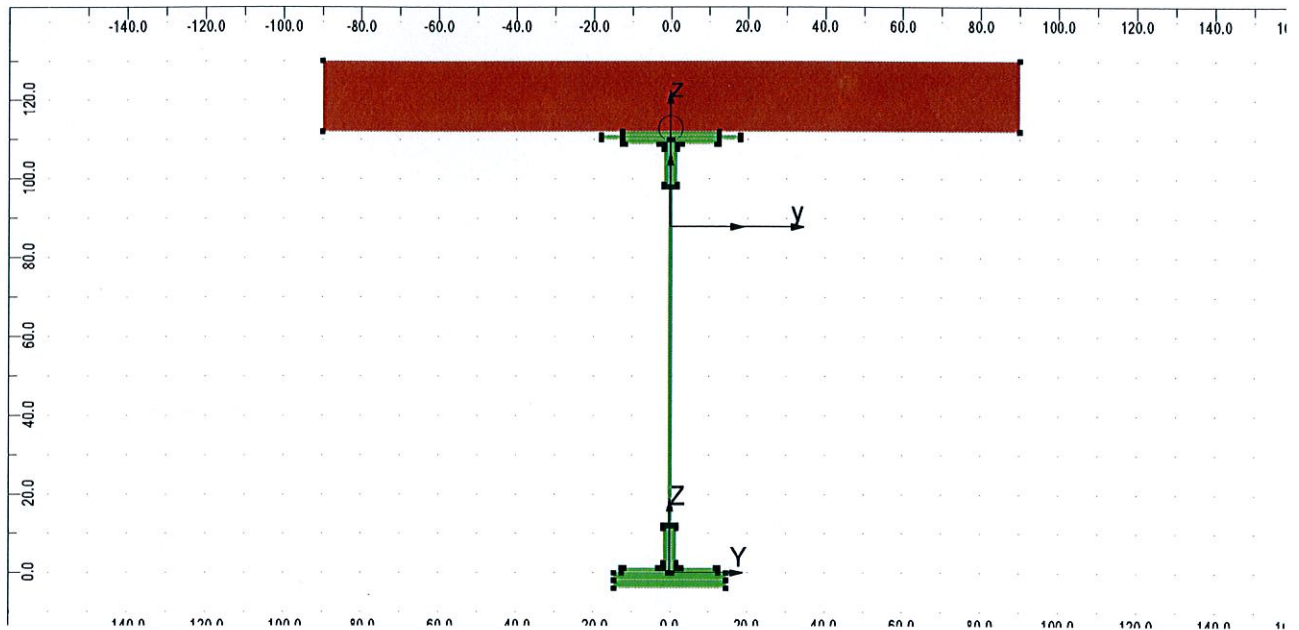
Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne	$\gamma$	$\phi$	Obciążenie obliczeniowe	Pole/Rzęd na L. W.	Obciążenie obliczeniowe na skrajną belkę
Siła skupiona <b>K</b> (1 koło)	50 kN	1,5	1,244	93,3 kN	0,49+0,2	64,4 kN
Obciążenie równomiernie rozłożone <b>q</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>	1,5	---	3,0 kN/m <sup>2</sup>	1,27	3,8 kN/m
Obciążenie tłumem <b>q<sub>t</sub></b>	2,5 kN/m <sup>2</sup>	1,3	---	3,25 kN/m <sup>2</sup>	1,3	4,23 kN/m

$$\Sigma = 64,4 \text{ kN}$$

$$\Sigma = 11,78 \text{ kN/m}$$



# ANALIZA PRZEKROJU



## Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z	
1	-0.5 cm	110.0 cm	
2	-12.5 cm	110.0 cm	
3	-12.5 cm	109.4 cm	Kąt = 90.0 Deg
4	-11.9 cm	108.8 cm	
5	-3.0 cm	108.8 cm	Kąt = -90.0 Deg
6	-1.7 cm	107.5 cm	
7	-1.7 cm	98.6 cm	Kąt = 90.0 Deg
8	-1.1 cm	98.0 cm	
9	-0.5 cm	98.0 cm	
10	0.5 cm	110.0 cm	
11	12.5 cm	110.0 cm	
12	12.5 cm	109.5 cm	Kąt = -90.0 Deg
13	11.9 cm	108.8 cm	
14	3.0 cm	108.8 cm	Kąt = 90.0 Deg
15	1.7 cm	107.5 cm	
16	1.7 cm	98.7 cm	Kąt = -90.0 Deg
17	1.1 cm	98.0 cm	
18	0.5 cm	98.0 cm	
19	-0.5 cm	0.0 cm	
20	-12.5 cm	0.0 cm	
21	-12.5 cm	0.6 cm	Kąt = -90.0 Deg
22	-11.9 cm	1.2 cm	
23	-3.0 cm	1.2 cm	Kąt = 90.0 Deg
24	-1.7 cm	2.5 cm	
25	-1.7 cm	11.3 cm	Kąt = -90.0 Deg
26	-1.1 cm	12.0 cm	
27	-0.5 cm	12.0 cm	
28	0.5 cm	0.0 cm	
29	12.5 cm	0.0 cm	

30	12.5 cm	0.6 cm	Kąt = 90.0 Deg
31	11.9 cm	1.2 cm	
32	3.0 cm	1.2 cm	Kąt = -90.0 Deg
33	1.7 cm	2.5 cm	
34	1.7 cm	11.4 cm	Kąt = 90.0 Deg
35	1.1 cm	12.0 cm	
36	0.5 cm	12.0 cm	
37	-0.5 cm	0.0 cm	
38	0.5 cm	0.0 cm	
39	0.5 cm	110.0 cm	
40	-0.5 cm	110.0 cm	
41	-18.0 cm	110.0 cm	
42	-18.0 cm	111.0 cm	
43	18.0 cm	111.0 cm	
44	18.0 cm	110.0 cm	
45	-12.5 cm	111.0 cm	
46	-12.5 cm	112.0 cm	
47	12.5 cm	112.0 cm	
48	12.5 cm	111.0 cm	
49	-14.5 cm	-2.0 cm	
50	-14.5 cm	0.0 cm	
51	14.5 cm	0.0 cm	
52	14.5 cm	-2.0 cm	
53	14.5 cm	-4.0 cm	
54	14.5 cm	-2.0 cm	
55	-14.5 cm	-2.0 cm	
56	-14.5 cm	-4.0 cm	
57	-90.0 cm	112.0 cm	
58	-90.0 cm	130.0 cm	
59	90.0 cm	130.0 cm	
60	90.0 cm	112.0 cm	

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 3637.17 \text{ cm}^2 \quad A^* = 887.12 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = -0.0 \text{ cm} \quad Y_c^* = -0.0 \text{ cm}$$

$$Z_c = 112.9 \text{ cm} \quad Z_c^* = 87.8 \text{ cm}$$

Obwód

$$S = 751.5 \text{ cm}$$

Materiał bazowy

STAL

$$E = 205000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$CJ = 1122.33 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = 90.0 \text{ Deg} \quad \alpha^* = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.00 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 8764472.25 \text{ cm}^4 \quad I_y^* = 2164062.90 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 2975737.83 \text{ cm}^4 \quad I_z^* = 1339340.54 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 49.1 \text{ cm} \quad i_y^* = 49.4 \text{ cm}$$

$$i_z = 28.6 \text{ cm} \quad i_z^* = 38.9 \text{ cm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 17507.21 \text{ cm}^2 \quad A_y^* = 551.43 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 23541.48 \text{ cm}^2 \quad A_z^* = 155.27 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 97383.03 \text{ cm}^3 \quad W_{ely}^* = 23562.72 \text{ cm}^3$$



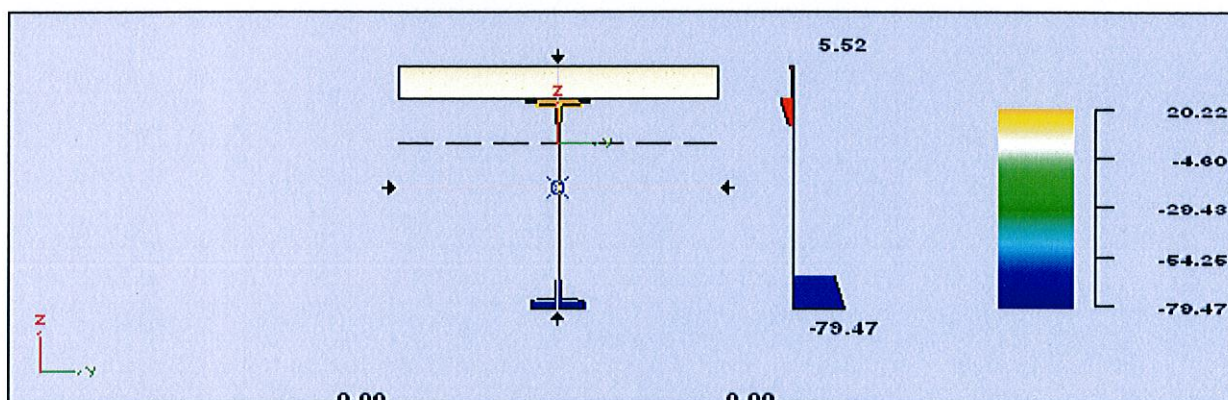
	Welz = 25452.62 cm <sup>3</sup>	Welz* = 14881.56 cm <sup>3</sup>
Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie	Wy = 885.07 cm <sup>2</sup>	Wy* = 352.75 cm <sup>2</sup>
	Wz = 2308.34 cm <sup>2</sup>	Wz* = 649.43 cm <sup>2</sup>
Plastyczne wskaźniki wytrzymałości	Wply = 147569.01 cm <sup>3</sup>	Wply* = 30461.56 cm <sup>3</sup>
	Wplz = 43654.75 cm <sup>3</sup>	Wplz* = 23831.74 cm <sup>3</sup>
Ekstremalne odległości	Vy = 17.1 cm	Vy* = 90.0 cm
	Vpy = 116.9 cm	Vpy* = 90.0 cm
	Vz = 90.0 cm	Vz* = 42.2 cm
	Vpz = 90.0 cm	Vpz* = 91.8 cm
<b><u>Układ osi centralnych</u></b>		
Momenty bezwładności	Iyc = 2975737.83 cm <sup>4</sup>	Iyc* = 2164062.90 cm <sup>4</sup>
	Izc = 8764472.25 cm <sup>4</sup>	Izc* = 1339340.54 cm <sup>4</sup>
	Iyczc = -0.00 cm <sup>4</sup>	Iyczc* = -0.00 cm <sup>4</sup>
Promienie bezwładności	iy = 28.6 cm	iy* = 49.4 cm
	iz = 49.1 cm	iz* = 38.9 cm
Ekstremalne odległości	Vyc = 90.0 cm	Vyc* = 90.0 cm
	Vpyc = 90.0 cm	Vpyc* = 90.0 cm
	Vzc = 17.1 cm	Vzc* = 42.2 cm
	Vpzc = 116.9 cm	Vpzc* = 91.8 cm
<b><u>Układ dowolny</u></b>		
Położenie układu	yc' = -0.0 cm	Kąt = 0.0 Deg
	zc' = 112.9 cm	
Momenty bezwładności	Iy' = 2975737.83 cm <sup>4</sup>	Iy'* = 2721626.47 cm <sup>4</sup>
	Iz' = 8764472.25 cm <sup>4</sup>	Iz'* = 1339340.54 cm <sup>4</sup>
	Iy'z' = -0.00 cm <sup>4</sup>	Iy'z'* = -0.00 cm <sup>4</sup>
Promienie bezwładności	iy' = 28.6 cm	iy'* = 55.4 cm
	iz' = 49.1 cm	iz'* = 38.9 cm
Momenty statyczne	Sy' = 0.00 cm <sup>3</sup>	Sy'* = -22240.14 cm <sup>3</sup>
	Sz' = -0.00 cm <sup>3</sup>	Sz'* = -0.00 cm <sup>3</sup>
Ekstremalne odległości	Vy' = 90.0 cm	
	Vpy' = 90.0 cm	
	Vz' = 17.1 cm	
	Vpz' = 116.9 cm	

\* - wartości ważone

# ANALIZA NAPRĘŻEŃ W PRĘCIE

Przekrój : Pzes 1.8x110x18  
 Element Nr : 1  
 Długość : 2120.0 cm

## PRZEKRÓJ POPRZECZNY



Przypadek obciążenia : "STA2"  
 Typ analizy naprężeń (hipoteza) : Normalne

Uwzględnione siły wewnętrzne :  $F_x$   $F_y$   $F_z$   $M_x$   $M_y$   $M_z$

### Ekstremalne naprężenia w pręcie

	$s_x$ max	$s_x$ min	$ t $ max	$s_l$ max
Naprężenia	20.22 MPa	-79.47 MPa	6.69 MPa	79.47 MPa
Pozycja względna	0.50	0.50	0.00	0.00
Pozycja absolutna	1060.0 cm	1060.0 cm	2120.0 cm	1060.0 cm

### WYNIKI W PRZEKROJU

Współrzędne przekroju  $x/l = 0.50$  (Względne)  $x = 1060.0$  cm (Absolutne)

### Siły przyłożone do przekroju

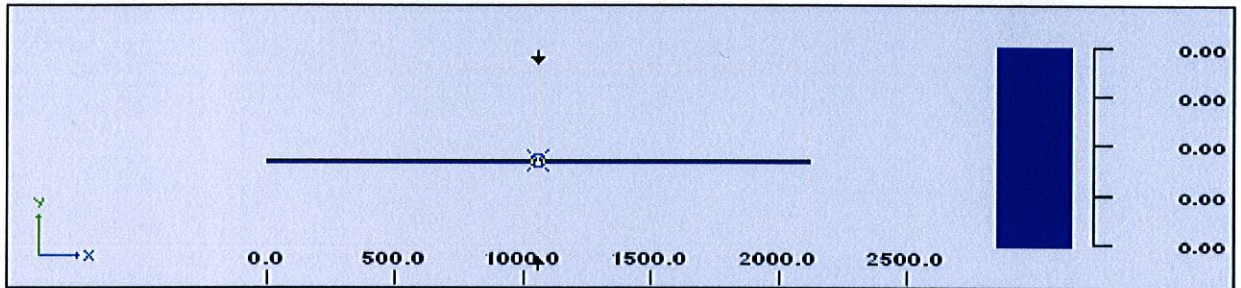
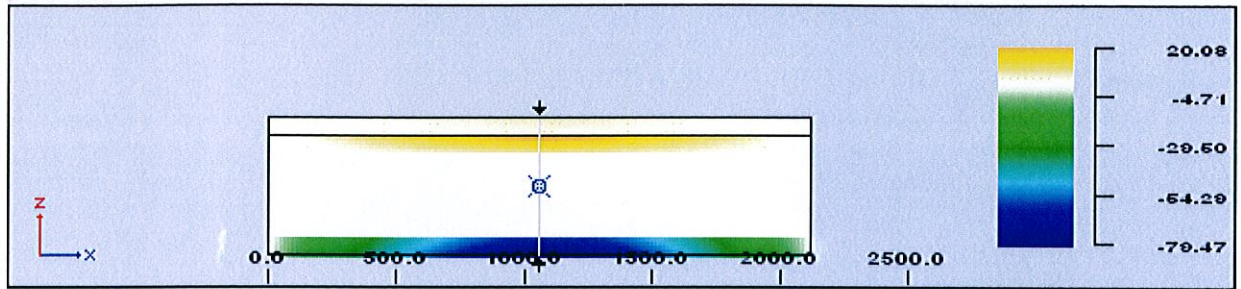
$F_x = 0.00$  kN  $M_x = 0.00$  kN\*m  
 $F_y = 0.00$  kN  $M_y = 1872.52$  kN\*m  
 $F_z = 57.11$  kN  $M_z = 0.00$  kN\*m

### Ekstremalne naprężenia w przekroju

	$s_x$ max	$s_x$ min	$ t_{xy} $ max	$ t_{xz} $ max
Naprężenia	20.22 MPa	-79.47 MPa	0.00 MPa	1.46 MPa
Y lokalny	-10.9 cm	-14.3 cm	-14.3 cm	-0.8 cm
Z lokalny	23.4 cm	-91.8 cm	-91.8 cm	10.8 cm

	$ t $ max	$s_l$ max
Naprężenia	1.46 MPa	79.47 MPa
Y lokalny	-0.8 cm	-14.3 cm
Z lokalny	10.8 cm	-91.8 cm

## PRZEKRÓJ PODŁUŻNY

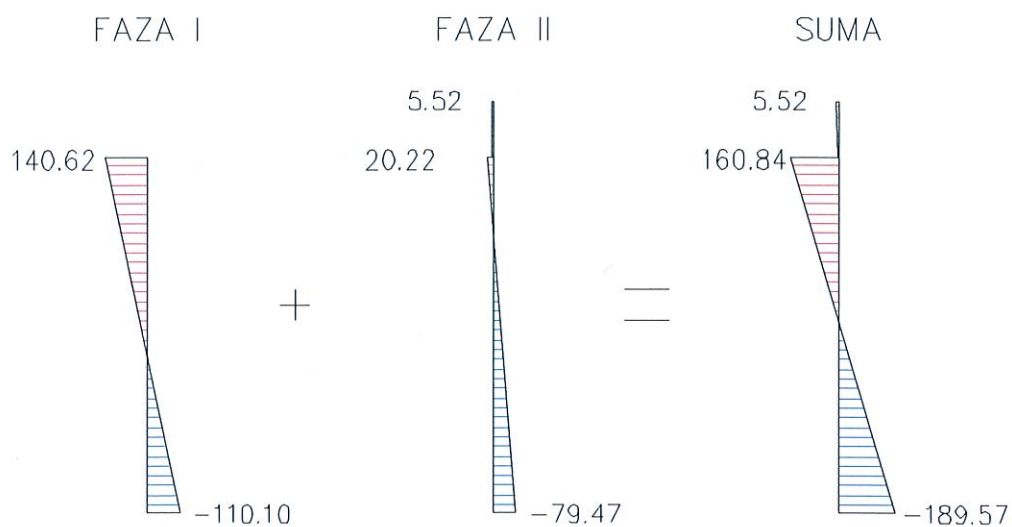


### WYNIKI W PRZEKROJU

PLASZ. XZ	$s_x$ max	$s_x$ min	$ t_{xz} $ max	$s_i$ max
Naprężenia	20.08 MPa	-79.47 MPa	6.33 MPa	79.47 MPa
Pozycja względna	0.50	0.50	0.00	0.50
Pozycja absolutna	1060.0 cm	1060.0 cm	0.0 cm	1060.0 cm
PLASZ. XY	$s_x$ max	$s_x$ min	$ t_{xy} $ max	$s_i$ max
Naprężenia	0.00 MPa	0.00 MPa	0.00 MPa	0.00 MPa
Pozycja względna	0.50	0.00	0.00	0.00
Pozycja absolutna	1060.0 cm	0.0 cm	0.0 cm	0.0 cm



## ***SUMA NAPRĘŻEN FAZA I + FAZA II***



### **Napężenia w stali**

$$\underline{189,57 \text{ MPa} < 195 \text{ MPa}}$$

Napężenia nie przekroczone

### **Napężenia w betonie B-30**

$$\underline{5,52 \text{ MPa} < 17,3 \text{ MPa}}$$

Napężenia nie przekroczone

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Kokoszka