

---

# CZĘŚĆ II

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

---

**Lokalizacja:** Dz. nr ew. 4371/70  
Obr. 0032 Lipnik, jedn. ew. 246101\_1 Bielsko Biała

**Inwestor:** Śląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego  
Ul. Wyszyńskiego 70/126, 42-200 Częstochowa

## **1. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH**

Wymagane bezpieczeństwo konstrukcji (dział V warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; Dz. U. Nr 75, poz.690) zapewniono przez spełnienie wymagań zawartych w Normach Europejskich (Eurokodach) zgodnie z par. 204 ust. 4 w/w warunków.

Projekt wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN – EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji. Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN – EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN – EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji,
- PN – EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3 Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem,
- PN – EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4 Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru,
- PN – EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne– Część 1: Zasady ogólne.

## **2. OBCIĄŻENIA**

Konstrukcję obiektu zaprojektowano na następujące charakterystyczne obciążenia stałe i zmienne:

- obciążenia stałe ciężarem własnym konstrukcji,
- obciążenie wiatrem jak dla III strefy obciążenia (w terenie kategorii II–otwarty z nielicznymi przeszkodami)
- obciążenie eksploatacyjnym windy
- obciążenie śniegiem dla strefy III śniegowej.

## **3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU**

Projektuje się rozbudowę budynku Śląskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego Oddział Bielsko-Biała o dźwig osobowy. Konstrukcja nośna szybu stalowa ze stali S235JR, z profili rurowych oraz HEB. Szyb posadowiony na płycie żelbetowej gr. 50cm.

## 4. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI

### 4.1 Fundamenty

Projektowana płyta fundamentowa grubości 50cm. Zbrojenie płyty fundamentowej górą i dołem siatką z prętów  $\varnothing 16$  o oczku 15x15cm ze stali A-III (34GS), beton C25/30 (B 30). Fundamenty ocieplone styropianem. Pod fundamentami wykonany podkład z betonu lekkiego C12/15 (B 15) grubości 5 cm.

Fundamenty posadowić na podkładzie betonowym na gruntach rodzimych, w przypadkach występowania gruntów nasypowych należy wykonać wymianę gruntu z zagęszczeniem do  $I_s=0,97$ .

### 4.2 Szyb windy

Szyb projektowany w konstrukcji stalowej. Stal konstrukcyjna S235JR. Słupy szybu projektuje się z profili rurowych RK200x6, belki – RK120x5. Belki dodatkowe do połączenia z istniejącym budynkiem z profili HEB120.

### 4.3 Kotwienie konstrukcji szybu

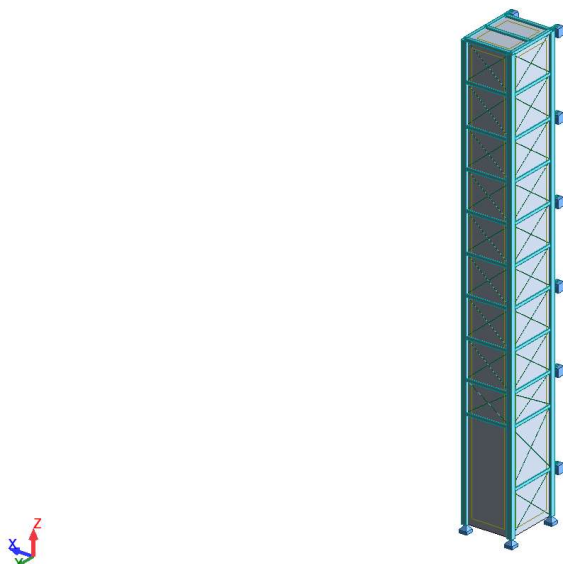
Belki HEB 120 kotwić do konstrukcji wieńców żelbetowych budynku za pomocą kotew chemicznych M16, głębokość zakotwienia 200mm.

Przed wykonaniem konstrukcji stalowej szybu windowego zweryfikować jego wymiary. Wymiary sprawdzić po wyborze urządzenia dźwigowego. Przed wyprodukowaniem konstrukcji dokonać odkrywek i zlokalizować wieńce, do których kotwiona będzie konstrukcja.

## 5. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### SZYB WINDOWY

Model:



# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 3 Słup1\_3

1.64 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.10 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 6 SGN /26/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*0.75 + 4\*1.50 + 19\*1.15

**MATERIAŁ:**

STAL fy = 215.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 200x200x6

h=20.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=20.0 cm

Ay=23.10 cm<sup>2</sup>

Az=23.10 cm<sup>2</sup>

Ax=46.20 cm<sup>2</sup>

tw=0.6 cm

Iy=2883.00 cm<sup>4</sup>

Iz=2883.00 cm<sup>4</sup>

Ix=4380.83 cm<sup>4</sup>

tf=0.6 cm

Wply=335.00 cm<sup>3</sup>

Wplz=329.67 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N,Ed = 12.10 kN

My,Ed = 5.13 kN\*m

Mz,Ed = -0.20 kN\*m

Vy,Ed = 0.12 kN

Nc,Rd = 993.30 kN

My,Ed,max = 5.13 kN\*m

Mz,Ed,max = 1.45 kN\*m

Vy,T,Rd = 286.74 kN

Nb,Rd = 361.31 kN

My,c,Rd = 72.03 kN\*m

Mz,c,Rd = 70.88 kN\*m

Vz,Ed = 1.75 kN

MN,y,Rd = 72.03 kN\*m

MN,z,Rd = 70.88 kN\*m

Vz,T,Rd = 286.74 kN

Tt,Ed = -0.00 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:

Ly = 16.65 m

Lam\_y = 1.52

Lcr,y = 11.66 m

Xy = 0.36

Lamy = 147.54

ky = 0.92



względem osi z:

Lz = 16.65 m

Lam\_z = 1.52

Lcr,z = 11.66 m

Xz = 0.36

Lamz = 147.54

kyz = 0.55

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

N,Ed/Nc,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.4.(1))

(My,Ed/MN,y,Rd)^1.66 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.66 = 0.01 < 1.00 (6.2.9.1.(6))

Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)

Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.6-7)

Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)\*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)\*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

Lambda,y = 147.54 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 147.54 < Lambda,max = 210.00 STABILNY

N,Ed/(Xy\*N,Rk/gM1) + kyy\*My,Ed,max/(XLT\*My,Rk/gM1) + kyz\*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.11 < 1.00 (6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz\*N,Rk/gM1) + kzy\*My,Ed,max/(XLT\*My,Rk/gM1) + kzz\*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.09 < 1.00 (6.3.3.(4))

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia** Nie analizowano



### Przemieszczenia

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 11.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 9 SGU /2/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 + 4\*1.00 + 19\*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 11.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 9 SGU /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*1.00 + 19\*1.00

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 54 Belka\_54  
0.88 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L =$

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 6 SGN /26/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*0.75 + 4\*1.50 + 19\*1.15

### MATERIAŁ:

STAL  $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



### PARAMETRY PRZESZKROJU: RK 120x120x5

$h = 12.0 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$b = 12.0 \text{ cm}$

$A_y = 11.35 \text{ cm}^2$

$A_z = 11.35 \text{ cm}^2$

$A_x = 22.70 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$I_y = 498.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 498.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 760.44 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.5 \text{ cm}$

$W_{ply} = 97.60 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 95.45 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 2.40 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 3.96 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed} = 0.02 \text{ kN*m}$

$V_{y,Ed} = -4.23 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 488.05 \text{ kN}$

$M_{y,Ed,max} = 3.96 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed,max} = 3.71 \text{ kN*m}$

$V_{y,T,Rd} = 140.55 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 488.05 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 20.98 \text{ kN*m}$

$M_{z,c,Rd} = 20.52 \text{ kN*m}$

$V_{z,Ed} = 5.61 \text{ kN}$

$M_{N,y,Rd} = 20.98 \text{ kN*m}$

$M_{N,z,Rd} = 20.52 \text{ kN*m}$

$V_{z,T,Rd} = 140.55 \text{ kN}$

$M_{b,Rd} = 20.98 \text{ kN*m}$

$T_{t,Ed} = -0.04 \text{ kN*m}$

KLASA PRZESZKROJU = 1



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$M_{cr} = 1492.64 \text{ kN*m}$

Krzywa,LT - d

$X_{LT} = 1.00$

$L_{cr,upp} = 1.75 \text{ m}$

$\lambda_{m,LT} = 0.12$

$\phi_{LT} = 0.40$

$X_{LT,mod} = 1.00$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$k_{yy} = 0.90$



względem osi z:

$k_{yz} = 0.54$

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.4.(1))

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.06 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.03 < 1.00$  (6.2.6-7)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.04 < 1.00$  (6.2.6-7)

$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.19 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.27 < 1.00$$

(6.3.3.(4))

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.27 < 1.00$$

(6.3.3.(4))

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 9 SGU /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*1.00 + 19\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 9 SGU /8/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*0.60 + 19\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

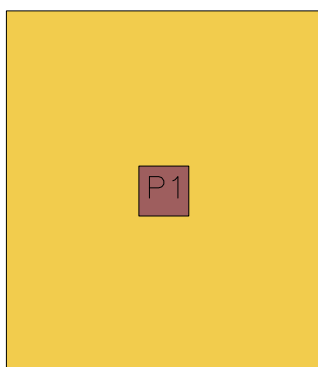
## PŁYTA PF-1

### 1. Dane konstrukcji

#### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	500mm	5, 57m <sup>2</sup>	0, 00m	C25/30

## 1.2. Model konstrukcyjny



## 1.3. Grupy obciążeń

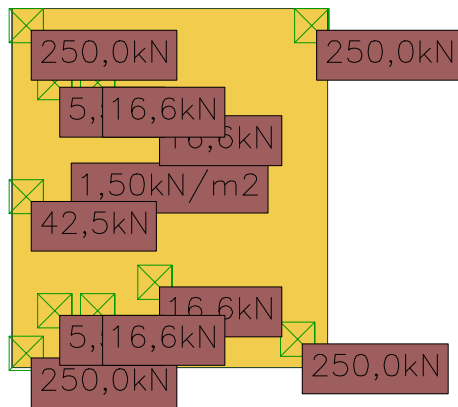
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,35	1,35	1,0
B	Zmienne	zmienne	1	1,5		1,0

## 1.4. Lista obciążeń

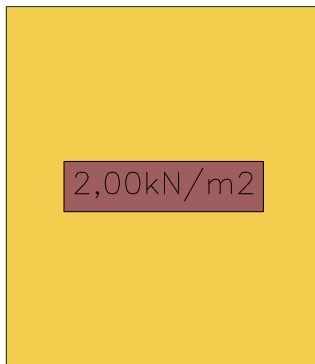
Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	siła	1,35	1,35	5,5kN	(0,30; 2,00)
2	A	siła	1,35	1,35	16,6kN	(1,00; 0,60)
3	A	siła	1,35	1,35	16,6kN	(1,00; 1,80)
4	A	siła	1,35	1,35	16,6kN	(0,60; 0,40)
5	A	siła	1,35	1,35	16,6kN	(0,60; 2,00)
6	A	siła	1,35	1,35	5,5kN	(0,30; 0,40)
7	A	siła	1,35	1,35	42,5kN	(0,10; 1,20)
8	A	siła	1,35	1,35	250,0kN	(2,10; 2,40)
9	A	siła	1,35	1,35	250,0kN	(0,10; 2,40)
10	A	siła	1,35	1,35	250,0kN	(2,00; 0,20)
11	A	siła	1,35	1,35	250,0kN	(0,10; 0,10)
12	A	cała płyta	1,35	1,35	1,50kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
13	B	cała płyta	1,5	1,0	2,00kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"

## 1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

### Grupa A



### Grupa B



## 2. Analiza

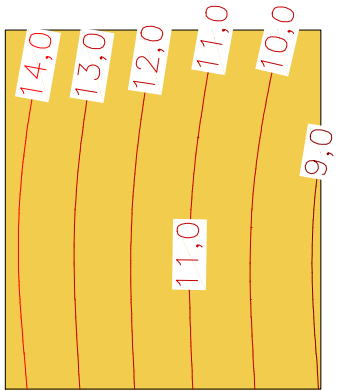
### 2.1. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w płycie

(obc. obliczeniowe)

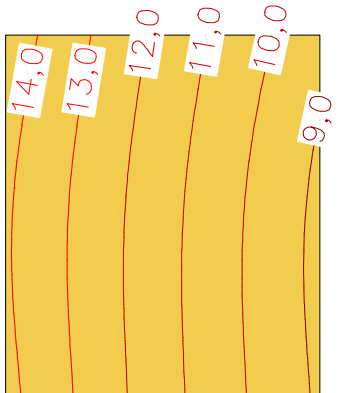
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

### 2.2. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

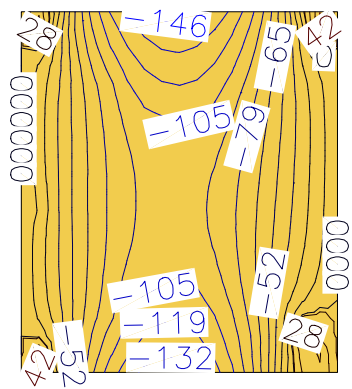


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

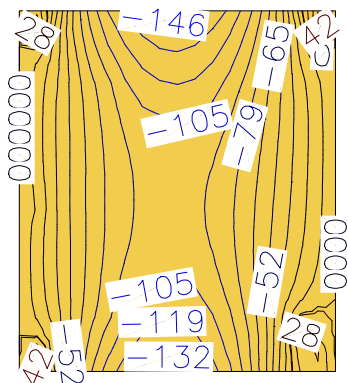


### 2.3. Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

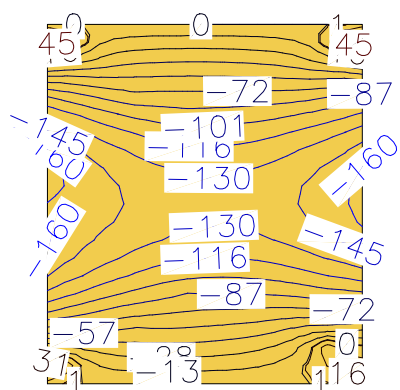


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

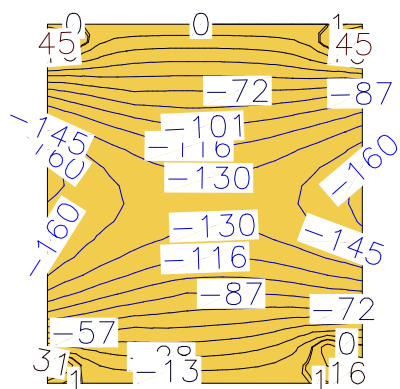


## 2.4. Plyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

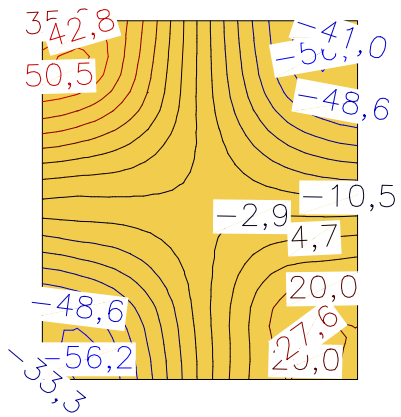


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

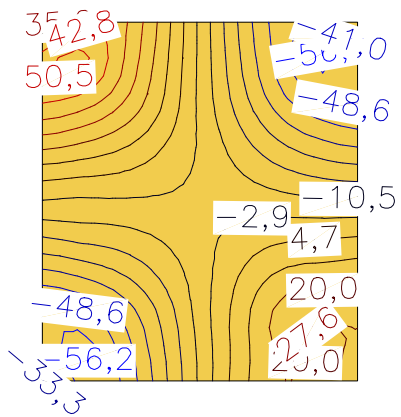


## 2.5. Plyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

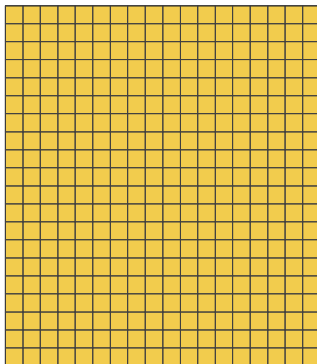


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50

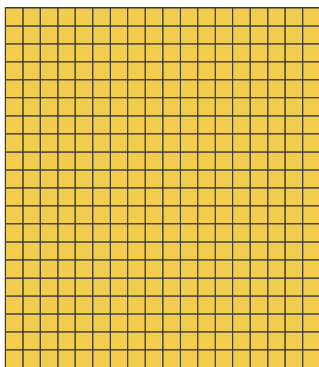


## 2.6. Reakcje R

Wartości maksymalne [ $10^{18}$ \*kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50



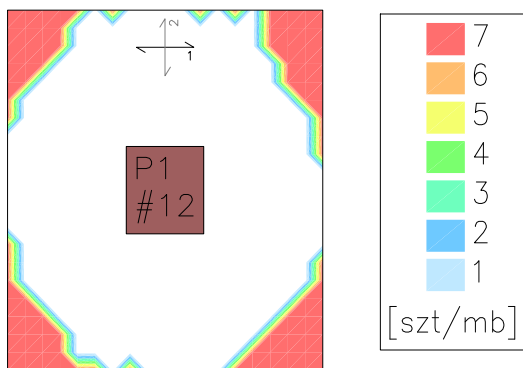
Wartości minimalne [ $10^{18}$ \*kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:50



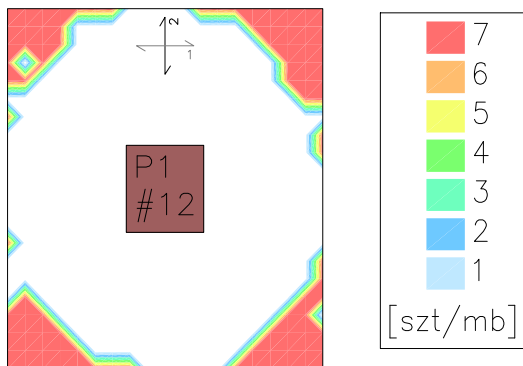
### 3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

#### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

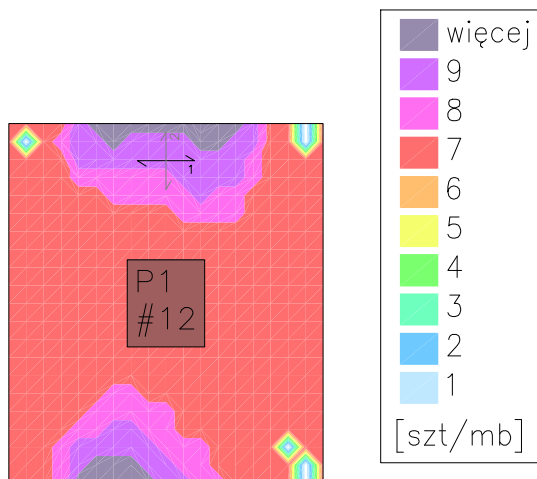
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:50



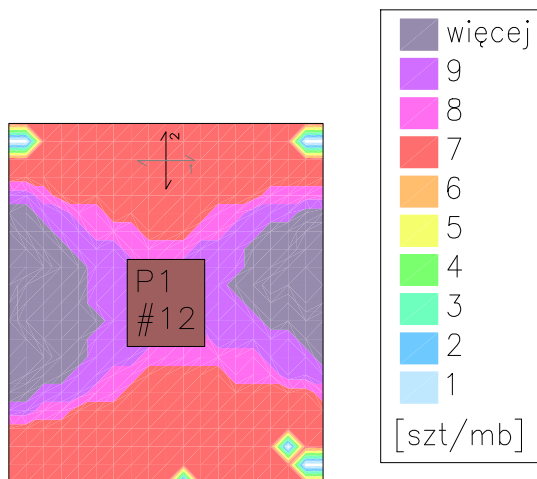
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:50



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:50



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:50



### 3.2. Zbrojenie zadane w płytach

#### Zbrojenie dolne

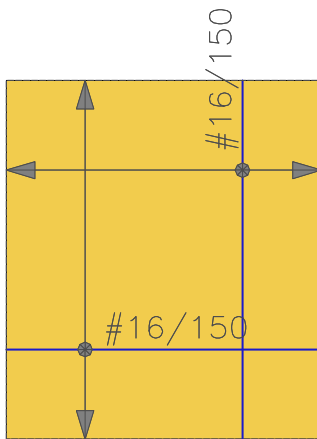
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-III	#16/150	#16/150	50mm	0,00°	5,57m <sup>2</sup>

#### Zbrojenie górne

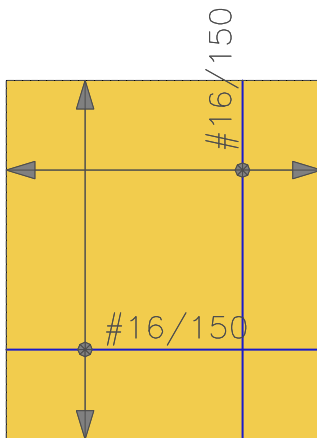
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-III	#16/150	#16/150	50mm	0,00°	5,57m <sup>2</sup>

### 3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

#### Zbrojenie dolne



#### Zbrojenie górne



---

#### KONSTRUKCJA

PROJEKTANT:

mgr inż. PAWEŁ GRZYBEK  
LOD/2976/PWBKb/16

---

---

#### KONSTRUKCJA

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. DARIUSZ CHACHULSKI  
SLK/8304/PWBKb/18

---