

**TEMAT** : **PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY  
OSIEDLOWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ W  
REJONIE ul. PADEREWSKIEGO W GDAŃSKU**

**ADRES** : **GDAŃSK**

**BRANŻA** : **KONSTRUKCJA**

**TOM** : **01– PROJEKT KONSTRUKCJI**

**WYDANIE** : **W – 01**

**PROJEKTOWAŁ** : **mgr inż. Wojciech Wiszniewski  
nr upr. 4019/Gd/89**

**OPRACOWAŁ** : **mgr inż. PIOTR WISZNIEWSKI**

CZERWIEC ` 2020

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY OSIEDLOWEJ SIECI  
CIEPŁOWNICZEJ W REJONIE ul. PADEREWSKIEGO W  
GDAŃSKU

LOKALIZACJA: GDAŃSK

BRANŻA: KONSTRUKCJA

TOM: 01 – PROJEKT KONSTRUKCJI

WYDANIE : W – 01

DATA: CZERWIEC ' 2020

STRONA TYTUŁOWA	str. 1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	str. 2
KOPIA UPRAWNIENÍ PROJEKTANTA	str. 3-5
OPIS TECHNICZNY	str. 6-22
RYSUNKI	

## SPIS RYSUNKÓW

POZ.	NAZWA RYSUNKU	NR RYS.	DATA
1	<b>STAN ISTNIEJĄCY KOMORY ID-2555</b>	001	06.2020
2	<b>PUNKT STAŁY W KOMORZE ID-2555</b>	002	06.2020
3			
4			
5			
6			
7			

URZĄD WOJEWÓDEKI

Gdańsk  
Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Terenowej

(pieczęć)

Gdańsk - 1989-04-20

Nr 4019/Gd/89

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit. \_\_\_\_\_  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Wojciech Wiszniewski  
(nazwisko i imię)

magister inżynier budownictwa  
(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 8 września 1958 r. w Białymstoku

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
(rodzaj specjalności technicznej budowlanej)

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Wojciech Wiszniewski

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i lotniskowych dróg startowych oraz manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych wszelkich budynków i budowli,
- 3/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem tut. Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Główny Architekt  
Wojewódzki

mgr inż. arch. Konrad Pławitacki

(podpis i pieczęć)

UW Nr zam. 1350 Naki. 3000



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-EHX-37Y-5A6 \*

Pan Wojciech Wiszniewski o numerze ewidencyjnym POM/BO/5292/01  
adres zamieszkania ul. Sobieskiego 15/6, 83-200 Starogard Gdański  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-07-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-03 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



# OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Podkłady branżowe : **MP INSTAL**
  - Wizja lokalna :
  - Wytoczne Zlecniodawcy
  - Polskie Normy :
    - PN-EN 1990: Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
    - PN-EN 1991: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
    - PN-B-02001:1982 Obciążenia budowli - Obciążenia stałe
    - PN-B-02003:1982 Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne
    - PN-B-02010:1980//Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie śniegiem
    - PN-B-02013:1987 Obciążenie budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie oblodzeniem
    - PN-B-02014:1988 Obciążenia budowli - Obciążenie gruntem
    - PN-B-02015:1986 Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie temperaturą
    - PN-B-03001:1976 Konstrukcje i podłoża budowli - Ogólne zasady obliczeń
    - PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli
    - PN-B-03264:2002/ /Ap1:2004 - Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone
    - Ustawa z dnia 07.07.1994 r - Prawo budowlane, z póź. zm.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U.2002.75.690 ),
- Programy komputerowe: RM-WIN, AutoCad, Robot



## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- Wzmocnienie istniejącego punktu stałego PS w komorze ID-2555 przy ulicy Liszta w Gdańsku

Opracowanie nie obejmuje :

- Technologii prowadzonych prac
- Sprawdzenia kolizji przebiegu instalacji z elementami konstrukcyjnymi nie wskazanymi w dokumentacji projektowej

## 3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Zgodnie z przekazanymi informacjami przyjęto geometrię komory wg przekazanej inwentaryzacji
- Przyjęto obciążenie obliczeniowe poziome od jednego rurociągu na poziomie 400 kN
- Ze względu na brak informacji dotyczących konstrukcji istniejącej komory zakłada się wykonanie nowego PS .
- Zakłada się że komora wykonana została z betonu o min klasie C16/20 (B20)

## 4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Konstrukcję stalową zaprojektowano ze stali S335 .
- Pod zastrzałami i słupkami podpór wykonać 10mm podlewki montażowej
- Kotwy wklejane na żywice epoksydową HILTI RE-500.
- Do obliczeń przyjęto beton zarysowany C16/20
- Minimalna grubość płyty dennej 250mm
- Zastrzały i profile mocowane do elementów żelbetowych które nie uległy degradacji

## 5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

**Projektowy okres użytkowania elementu wynosi 20 lat.**

Dla elementów konstrukcji stalowej przyjęto następujące kategorie korozyjności wg PN-EN- BO 12944-2:2001

Elementy stalowe zabezpieczyć dla klasy korozyjności **C3** .

Sposób zabezpieczenia wg umowy wykonawcy z zamawiającym .

Malowanie powinno się odbywać w zakładzie produkcyjnym a dostarczane elementy należy starannie zabezpieczyć na czas transportu i montażu. Przygotowanie powierzchni stalowych do malowania należy wykonywać zgodnie z normami oraz w sposób wymagany przez producenta farby. Wszelkie naprawy powłok

malarskich muszą być wykonane w sposób gwarantujący otrzymanie oryginalnej jakości. Powierzchnie do malowania należy oczyścić przez piaskowanie do stopnia Sa 2,5 wg PN ISO 8501-1:1996. Konstrukcja wymaga okresowych przeglądów technicznych

## 6. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Wszystkie roboty budowlano montażowe powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP i ppoż pod nadzorem uprawnionego kierownika robót. Wszystkie wbudowywane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty.

Przed przystąpieniem do realizacji wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu organizacji robót. Projekt organizacji musi uwzględniać zachowanie bezpieczeństwa konstrukcji i pracowników na każdym etapie jej realizacji.

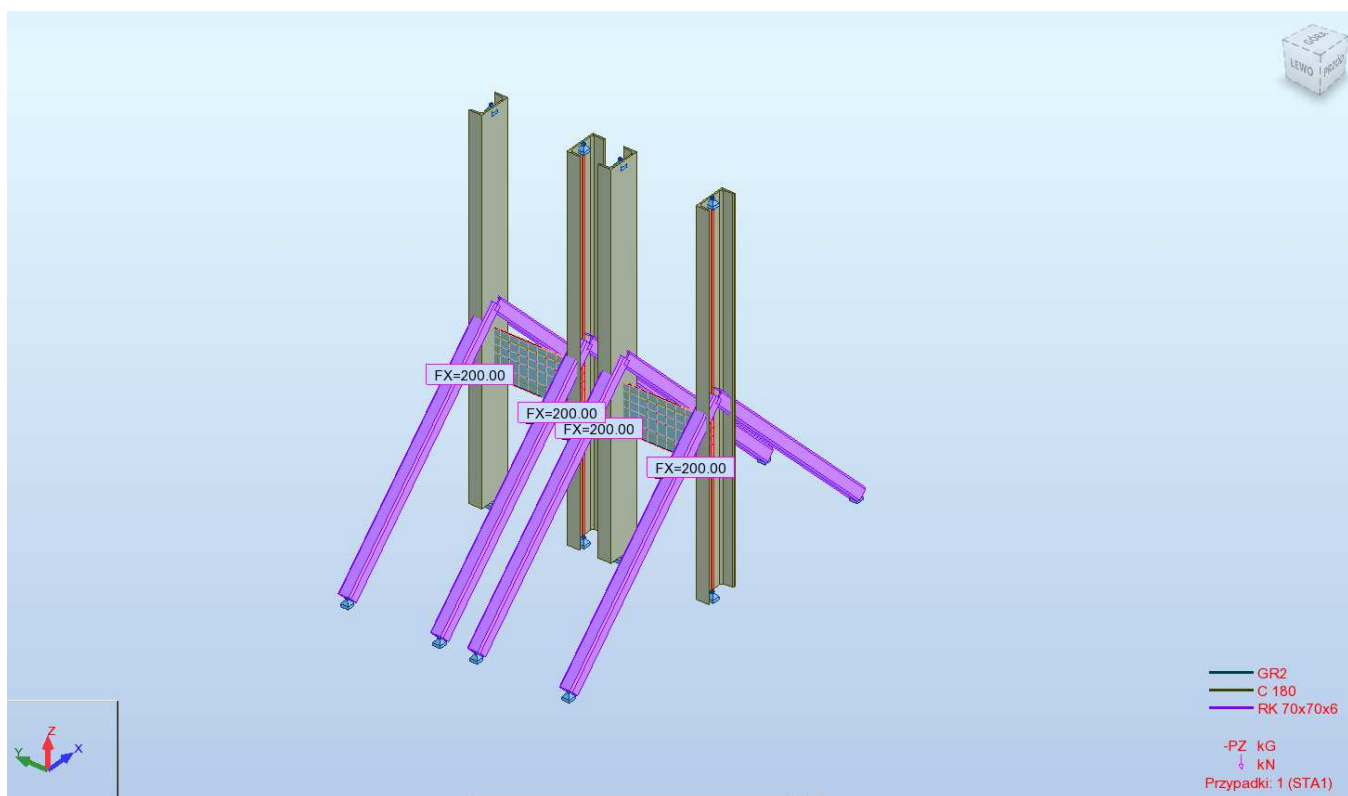
Powyższe opracowanie stanowi wytyczną do przeprowadzenia prac związanych z wykonaniem zamierzenia budowlanego .

Opracował:  
inż. Piotr Wiszniewski

Projektował:  
inż. Wojciech Wiszniewski

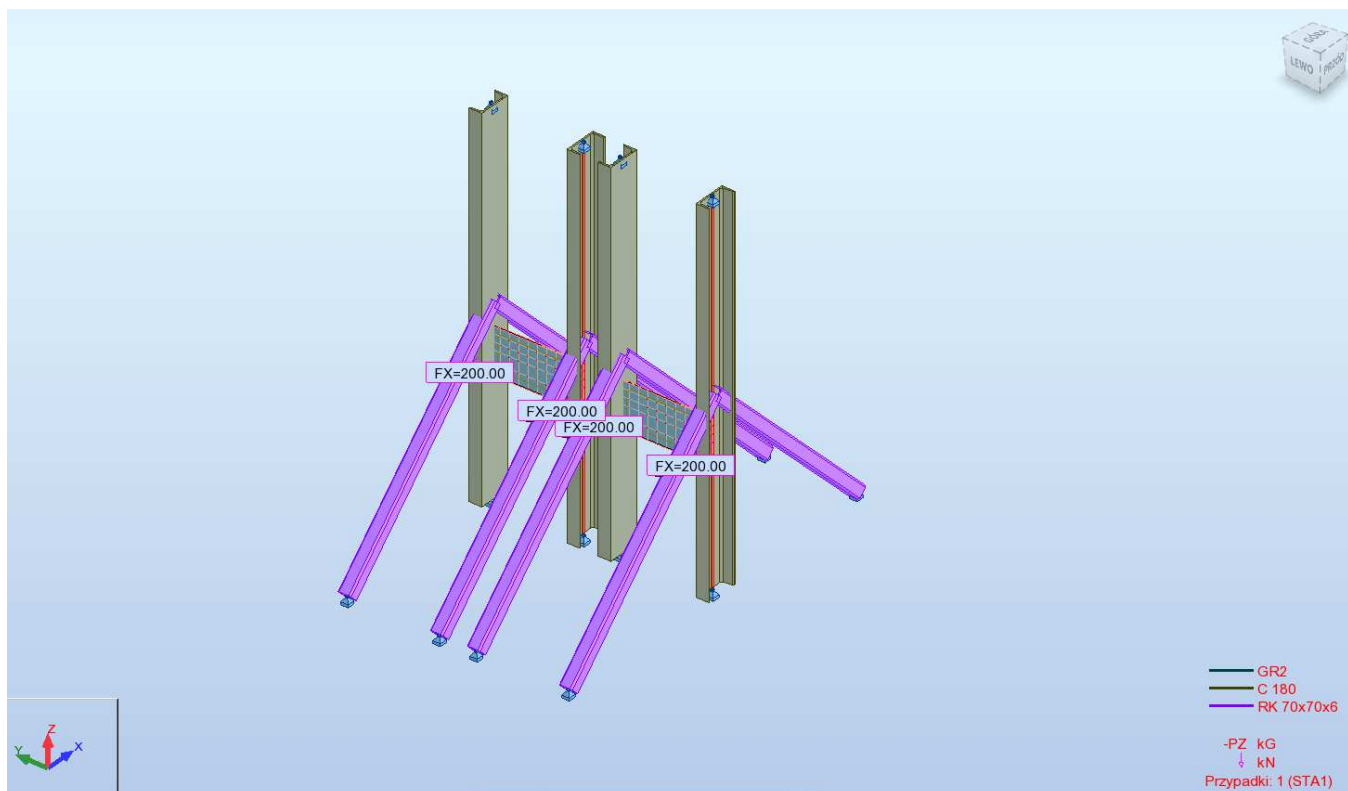
## OBLICZENIA STATYCZNE WZMOCNIENIA PS

### SCHEMAT STATYCZNY

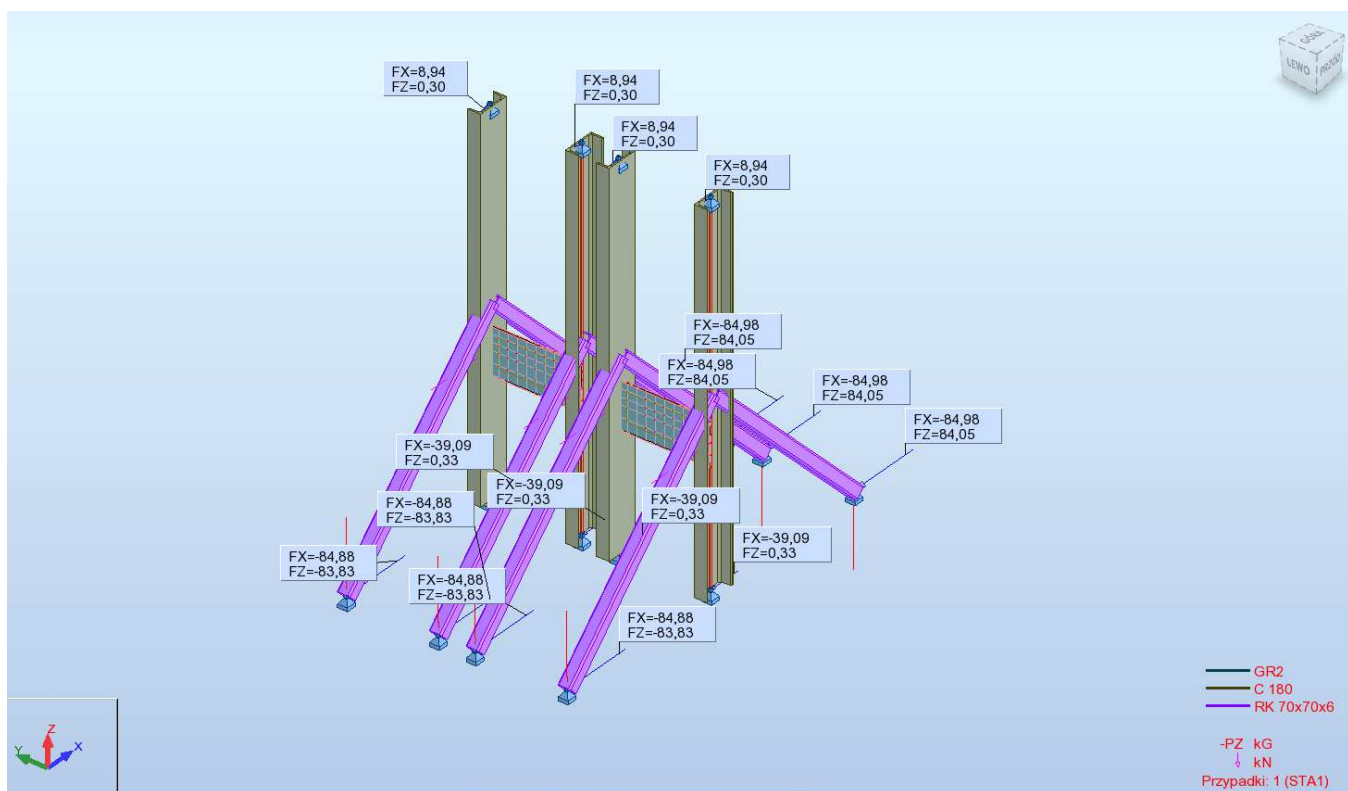




## OBCIĄŻENIE



## REAKCJE



## WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 17

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.38$   $L = 0.75$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: C 180

$h = 18.0$  cm

$b = 7.0$  cm

$t_w = 0.8$  cm

$t_f = 1.1$  cm

$A_y = 15.40$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 1350.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 150.00$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 14.40$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 114.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 22.44$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 28.00$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 9.55$  cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 0.07$  kN

$N_{rc} = 854.00$  kN

$M_y = 32.54$  kN\*m

$M_{ry} = 45.75$  kN\*m

$M_{ry_v} = 40.83$  kN\*m

$M_z = -0.00$  kN\*m

$M_{rz} = 6.84$  kN\*m

$M_{rz_v} = 6.84$  kN\*m

$V_y = -0.00$  kN

$V_{ry_n} = 272.43$  kN

$V_z = -155.72$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y * M_{y_{max}} = 32.54$  kN\*m

$B_z * M_{z_{max}} = -0.00$  kN\*m

$V_{rz_n} = 254.74$  kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$

$L_d = 2.00$  m

$La_L = 0.61$

$N_z = 590.70$  kN

$N_w = 1673.04$  kN

$M_{cr} = 164.54$  kN\*m

$f_i L = 0.97$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (f_i * N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}} / (f_i L * M_{ry}) + B_z * M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00$  - Delta  $y = 1.00$  (58)

$N / N_{rc} + M_y / (f_i L * M_{ry}) + M_z / M_{rz} = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00$  (54)

$N / N_{rc} + M_y / M_{ry_v} + M_z / M_{rz} = 0.00 + 0.80 + 0.00 = 0.80 < 1.00$  (55)

$V_y / V_{ry_n} = 0.00 < 1.00$   $V_z / V_{rz_n} = 0.61 < 1.00$  (56)

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 14

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.38$   $L = 0.75$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** C 180

h=18.0 cm			
b=7.0 cm	Ay=15.40 cm <sup>2</sup>	Az=14.40 cm <sup>2</sup>	Ax=28.00 cm <sup>2</sup>
tw=0.8 cm	Iy=1350.00 cm <sup>4</sup>	Iz=114.00 cm <sup>4</sup>	Ix=9.55 cm <sup>4</sup>
tf=1.1 cm	Wey=150.00 cm <sup>3</sup>	Welz=22.44 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 0.07 kN	My = -32.54 kN*m	Mz = -0.00 kN*m	Vy = -0.00 kN
Nrc = 854.00 kN	Mry = 45.75 kN*m	Mrz = 6.84 kN*m	Vry_n = 272.43 kN
	Mry_v = 40.83 kN*m	Mrz_v = 6.84 kN*m	Vz = 155.72 kN
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = -32.54 kN*m	Bz*Mzmax = -0.00 kN*m	Vrz_n = 254.74 kN

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00	La_L = 0.61	Nw = 1673.04 kN	fi L = 0.97
Ld = 2.00 m	Nz = 590.70 kN	Mcr = 164.54 kN*m	

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \quad (58)$$

$$N/Nrc+My/(fiL*Mry)+Mz/Mrz = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00 \quad (54)$$

$$N/Nrc+My/Mry_v+Mz/Mrz = 0.00 + 0.80 + 0.00 = 0.80 < 1.00 \quad (55)$$

$$Vy/Vry_n = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz_n = 0.61 < 1.00 \quad (56)$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 2**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.38 L = 0.75 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** C 180

h=18.0 cm			
b=7.0 cm	Ay=15.40 cm <sup>2</sup>	Az=14.40 cm <sup>2</sup>	Ax=28.00 cm <sup>2</sup>
tw=0.8 cm	Iy=1350.00 cm <sup>4</sup>	Iz=114.00 cm <sup>4</sup>	Ix=9.55 cm <sup>4</sup>
tf=1.1 cm	Wey=150.00 cm <sup>3</sup>	Welz=22.44 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 0.07 kN	My = -32.54 kN*m	Mz = -0.00 kN*m	Vy = -0.00 kN
Nrc = 854.00 kN	Mry = 45.75 kN*m	Mrz = 6.84 kN*m	Vry_n = 272.43 kN
	Mry_v = 40.83 kN*m	Mrz_v = 6.84 kN*m	Vz = 155.72 kN
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = -32.54 kN*m	Bz*Mzmax = -0.00 kN*m	Vrz_n = 254.74 kN

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00	La_L = 0.61	Nw = 1673.04 kN	fi L = 0.97
----------	-------------	-----------------	-------------

Ld = 2.00 m

Nz = 590.70 kN

Mcr = 164.54 kN\*m

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}}/M_{rz} = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \quad (58)$$

$$N/N_{rc} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00 \quad (54)$$

$$N/N_{rc} + M_y/M_{ry_v} + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.80 + 0.00 = 0.80 < 1.00 \quad (55)$$

$$V_y/V_{ry_n} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz_n} = 0.61 < 1.00 \quad (56)$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 5

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.38 L = 0.75 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** C 180

h=18.0 cm

b=7.0 cm

tw=0.8 cm

tf=1.1 cm

Ay=15.40 cm<sup>2</sup>

Iy=1350.00 cm<sup>4</sup>

Wey=150.00 cm<sup>3</sup>

Az=14.40 cm<sup>2</sup>

Iz=114.00 cm<sup>4</sup>

Wetz=22.44 cm<sup>3</sup>

Ax=28.00 cm<sup>2</sup>

Ix=9.55 cm<sup>4</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 0.07 kN

My = 32.54 kN\*m

Mz = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Nrc = 854.00 kN

Mry = 45.75 kN\*m

Mrz = 6.84 kN\*m

Vry\_n = 272.43 kN

Mry\_v = 40.83 kN\*m

Mrz\_v = 6.84 kN\*m

Vz = -155.72 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = 32.54 kN\*m Bz\*Mzmax = -0.00 kN\*m Vrz\_n = 254.74 kN



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00

La\_L = 0.61

Nw = 1673.04 kN

fi L = 0.97

Ld = 2.00 m

Nz = 590.70 kN

Mcr = 164.54 kN\*m

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}}/M_{rz} = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \quad (58)$$

$$N/N_{rc} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.73 + 0.00 = 0.73 < 1.00 \quad (54)$$

$$N/N_{rc} + M_y/M_{ry_v} + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.80 + 0.00 = 0.80 < 1.00 \quad (55)$$

$$V_y/V_{ry_n} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz_n} = 0.61 < 1.00 \quad (56)$$

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 19 Pręt\_19

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ: S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>

Iy=45.40 cm<sup>4</sup>

Wey=15.13 cm<sup>3</sup>

Az=4.40 cm<sup>2</sup>

Iz=45.40 cm<sup>4</sup>

Welz=15.13 cm<sup>3</sup>

Ax=8.79 cm<sup>2</sup>

Ix=70.25 cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 114.00 kN

My = -0.51 kN\*m

Mz = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Nrc = 268.10 kN

Mry = 4.62 kN\*m

Mrz = 4.62 kN\*m

Vry = 77.75 kN

Mry\_v = 4.62 kN\*m

Mrz\_v = 4.62 kN\*m

Vz = 0.40 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

By\*My<sub>max</sub> = -0.51 kN\*m

Bz\*Mz<sub>max</sub> = -0.00 kN\*m

Vrz = 77.75 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 1.41 m

Lwy = 1.41 m

Lambda y = 62.23

Lambda\_y = 0.87

Ncr y = 470.48 kN

fi y = 0.74



względem osi Z:

Lz = 1.41 m

Lwz = 1.41 m

Lambda z = 62.23

Lambda\_z = 0.87

Ncr z = 470.48 kN

fi z = 0.74

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_y \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_y \cdot L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.58 + 0.11 + 0.00 = 0.69 < 1.00$  - Delta y = 0.97 (58)

$V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00$   $V_z/V_{rz} = 0.01 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 16 Pręt\_16

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ: S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4

h=6.0 cm  
b=6.0 cm  
tw=0.4 cm  
tf=0.4 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>  
Iy=45.40 cm<sup>4</sup>  
Wely=15.13 cm<sup>3</sup>

Az=4.40 cm<sup>2</sup>  
Iz=45.40 cm<sup>4</sup>  
Welz=15.13 cm<sup>3</sup>

Ax=8.79 cm<sup>2</sup>  
Ix=70.25 cm<sup>4</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 114.00 kN	My = -0.51 kN*m	Mz = 0.00 kN*m	Vy = 0.00 kN
Nrc = 268.10 kN	Mry = 4.62 kN*m	Mrz = 4.62 kN*m	Vry = 77.75 kN
	Mry_v = 4.62 kN*m	Mrz_v = 4.62 kN*m	Vz = 0.40 kN
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = -0.51 kN*m	Bz*Mzmax = 0.00 kN*m	Vrz = 77.75 kN



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 1.41 m  
Lwy = 1.41 m  
Lambda y = 62.23

Lambda\_y = 0.87  
Ncr y = 470.48 kN  
fi y = 0.74



względem osi Z:

Lz = 1.41 m  
Lwz = 1.41 m  
Lambda z = 62.23

Lambda\_z = 0.87  
Ncr z = 470.48 kN  
fi z = 0.74

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.58 + 0.11 + 0.00 = 0.69 < 1.00$  - Delta y = 0.97 (58)  
 $Vy/Vry = 0.00 < 1.00$   $Vz/Vrz = 0.01 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-90/B-03200](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 4 Pręt\_4

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4

h=6.0 cm  
b=6.0 cm  
tw=0.4 cm  
tf=0.4 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>  
Iy=45.40 cm<sup>4</sup>  
Wely=15.13 cm<sup>3</sup>

Az=4.40 cm<sup>2</sup>  
Iz=45.40 cm<sup>4</sup>  
Welz=15.13 cm<sup>3</sup>

Ax=8.79 cm<sup>2</sup>  
Ix=70.25 cm<sup>4</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 114.00 kN	My = -0.51 kN*m	Mz = 0.00 kN*m	Vy = 0.00 kN
Nrc = 268.10 kN	Mry = 4.62 kN*m	Mrz = 4.62 kN*m	Vry = 77.75 kN
	Mry_v = 4.62 kN*m	Mrz_v = 4.62 kN*m	Vz = 0.40 kN
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = -0.51 kN*m	Bz*Mzmax = 0.00 kN*m	Vrz = 77.75 kN



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 1.41 m  
Lambda\_y = 0.87



względem osi Z:

Lz = 1.41 m  
Lambda\_z = 0.87



Lwy = 1.41 m  
Lambda y = 62.23

Ncr y = 470.48 kN  
fi y = 0.74

Lwz = 1.41 m  
Lambda z = 62.23

Ncr z = 470.48 kN  
fi z = 0.74

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}}/M_{rz} = 0.58 + 0.11 + 0.00 = 0.69 < 1.00$  - Delta y = 0.97 (58)  
 $V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00$   $V_z/V_{rz} = 0.01 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

PRĘT: 7 Pręt\_7

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ: S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>

Iy=45.40 cm<sup>4</sup>

Wely=15.13 cm<sup>3</sup>

Az=4.40 cm<sup>2</sup>

Iz=45.40 cm<sup>4</sup>

Welz=15.13 cm<sup>3</sup>

Ax=8.79 cm<sup>2</sup>

Ix=70.25 cm<sup>4</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 114.00 kN

My = -0.51 kN\*m

Mz = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Ncr = 268.10 kN

Mry = 4.62 kN\*m

Mrz = 4.62 kN\*m

Vry = 77.75 kN

Mry\_v = 4.62 kN\*m

Mrz\_v = 4.62 kN\*m

Vz = 0.40 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

By\*Mymax = -0.51 kN\*m

Bz\*Mzmax = -0.00 kN\*m

Vrz = 77.75 kN



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 1.41 m

Lwy = 1.41 m

Lambda y = 62.23

Lambda\_y = 0.87

Ncr y = 470.48 kN

fi y = 0.74



względem osi Z:

Lz = 1.41 m

Lwz = 1.41 m

Lambda z = 62.23

Lambda\_z = 0.87

Ncr z = 470.48 kN

fi z = 0.74

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}}/M_{rz} = 0.58 + 0.11 + 0.00 = 0.69 < 1.00$  - Delta y = 0.97 (58)  
 $V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00$   $V_z/V_{rz} = 0.01 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!**

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

PRĘT: 18 Pręt\_18

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 60x60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>Iy=45.40 cm<sup>4</sup>Wely=15.13 cm<sup>3</sup>Az=4.40 cm<sup>2</sup>Iz=45.40 cm<sup>4</sup>Welz=15.13 cm<sup>3</sup>Ax=8.79 cm<sup>2</sup>Ix=70.25 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -114.01 kN

My = 0.49 kN\*m

Mz = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Nrt = 268.10 kN

Mry = 4.62 kN\*m

Mrz = 4.62 kN\*m

Vry\_n = 70.37 kN

Mry\_v = 4.62 kN\*m

Mrz\_v = 4.62 kN\*m

Vz = -0.31 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

Vrz\_n = 70.37 kN

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $N/Nrt + My/(f_{tL} * Mry) + Mz/Mrz = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00$  (54) $N/Nrt + My/Mry_v + Mz/Mrz = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00$  (55) $Vy/Vry_n = 0.00 < 1.00$   $Vz/Vrz_n = 0.00 < 1.00$  (56)**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 15 Pręt\_15**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ:** S 355

fd = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 60x60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>Iy=45.40 cm<sup>4</sup>Wely=15.13 cm<sup>3</sup>Az=4.40 cm<sup>2</sup>Iz=45.40 cm<sup>4</sup>Welz=15.13 cm<sup>3</sup>Ax=8.79 cm<sup>2</sup>Ix=70.25 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -114.01 kN

My = 0.49 kN\*m

Mz = 0.00 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Nrt = 268.10 kN

Mry = 4.62 kN\*m

Mrz = 4.62 kN\*m

Vry\_n = 70.37 kN

Mry\_v = 4.62 kN\*m

Mrz\_v = 4.62 kN\*m

Vz = -0.31 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

Vrz\_n = 70.37 kN

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/N_{rt} + M_y/(f_{IL} \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00 \quad (54)$$

$$N/N_{rt} + M_y/M_{ry\_v} + M_z/M_{rz} = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00 \quad (55)$$

$$V_y/V_{ry\_n} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz\_n} = 0.00 < 1.00 \quad (56)$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 3 Pręt\_3**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

**MATERIAŁ:** S 355f<sub>d</sub> = 305.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 60x60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

A<sub>y</sub>=4.40 cm<sup>2</sup>I<sub>y</sub>=45.40 cm<sup>4</sup>W<sub>ely</sub>=15.13 cm<sup>3</sup>A<sub>z</sub>=4.40 cm<sup>2</sup>I<sub>z</sub>=45.40 cm<sup>4</sup>W<sub>elz</sub>=15.13 cm<sup>3</sup>A<sub>x</sub>=8.79 cm<sup>2</sup>I<sub>x</sub>=70.25 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -114.01 kN

M<sub>y</sub> = 0.49 kN\*mM<sub>z</sub> = 0.00 kN\*mV<sub>y</sub> = 0.00 kNN<sub>rt</sub> = 268.10 kNM<sub>ry</sub> = 4.62 kN\*mM<sub>rz</sub> = 4.62 kN\*mV<sub>ry\_n</sub> = 70.37 kNM<sub>ry\_v</sub> = 4.62 kN\*mM<sub>rz\_v</sub> = 4.62 kN\*mV<sub>z</sub> = -0.31 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

V<sub>rz\_n</sub> = 70.37 kN**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/N_{rt} + M_y/(f_{IL} \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00 \quad (54)$$

$$N/N_{rt} + M_y/M_{ry\_v} + M_z/M_{rz} = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00 \quad (55)$$

$$V_y/V_{ry\_n} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz\_n} = 0.00 < 1.00 \quad (56)$$

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 Pręt\_6

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4

$h = 6.0$  cm

$b = 6.0$  cm

$t_w = 0.4$  cm

$t_f = 0.4$  cm

$A_y = 4.40$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 45.40$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 15.13$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 4.40$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 45.40$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 15.13$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 8.79$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 70.25$  cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -114.01$  kN

$N_{rt} = 268.10$  kN

$M_y = 0.49$  kN\*m

$M_{ry} = 4.62$  kN\*m

$M_{ry_v} = 4.62$  kN\*m

$M_z = -0.00$  kN\*m

$M_{rz} = 4.62$  kN\*m

$M_{rz_v} = 4.62$  kN\*m

$V_y = -0.00$  kN

$V_{ry_n} = 70.37$  kN

$V_z = -0.31$  kN

$V_{rz_n} = 70.37$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_{tL} \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00$  (54)

$N/N_{rt} + M_y/M_{ry_v} + M_z/M_{rz} = 0.43 + 0.11 + 0.00 = 0.53 < 1.00$  (55)

$V_y/V_{ry_n} = 0.00 < 1.00$   $V_z/V_{rz_n} = 0.00 < 1.00$  (56)

**Profil poprawny !!!**

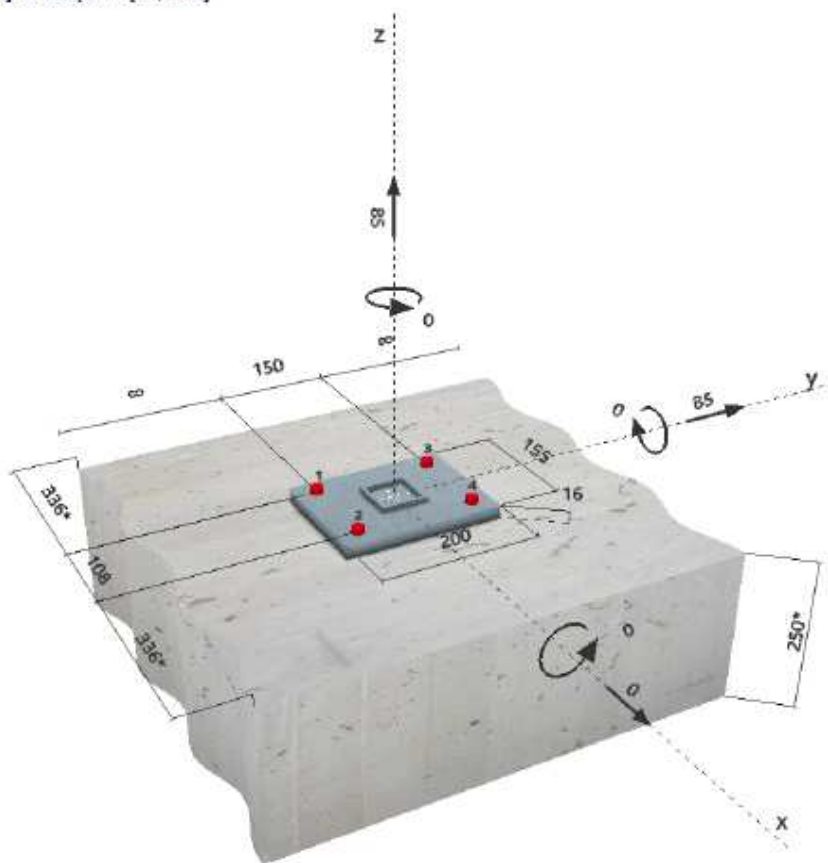
## WYMIAROWANIE ZAKOTWIENIA

### 1 Wprowadzane dane

Typ i średnica kotwy:	HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (8.8) M16
Czynna głębokość zakotwienia:	$h_{ef,req} = 171 \text{ mm}$ ( $h_{ef,min} = 214 \text{ mm}$ )
Materiał:	8.8
Raport instytucji aprobowanej:	Dane techniczne Hilti
Wydanie i Ważność:	-   -
Obliczenia:	metoda wymiarowania Rozszerzone wytyczne ETAG BOND; Raport Techniczny EOTA TR 029
Montaż dystansowy:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (brak dystansu); $t = 16 \text{ mm}$
Blacha czołowa:	$l_x \times l_y \times t = 155 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$ ; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)
Profil:	Rura kwadratowa; (Dł. x Szer. x Gr.) = $60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$
Materiał podłoża:	strefa ściskana beton, C16/20, $f_{cm} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 250 \text{ mm}$ , Temperatura krótkotrwała/długotrwała: $0/0 \text{ } ^\circ\text{C}$
Montaż:	otwór wiercony udarowo, warunki montażu: suche
Zbrojenie:	brak zbrojenia lub rozstaw zbrojenia $\geq 150 \text{ mm}$ (dla wszystkich $\varnothing$ ) lub $\geq 100 \text{ mm}$ (dla $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) brak zbrojenia podłużnego krawędzi



Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]



## 2 Przypadek obciążeń/Wynikowe siły w kotwach

Przypadek obciążeń: Obciążenia obliczeniowe

### Reakcje w kotwach [kN]

Siła rozciągająca: (+Odrywanie, -Docisk)

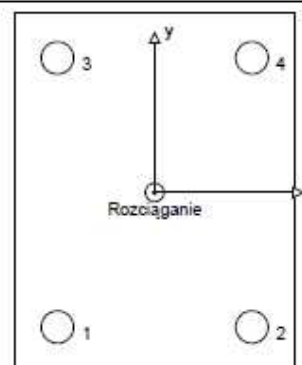
Kotwa	Siła rozciągająca	Siła ścinająca	Siła ścinająca X	Siła ścinająca Y
1	21,250	21,250	0,000	21,250
2	21,250	21,250	0,000	21,250
3	21,250	21,250	0,000	21,250
4	21,250	21,250	0,000	21,250

maksymalne odkształcenia betonu przy ściskaniu: - [‰]

maksymalne naprężenia w betonie przy ściskaniu: - [N/mm<sup>2</sup>]

wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(0/0): 85,000 [kN]

wypadkowa siła ścinająca w (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



## 3 Obciążenie rozciągające (Rozdział 5.2.2 Raportu Technicznego EOTA TR 029)

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie $\mu_1$ [%]	Status
Nośność Stali*	21,250	83,733	28	OK
Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu**	85,000	145,803	59	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	85,000	105,344	81	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	85,000	108,135	79	OK

\*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu \*\*grupa kotew (kotwy rozciągane)

### 3.1 Nośność Stali

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
125,600	1,500	83,733	21,250

### 3.2 Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,act,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{rem}$ [mm]
355240	218453	16,00	467	234	336
$\psi_c$	$\tau_{Rk,act}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{s,Np}$	
0,978	15,65	3,200	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	
134,492	218,705	1,500	145,803	85,000	

### 3.3 Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
411723	263169	257	513			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]			
101,002	1,500	105,344	85,000			

### 3.4 Zniszczenie przez rozłupanie betonu

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{sp}$		
642096	453198	337	673	1,134		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	0	1,000	0,999	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]			
101,002	1,500	108,135	85,000			



#### 4 Obciążenie ścinające (Rozdział 5.2.3 Raportu Technicznego EOTA TR 029)

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie $\beta_V$ [%]	Status
Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)*	21,250	50,240	43	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginającego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wylupanie**	85,000	210,688	41	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+**	42,500	143,698	30	OK

\*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu \*\*grupa kotew (istotne kotwy)

##### 4.1 Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)

$V_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{sd}$ [kN]
62,800	1,250	50,240	21,250

##### 4.2 Nośność na Wylupanie (dotyczy wyrwania betonu)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	$k_t$
411723	283168	257	513	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{tr,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rd,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	$V_{sd}$ [kN]		
101 002	1,500	210 688	85 000		

##### 4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_t$	$\alpha$	$\beta$	
171	16,0	2,400	0,071	0,054	
$c_t$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
336	288500	508032			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{tr,V}$	$\psi_{s,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{tr,V}$
1,000	1,420	2,500	0	1,000	1,000
$V_{Rd,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{sd}$ [kN]		
106,561	1,500	143,698	42,500		

#### 5 Kombinacja obciążeń rozciągającego i ścinającego (Rozdział 5.2.4 Raportu Technicznego EOTA TR 029)

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Wykorzystanie $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,807	0,423	1,500	100	OK

$$\beta_N + \beta_V \leq 1$$

#### 6 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwale:

$N_{sk}$ = 15,741 [kN]	$\delta_N$ = 0,110 [mm]
$V_{sk}$ = 15,741 [kN]	$\delta_V$ = 0,630 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0,639 [mm]

Obciążenia długotrwale:

$N_{sk}$ = 15,741 [kN]	$\delta_N$ = 0,238 [mm]
$V_{sk}$ = 15,741 [kN]	$\delta_V$ = 0,944 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0,974 [mm]

Uwagi: Przemieszczenia pod wpływem sił rozciągających obowiązują przy połowie wartości wymaganego montażowego momentu dokręcającego dla strefa ściskana betonu! Przemieszczenia pod wpływem sił ścinających obowiązują bez tarcia pomiędzy betonem i blachą czołową! Szczeliny wynikające z tolerancji dla wierconego otworu i otworu przelotowego nie zostały uwzględnione w obliczeniach!

Dopuszczalne przemieszczenia kotwy zależą od typu mocowanej konstrukcji i muszą być określone przez projektanta!

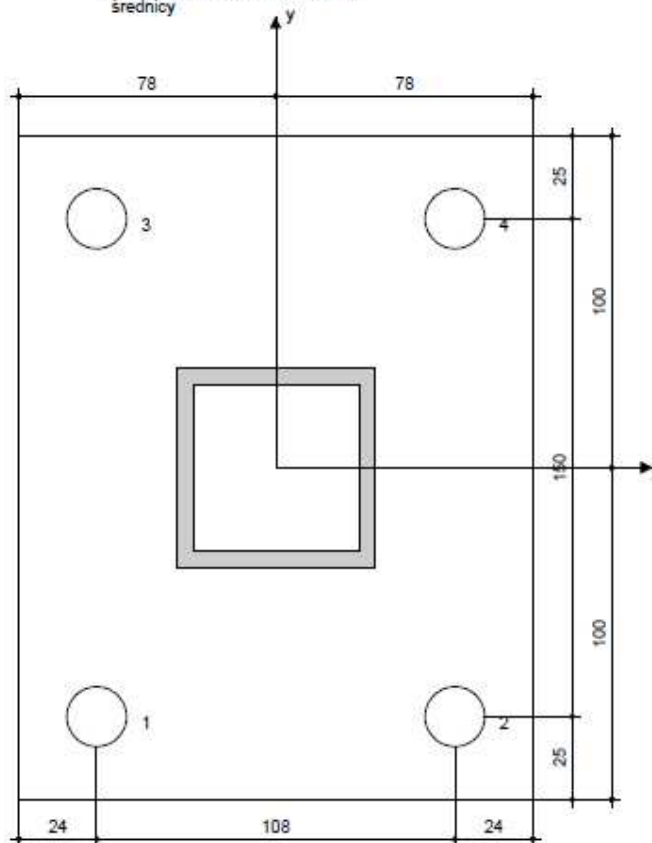
## 8 Dane montaowe

Blacha czołowa, stal: -  
 Profil: Rura kwadratowa; 60 x 60 x 5 mm  
 Średnica otworu w elemencie mocowanym:  $d_f = 18$  mm  
 Grubość blachy (wprowadzona): 18 mm  
 Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone  
 Metoda wiercenia: Wiercone udarowo  
 Czyszczenie otworu: Zgodnie z instrukcją montażu wymagane jest użycie sprężonego powietrza do czyszczenia wywierconego otworu.

Typ i średnica kotwy: HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (8.8) M16  
 Montaowy moment dokręcający: 0,080 kNm  
 Średnica otworu w podłożu: 18 mm  
 Głębokość otworu w podłożu: 171 mm  
 Minimalna grubość podłoża: 207 mm

### 8.1 Wymagane akcesoria

Wiercenie	Czyszczenie	Instalacja
<ul style="list-style-type: none"> <li>Młot udarowy</li> <li>Odpowiednio dobrana średnica wiertła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprężone powietrze z wymaganymi akcesoriami do usunięcia zwierzcin od dna otworu</li> <li>Szczotka czyszcząca odpowiedniej średnicy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dozownik żywicy z kasetą i mieszaczem</li> <li>Klucz dynamometryczny</li> </ul>



Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	$c_{x1}$	$c_{x2}$	$c_{y1}$	$c_{y2}$
1	-54	-75	336	444	-	-
2	54	-75	444	336	-	-
3	-54	75	336	444	-	-
4	54	75	444	336	-	-

Opracował:  
 inż. Piotr Wiszniewski

Projektował:  
 inż. Wojciech Wiszniewski