

Załącznik

STAROSTWO POWIATOWE W KRAKOWIE  
Wydział Architektury, Budownictwa  
Inwestycji i Remontów  
Referat y Architektoniczno-Budowlany  
30-037 Kraków, ul. Słowackiego 20  
tel. (12) 634-42-66 wew. 416; 417; 418; 419  
fax (12) 632-95-95

**TEMAT:**

**Załącznik nr 1**  
**Obliczenia statyczno - wytrzymałościowe**  
**OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W NOWEJ WSI**

**PROJEKTANT:**

**mgr inż. Robert Buczek**  
**upr. MAP/0009/POOK/06**  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. Robert Buczek  
uprawnienia nr MAP/0009/POOK/06  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**SPRAWDZIŁA:**

**mgr inż. Agnieszka Cholewa-Juszczak**  
**upr. MAP/0090/POOK/10**  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. AGNIESZKA CHOLEWA-JUSZCZAK  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń  
nr ewid. MAP/0090/POOK/10  
tel. 512 197 659

## SPIS TREŚCI:

STAROSTWO POWIATOWE W ANKOWIE  
Wydział Architektury, Budownictwa  
Inwestycji i Remontów  
Referat W Architekturalno-Budowlany  
30-037 Kraków, ul. Skowockiego 20  
tel. (12) 634-42-66 wew. 416; 417; 418; 419  
fax (12) 632-95-95

1 OBLICZENIA STATYCZNE.....	3
1.1 Zestawienie obciążeń.....	3
1.2 Płyty żelbetowe.....	4
1.3 Nadproża.....	8
1.4 Belki stalowe.....	8
1.5 Fundamenty.....	16

# 1 OBLICZENIA STATYCZNE

## 1.1 Zestawienie obciążeń

### 1.1.1 Obciążenia stałe

#### 1.1.1.1 Warstwy na płytach żelbetowych

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f > 1$	$\gamma_f < 1$	Obciążenie obl. $\gamma_f > 1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie obl. $\gamma_f < 1$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk wew. gr. 1,5cm	0,29	1,3	0,8	0,37	0,23
Płyta żelbetowa gr. 12cm	3,00	1,1	0,8	3,30	2,40
Wełna mineralna gr. 10cm	0,20	1,3	0,8	0,26	0,16
Jastrych cementowy gr. 4cm	0,88	1,3	0,8	1,14	0,70
Papa	0,08	1,3	0,8	0,10	0,06
<b>RAZEM=</b>	<b>4,45</b>	<b>1,17</b>		<b>5,18</b>	<b>3,56</b>

#### 1.1.1.2 Kraty pomostowe

Ciężar krat pomostowych

0,40kN/m<sup>2</sup>

### 1.1.2 Obciążenia użytkowe

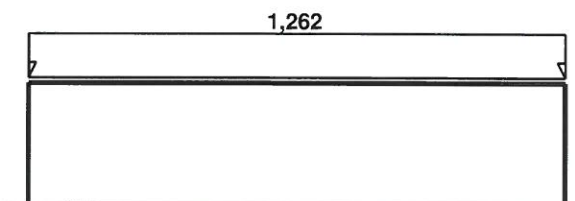
Wartości charakterystyczne:

- Obciążenie użytkowe płyt stropowych 2,00kN/m<sup>2</sup>
- Obciążenie użytkowe krat pomostowych 3,00kN/m<sup>2</sup>

### 1.1.3 Obciążenia klimatyczne

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1

  $S_k$  [kN/m<sup>2</sup>]



- Dach jednospadowy

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:

- strefa obciążenia śniegiem 3;  $A = 363$  m n.p.m.  $\rightarrow Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,578$  kN/m<sup>2</sup>

**Połąc dachowa:**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci  $\alpha = 0,0^\circ$

$C_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$S_k = Q_k \cdot C = 1,578 \cdot 0,800 = 1,262$  kN/m<sup>2</sup>

Obciążenie obliczeniowe:

$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,262 \cdot 1,5 = 1,894$  kN/m<sup>2</sup>

## 1.2 Płyty żelbetowe

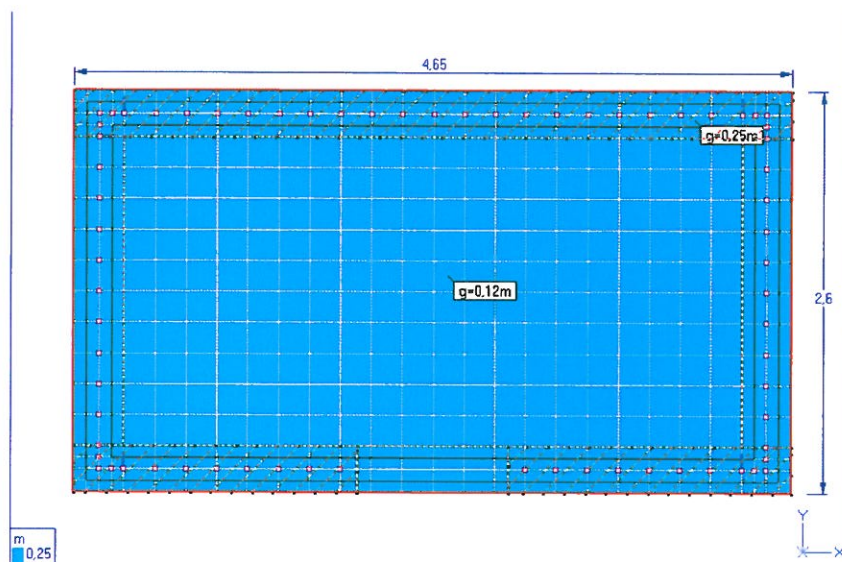
### 1.2.1 Płyta stropowa P-1

#### 1.2.1.1 Założenia

- Grubość płyty 12cm
- Klasa betonu C20/25
- Klasa stali B500SP
- Klasa ekspozycji XC1
- Otulenie zbrojenia dolne  $c = 30\text{mm}$ , górne  $c = 20\text{mm}$
- Graniczna szerokość rozwarcia rys  $w_{lim} = 0,3\text{mm}$
- Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego  $u_{lim} = L/250$
- Długotrwała część obciążenia zmiennego  $k_d = 0,50$

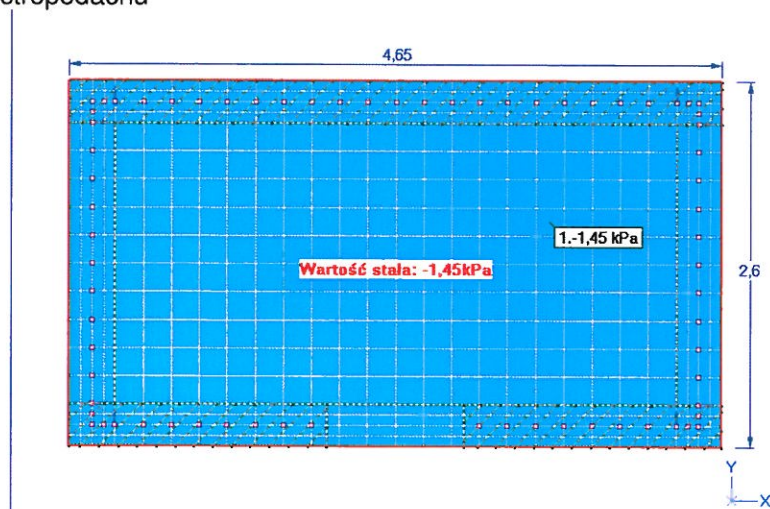
#### 1.2.1.2 Model obliczeniowy

Grubości



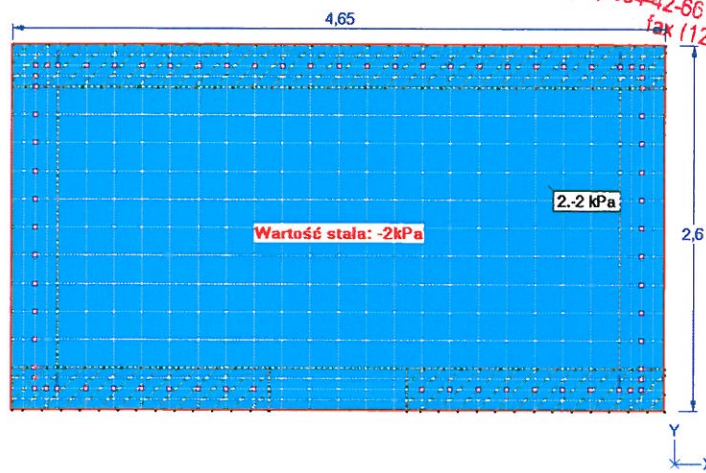
#### 1.2.1.3 Obciążenia

Stałe – warstwy stropodachu

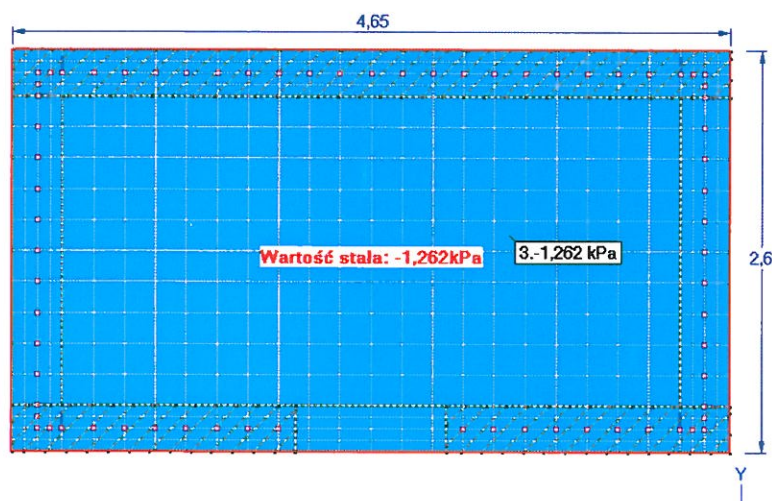




## Obciążenie użytkowe

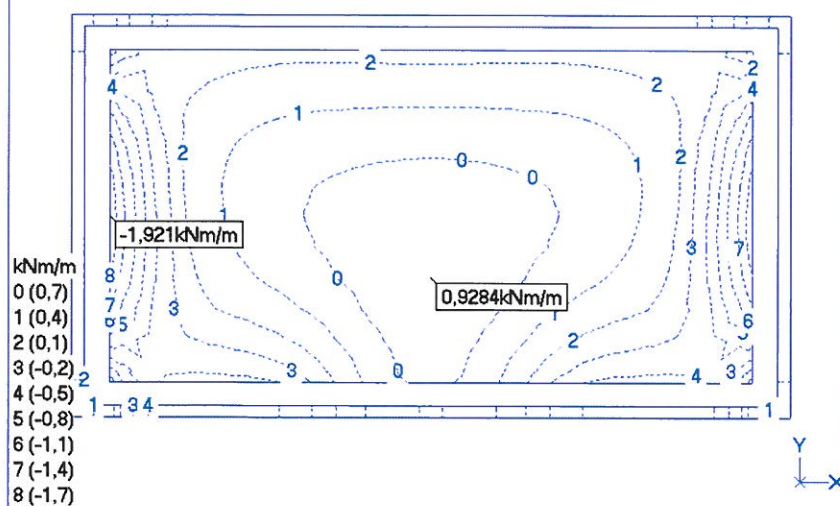


## Obciążenie śniegiem

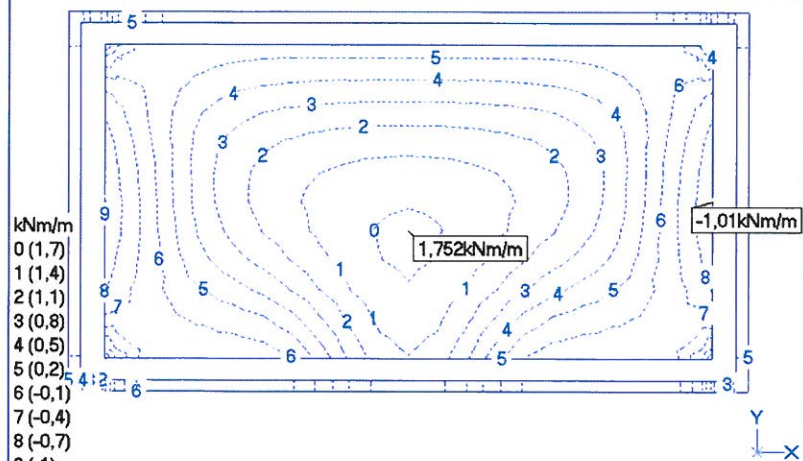


### 1.2.1.4 Momenty zginające

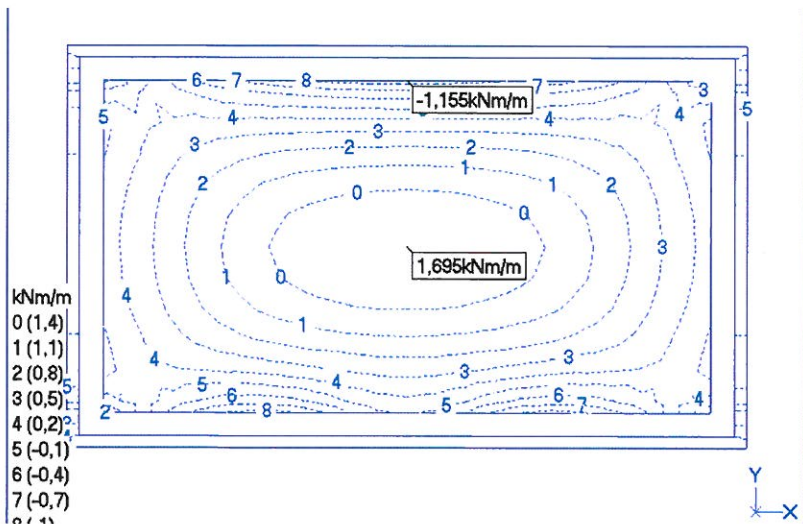
#### Mx - minimum



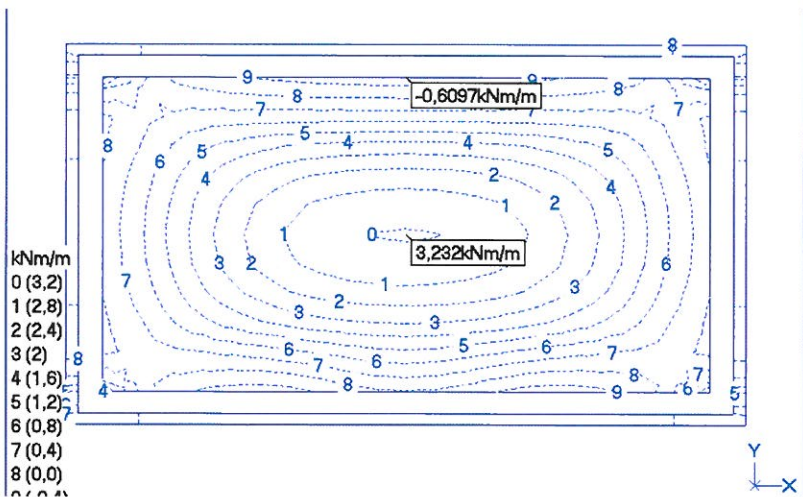
Mx – maksimum



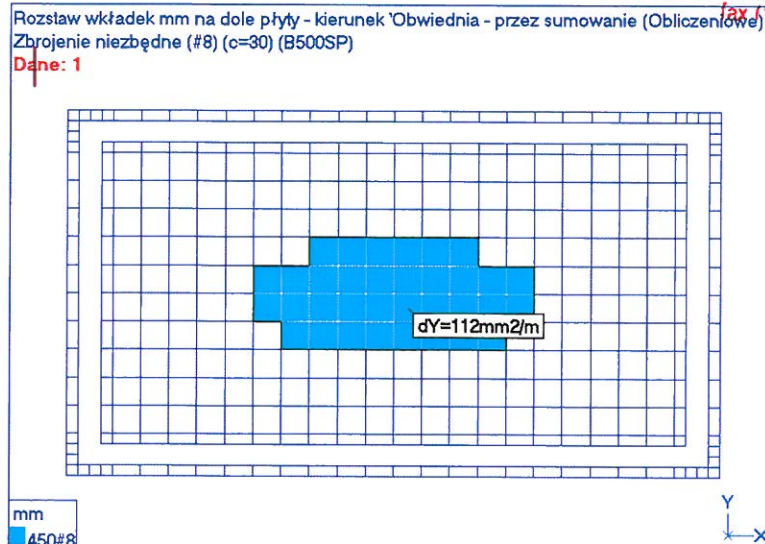
My – minimum



My -maksimum



#### 1.2.1.5 Zbrojenie obliczone



#### 1.2.1.6 Zbrojenie przyjęte

Dołem w kierunku Y (zbrojenie główne; c=30mm)

#10co20cm

Dołem w kierunku X (zbrojenie w drugiej warstwie; c=38mm)

#10co20cm

Górą obwodowo

#10co20cm

#### 1.2.1.7 Zarysowanie

Brak zarysowania

#### 1.2.1.8 Ugięcie

Obliczenia ugięć płyty zarysowanej wg: PN-B-03264:2002

Obliczone dla wariantu: 5 (Długotrwałe)

Obciążenie: długotrwałe

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Cement zwykły lub szybko twardniejący

Wiek obiektu od chwili związania betonu: 25500 dni

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Wilgotność powietrza w początkowym okresie wiązania betonu: 80 %

Czas [dni] Temperatura [°C]

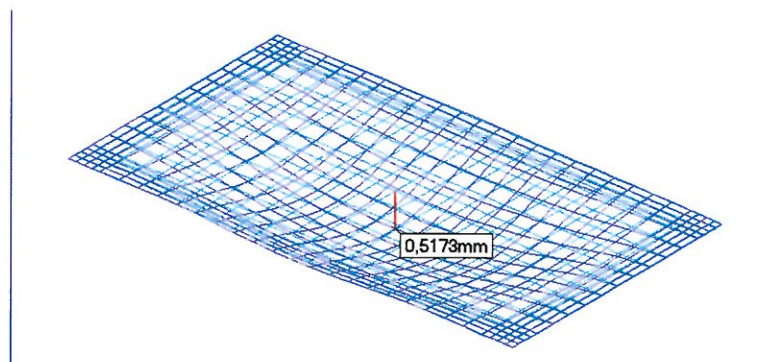
20

Parametr reologiczny: 2,025

Nazwa zadania: Płyta\_P-1u

Maksymalna liczba iteracji: 9

Dopuszczalny błąd rozwiązania: 5%



*Ugięcie nie przekracza wartości dopuszczalnych*



## 1.3 Nadproża

### 1.3.1 Nadproże N-1

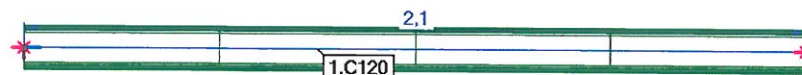
Nadproże wykształtować z wieńca zachowując ciągłość prętów dolnych i górnych, zagęszczając strzemiona do rozstawu co 20cm oraz zbrojąc dodatkowo dołem 2#12

Przekrój	30x22cm
Zbrojenie dolne	2#12
Zbrojenie górne	2#12
Strzemiona	fi8co12

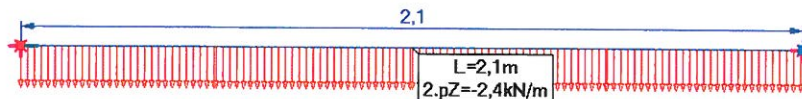
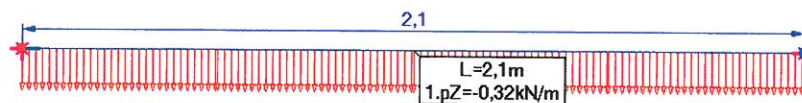
## 1.4 Belki stalowe

### 1.4.1 Belka Bs-1

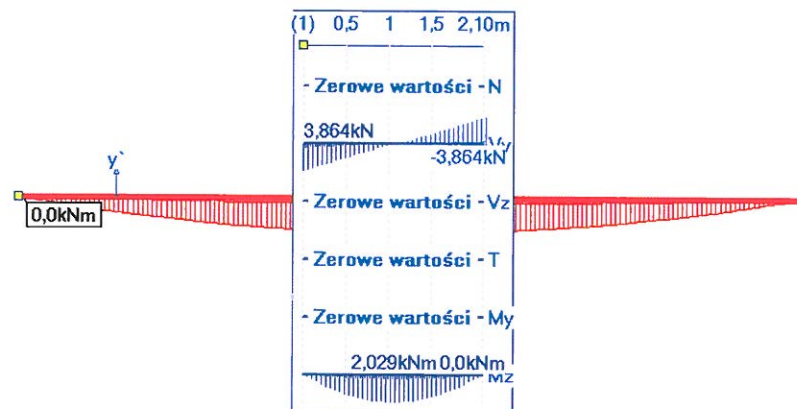
Model obliczeniowy



Obciążenie kratami pomostowymi



Obwiednia sił wewnętrznych



OBIEKT: Rygiel (C120)  
Od węzła: 1 do węzła: 2 (L= 2,1 m)  
Przekrój nr: 1 (C120) Ceownik walcowany  
Materiał: St3SX  
Odległość między przekrojami < 0,5 m



STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,9675 \text{ mm} < 6 \text{ mm} (L/350)$

KLASA PRZEKROJU: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Wsk.na zginanie ( $W_{cx}$ )= 60,67  $\text{cm}^3$

Wsk.na zginanie ( $W_{tx}$ )= 60,67  $\text{cm}^3$

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na zginanie ( $M_{Rx}$ )= 11,09 kNm

(Redukcja nośności= 0,8499)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3

Ścinanie ( $V_y$ )= 3,864 kN

Zginanie ( $M_x$ )= 2,029 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} = 0,18 < 1$

$N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} = 0,18 < 1$

$V_y/V_{Ry} = 0,04 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia ( $L_o$ )= 2,1 m

Wsp.zwichrzenia ( $\varphi_{IL}$ )= 0,56

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

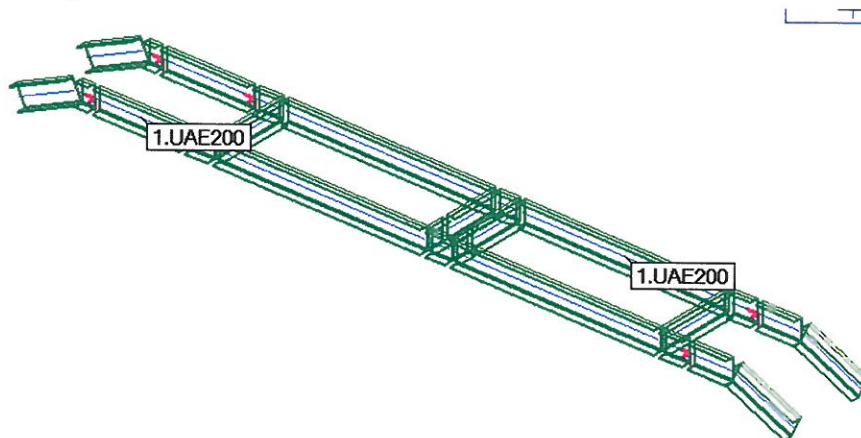
$M_x/(\varphi_{IL} \cdot M_{Rx}) = 0,33 < 1$

$M_x/(\varphi_{IL} \cdot M_{Rx}) = 0,72 < 1$

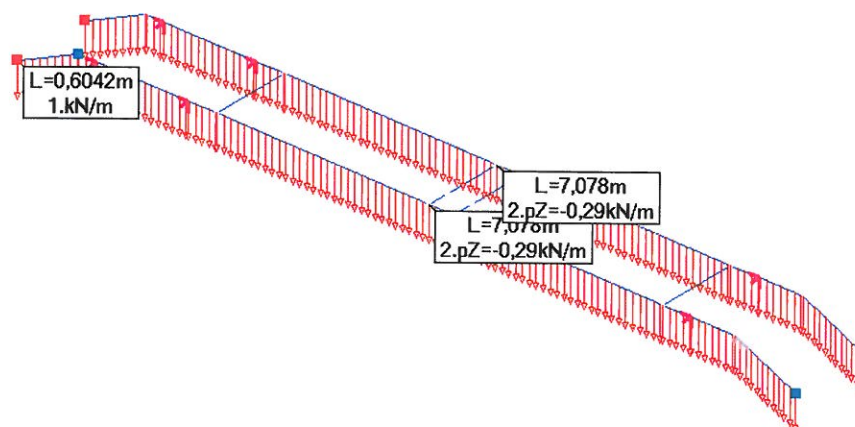
STAROSTWO POWIATOWE W KRAKOWIE  
Wydział Architektury, Budownictwa  
Inwentaryzacji i Remontów  
Referat V Architektoniczno-Budowlany  
30-037 Kraków, ul. Słowackiego 20  
tel. (12) 634-42-86 wew. 416; 417; 418; 419  
fax (12) 632-95-95

#### 1.4.2 Belka Bs-8

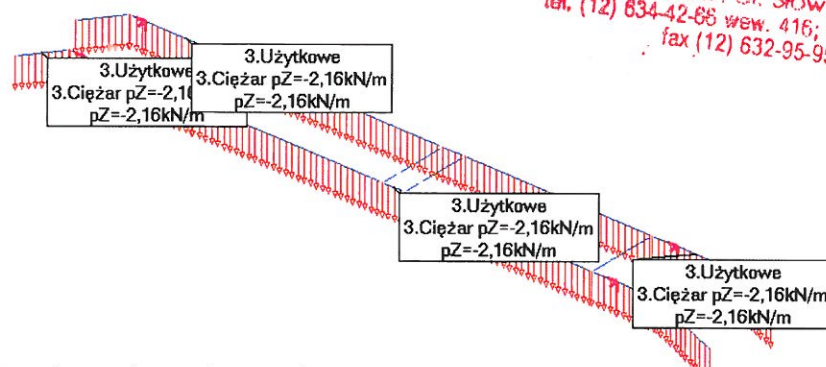
Model obliczeniowy



Obciążenie kratami pomostowymi

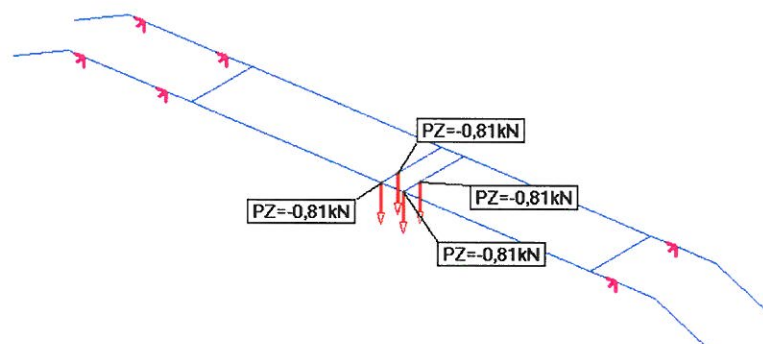


## Obciążenie użytkowe

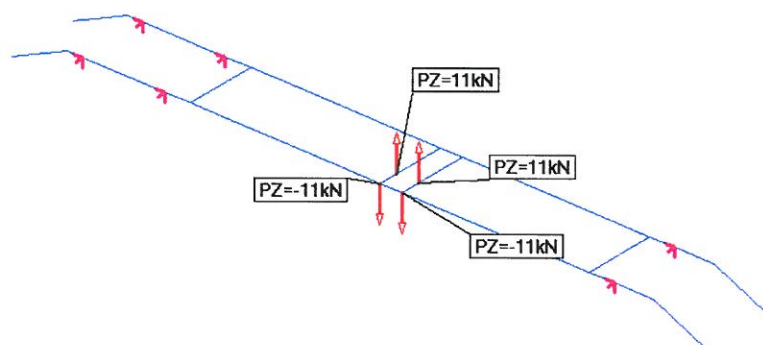


OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZĘSLE

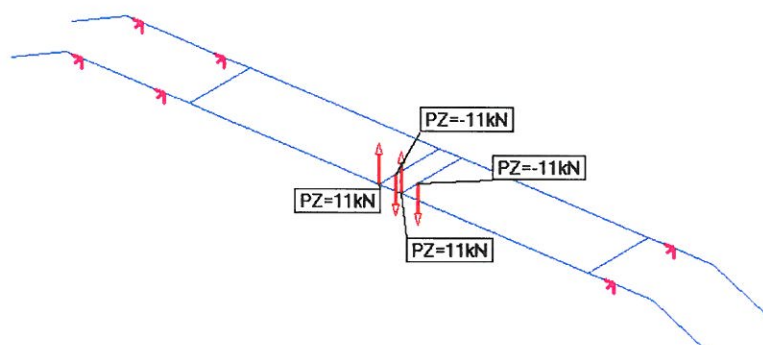
## Obciążenie od żurawia



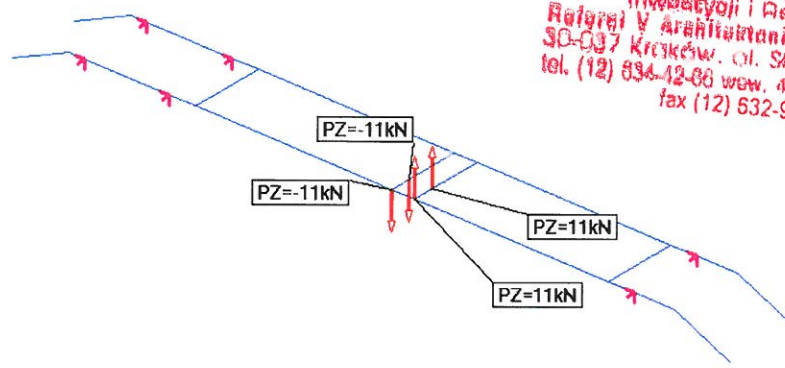
## Obciążenie od żurawia (moment)



## Obciążenie od żurawia (moment)

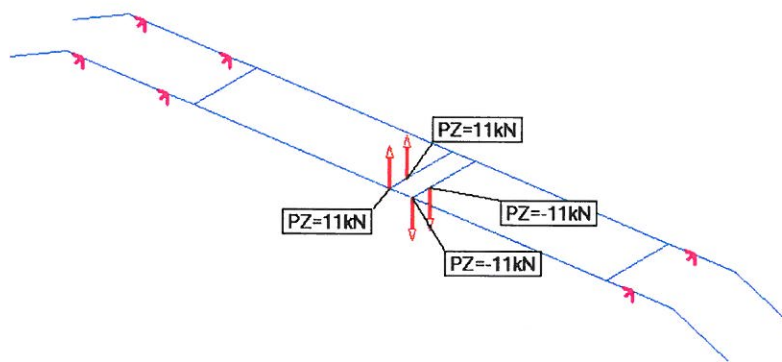


### Obciążenie od żurawia (moment)

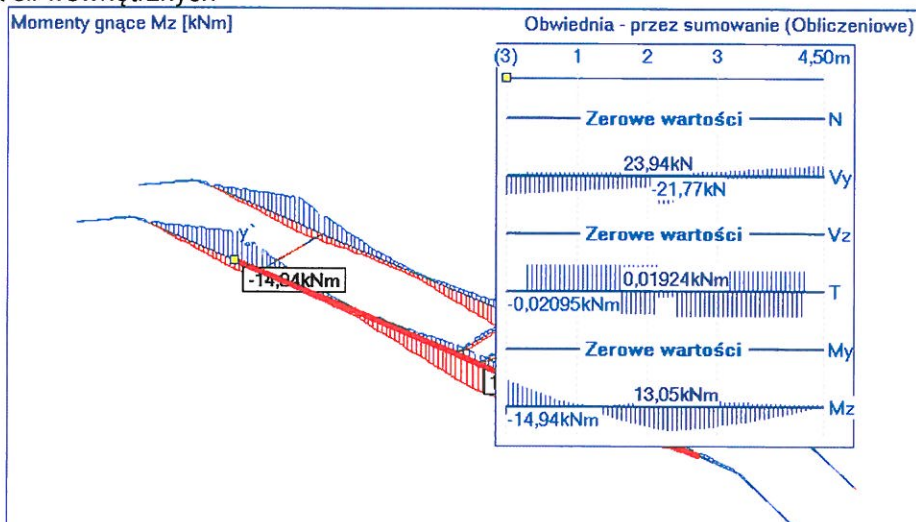


STANISŁAW POWIAŁOWSKI W KRAKOWIE  
Wydział Architektury, Budownictwa  
Inżynierii i Remontów  
Biuro Projektów Architektoniczno-Budowlanych  
30-097 Kraków, ul. Słowackiego 20  
tel. (12) 634-12-00 wew. 416; 417; 418; 419  
fax (12) 632-95-95

### Obciążenie od żurawia (moment)



### Obwiednia sił wewnętrznych



OBIEKT: Rygiel (UAE200)  
Od węzła: 3 do węzła: 19 (L= 2,15 m)  
Przekrój nr: 1 (UAE200) Ceownik walcowany  
Materiał: St3SX  
Odległość między przekrojami < 0,5 m  
STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)  
 $f = 0,2143 \text{ mm} < 6,143 \text{ mm} (L/350)$   
KLASA PRZĘKROJU: 1  
CECHY GEOMETRYCZNE PRZĘKROJU  
Pola na ścinanie ( $A_{vy}$ )= 15 cm<sup>2</sup>  
Wsk.na zginanie ( $W_{cx}$ )= 197 cm<sup>3</sup>  
Wsk.na zginanie ( $W_{tx}$ )= 197 cm<sup>3</sup>



#### NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie ( $V_{Ry}$ )= 187,1 kN

Na zginanie ( $M_{Rx}$ )= 36 kNm

(Redukcja nośności= 0,85)

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,4,5,7,8

Ścinanie ( $V_y$ )= 16,53 kN

Zginanie ( $M_x$ )= 14,94 kNm

#### STOPIEN WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx}$ = 0,42 < 1

$N_c/N_{Rc}+M_x/M_{Rx}$ = 0,42 < 1

$V_y/V_{Ry}$ = 0,09 < 1

#### STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia ( $L_0$ )= 2,15 m

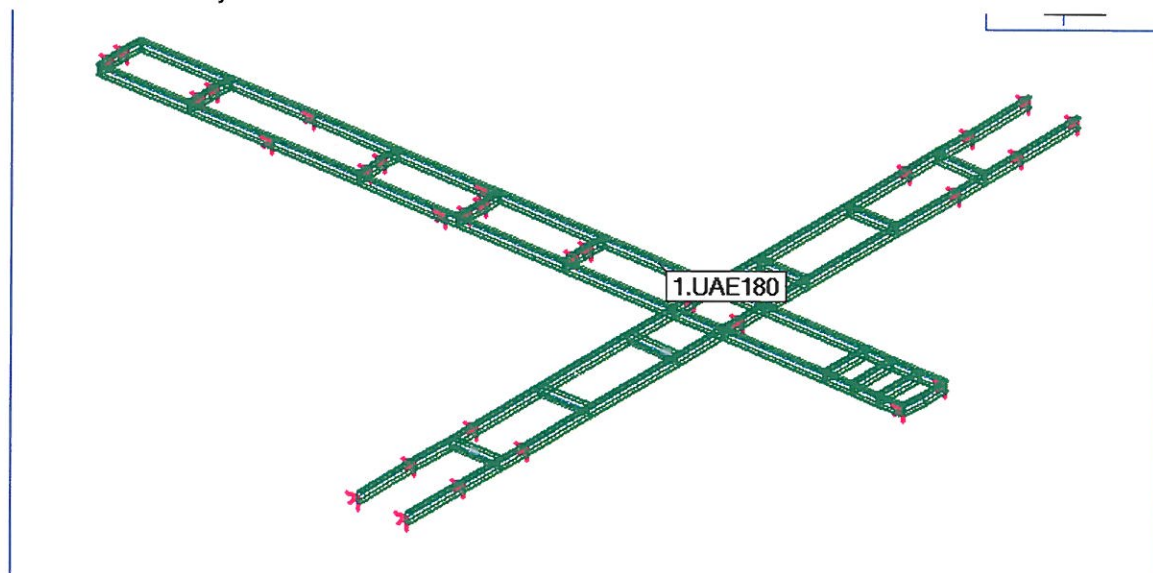
Wsp.zwichrzenia ( $\varphi_{IL}$ )= 0,58

#### STOPIEN WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

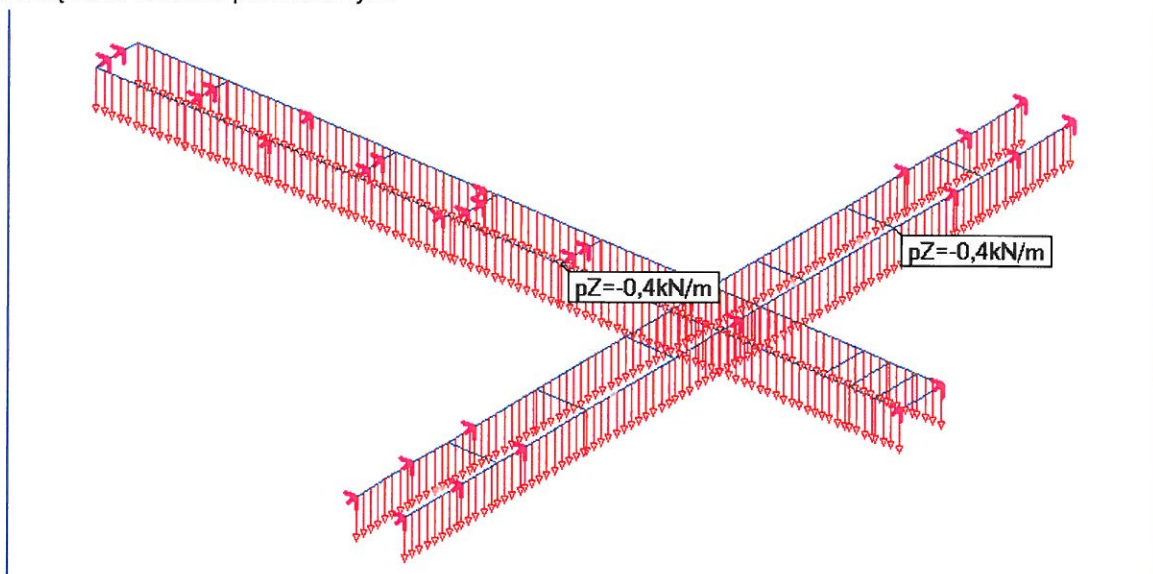
$M_x/(\varphi_{IL} \cdot M_{Rx})$ = 0,72 < 1

### 1.4.3 Pomost stalowy – Obiekt 8

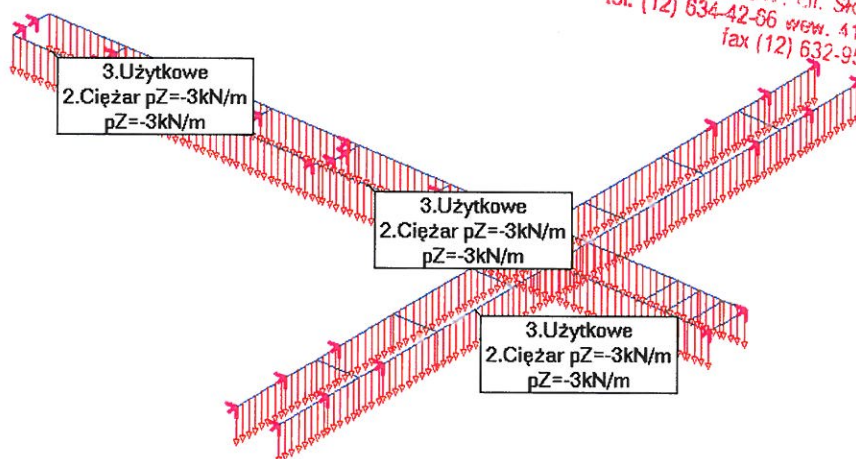
Model obliczeniowy



Obciążenie kratami pomostowymi

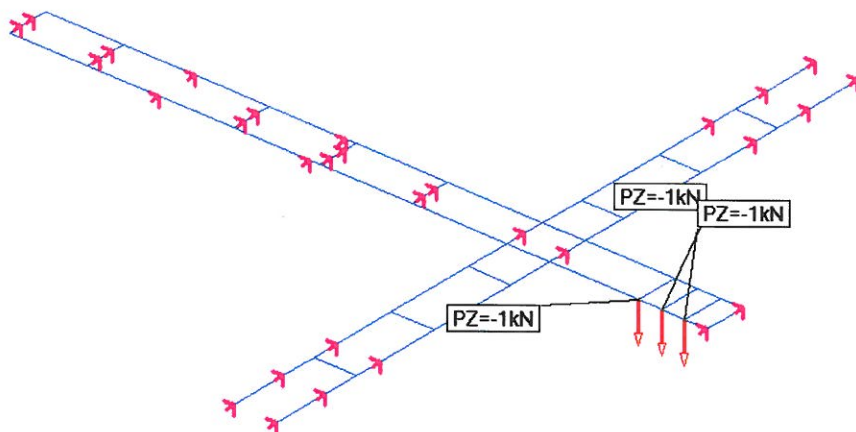


## Obciążenie użytkowe



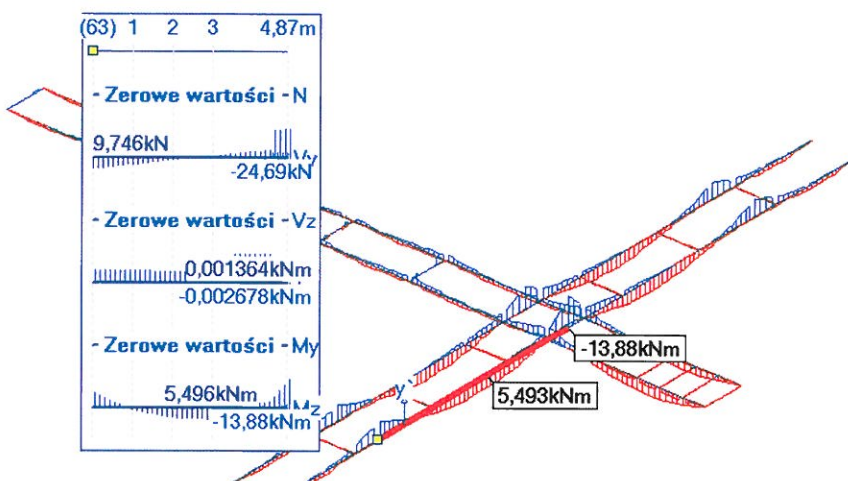
OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZĘŚLE

## Obciążenie od pomp



### 1.4.3.1 Belka Bs-2

#### Obwiednia sił wewnętrznych



OBIEKT: Rygiel (UAE180)  
 Od węzła: 63 do węzła: 48 ( $L = 4,865$  m)  
 Przekrój nr: 1 (UAE180) Ceownik walcowany  
 Materiał: St3SX  
 Odległość między przekrojami  $< 0,5$  m  
 STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)  
 $f = 3,72$  mm  $< 13,9$  mm ( $L/350$ )

KLASA PRZEKROJU: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pola na ścinanie ( $A_{vy}$ ) = 12,6 cm<sup>2</sup>  
 Wsk.na zginanie ( $W_{cx}$ ) = 155,6 cm<sup>3</sup>  
 Wsk.na zginanie ( $W_{tx}$ ) = 155,6 cm<sup>3</sup>

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie ( $V_{Ry}$ ) = 157,1 kN  
 Na zginanie ( $M_{Rx}$ ) = 28,35 kNm  
 (Redukcja nośności = 0,8478)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,17,3,5,7,9,10,12,13,15,16  
 Ścinanie ( $V_y$ ) = 24,69 kN  
 Zginanie ( $M_x$ ) = 13,88 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} = 0,49 < 1$   
 $N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} = 0,49 < 1$   
 $V_y/V_{Ry} = 0,16 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

Długość zwichrzenia ( $L_0$ ) = 2 m  
 Wsp.zwichrzenia ( $\eta_{IL}$ ) = 0,60

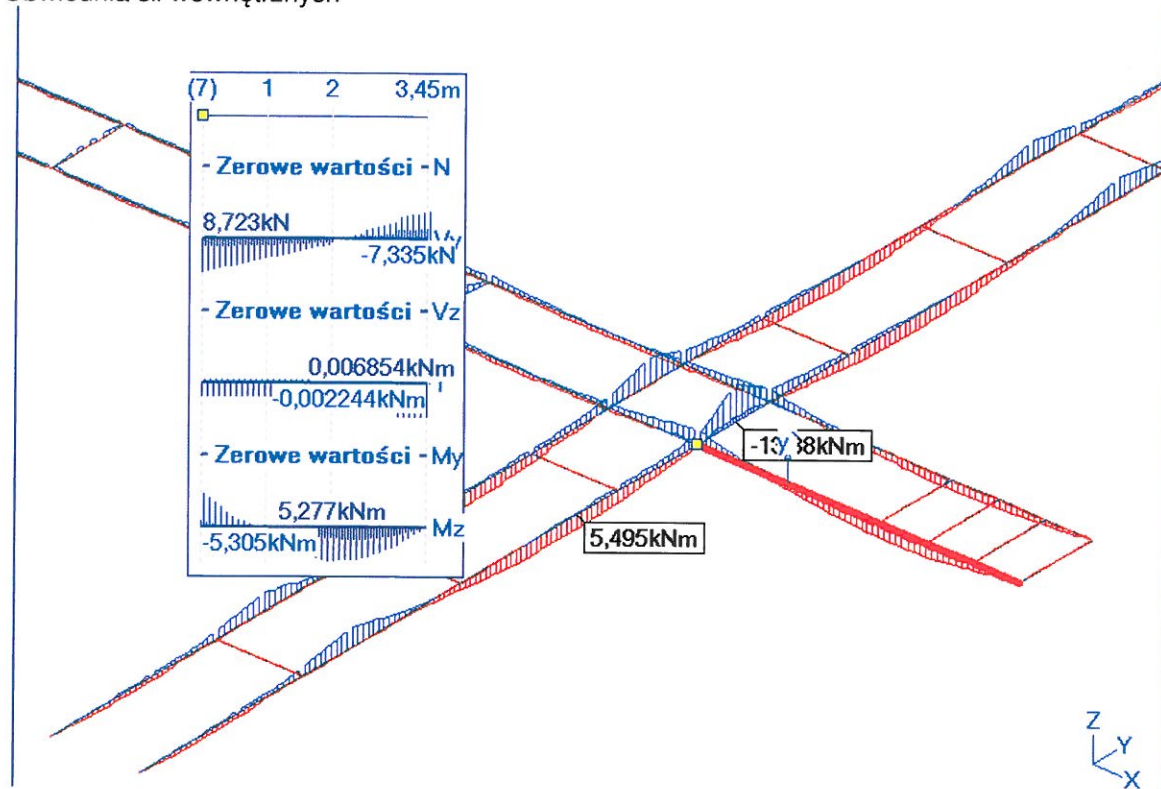
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(\eta_{IL} \cdot M_{Rx}) = 0,82 < 1$

STAROSTWO POWIATOWE W KRAKOWIE  
 Wydział Architektury, Budownictwa  
 Inwestycji i Remontów  
 Referat V Architektoniczno-Budowlany  
 30-037 Kraków, al. Słowackiego 20  
 tel. (12) 634-42-66 wew. 416; 417; 418; 419  
 fax (12) 632-95-95

#### 1.4.3.2 Belka Bs-6

Obwiednia sił wewnętrznych



OBIEKT: Rygiel (UAE180)  
 Od węzła: 7 do węzła: 8 ( $L = 3,45$  m)  
 Przekrój nr: 1 (UAE180) Ceownik walcowany  
 Materiał: St3SX  
 Odległość między przekrojami  $< 0,5$  m  
 STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)  
 $f = 1,934$  mm  $< 9,857$  mm ( $L/350$ )  
 KLASA PRZEKROJU: 1



#### CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pola na ścinanie ( $A_{vy}$ ) = 12,6 cm<sup>2</sup>  
Wsk.na zginanie ( $W_{cx}$ ) = 155,6 cm<sup>3</sup>  
Wsk.na zginanie ( $W_{tx}$ ) = 155,6 cm<sup>3</sup>

#### NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie ( $V_{Ry}$ ) = 157,1 kN  
Na zginanie ( $M_{Rx}$ ) = 28,42 kNm  
(Redukcja nośności = 0,8497)

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,17,3,5,7,8,9,10,12,14,16  
Ścinanie ( $V_y$ ) = 24,69 kN  
Zginanie ( $M_x$ ) = 5,305 kNm

#### STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} = 0,19 < 1$   
 $N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} = 0,19 < 1$   
 $V_y/V_{Ry} = 0,16 < 1$

#### STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

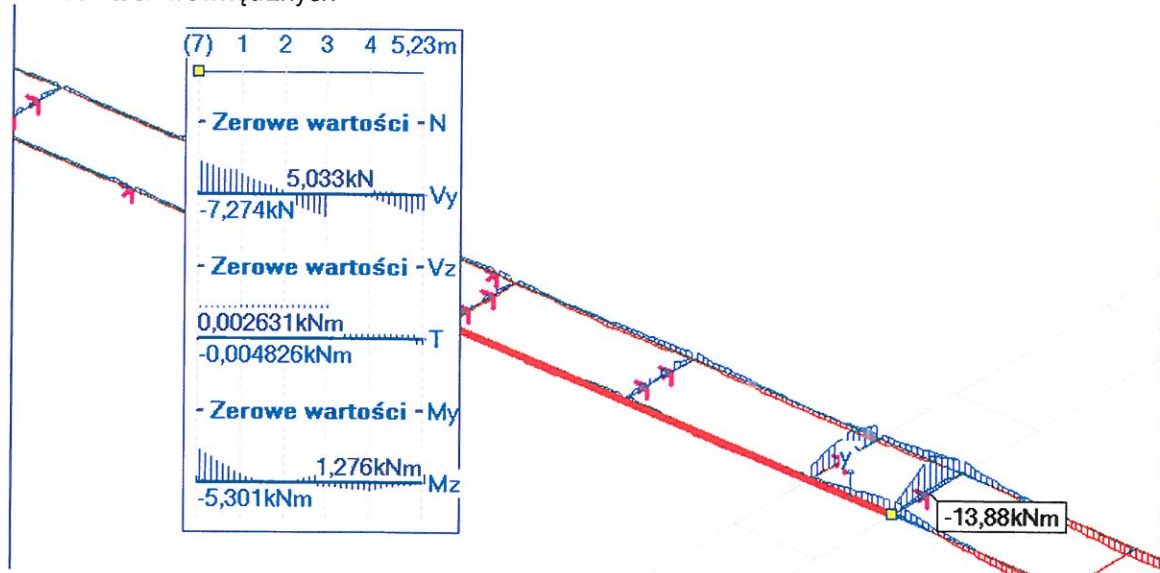
Długość zwiczenia ( $L_0$ ) = 2 m  
Wsp.zwiczenia ( $\eta_{IL}$ ) = 0,60

#### STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(\eta_{IL} \cdot M_{Rx}) = 0,31 < 1$

#### 1.4.3.3 Belka Bs-5

##### Obwiednia sił wewnętrznych



OBIEKT: Rygiel (UAE180)

Od węzła: 6 do węzła: 60 ( $L = 4,3$  m)

Przekrój nr: 1 (UAE180) Ceownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,354$  mm < 12,29 mm ( $L/350$ )

KLASA PRZEKROJU: 1

#### CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pola na ścinanie ( $A_{vy}$ ) = 12,6 cm<sup>2</sup>  
Wsk.na zginanie ( $W_{cx}$ ) = 155,6 cm<sup>3</sup>  
Wsk.na zginanie ( $W_{tx}$ ) = 155,6 cm<sup>3</sup>

#### NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie ( $V_{Ry}$ ) = 157,1 kN  
Na zginanie ( $M_{Rx}$ ) = 28,43 kNm  
(Redukcja nośności = 0,85)

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,17,3,5,7,8,11,13,15,16  
Ścinanie ( $V_y$ ) = 4,966 kN  
Zginanie ( $M_x$ ) = 2,471 kNm

#### STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} = 0,09 < 1$   
 $N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} = 0,09 < 1$   
 $V_y/V_{Ry} = 0,03 < 1$

#### STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwężenia ( $L_0$ ) = 2 m  
Wsp. zwężenia ( $f_{IL}$ ) = 0,60  
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU  
 $M_x/(f_{IL} \cdot M_{Rx}) = 0,14 < 1$

STAROSTWO POWIATOWE W KRAKOWIE  
Wydział Architektury, Budownictwa  
Inwestycji i Remontów  
Referat V Architektoniczno-Budowlany  
30-037 Kraków, ul. Skowockiego 20  
tel. (12) 634-42-66 wew. 416; 417; 418; 419  
fax (12) 632-95-95

## 1.5 Fundamenty

### 1.5.1 Ława komory reagentów

Ściana betonowa gr. 20cm i wysokości 1m	5,0kN/mb
Ława szerokości 40cm i wys. 30cm	3,0kN/mb
Płyta stropowa gr. 20cm	4,5kN/mb
Obciążenie użytkowe	18kN/mb

globalny wsp. obciążeń 1,30

Napężenia pod ławą:  $42,7\text{kN/mb} / 0,40\text{m} = 106,7\text{kPa}$

KONIEC OBLICZEŃ

