

**1. NAZWA INWESTYCJI:**

**PUNKT SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI  
ODPADÓW KOMUNALNYCH**

**OBIEKT 4: WIATA NA ODPADY  
PLASTIKOWE - LUZ**

**2. ADRES BUDOWY:**

**RYMANÓW**  
działka nr ewid. 1810, 1811/1, 1811/2

**3. INWESTOR:**

**Gmina Rymanów**  
ul. Mitkowskiego 14a, 38 – 480 Rymanów

**4. AUTOR**

**mgr inż. Józef Chrobak**  
upr. nr UAN-2A-8346-107/84

**5. FAZA PROJEKTOWANIA**

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ**

**6. PROJEKTANCI:**

**SPECJALNOŚĆ**

**DATA**

**PODPIS**

1. KONSTRUKCJA  
mgr inż. J. Chrobak

konstrukcyjno-budowlana  
UAN-2A-8346-107/84

LUTY 2016

inż. P. Marszałek

asystent projektanta

LUTY 2016

**7. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:**

- 1 STRONA TYTUŁOWA
- 2 SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
- 3 OPIS TECHNICZNY PROJEKTU BUDOWLANEGO
- 4 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

**8. DATA WYKONANIA**

**LUTY 2016**

## **2– SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1. STRONA TYTUŁOWA
2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
3. OPIS TECHNICZNY
4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### 3-OPIS TECHNICZNY

#### 1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY

Obiekt parterowy, wiata. Konstrukcja posadowioną na fundamentach bezpośrednich. Budynek przykryty dachem dwuspadowym o nachyleniu połaci 20 stopni. Konstrukcja dachu tradycyjna drewniana.

#### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- PN-82/B-02001. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003. Obciążenia zmienne.
- PN-80/B-02010/Az 1:2006. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/ Az 1:2009. Obciążenia wiatrem.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-90/B-03200. Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

#### 3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

##### Warunki posadowienia.

Wg opinii geotechnicznej dołączonej do opracowania.

##### Obciążenia działające na obiekt.

##### a) Obciążenia stałe

##### - Ciężar połaci dachu

material	gk		g	
Blacha trapezowa	0.07	1.35	0.0945	kN/m2
	<b>0.07</b>		<b>0.0945</b>	<b>kN/m2</b>

##### - Ciężar objętościowy występujących materiałów

material	gk		g	
Beton niezbrojony na kruszywie kamiennym	24	1,1	26,4	kN/m3
Beton zbrojony na kruszywie kamiennym	25	1,1	27,5	kN/m3
Drewno w stanie powietrznosuchym	6	1,1	6,6	kN/m3
Stal profilowa	78,5	1,1	86,35	kN/m3

##### b) Obciążenia zmienne

##### - Obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe

##### WYMIARY BUDYNKU

Głębokość :	8,00 m
Szerokość segmentu obliczeniowego :	1,00 m
Wysokość dla wiatru :	~7,0 m
Poziom posadowienia :	~1,2 m
Pochylenie połaci:	20 stopni

##### DANE ŚNIEGOWE

Strefa :	3
----------	---

Wysokość geograficzna :		320 mnpm
	$Q_k$ :	1,32kPa
Współczynnik	$C$ :	0,8
Współcz. Bezp.	$\gamma$ :	1,5

#### *DANE WIATROWE*

Strefa :	III
Rodzaj terenu :	A
Beta:	1,800
$q_k$ :	0,41 kPa
Ce:	1,0
$C_x$ :	0,10 – parcie
$C_x$ :	-0,40 – ssanie
Współcz. Bezpiecz. $\gamma$ :	1,5

### **4. ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNO MATERIAŁOWE.**

#### *a) FUNDAMENTY*

Zaprojektowano ławy fundamentowe posadowione bezpośrednio na podłożu gruntowym wykonane z betonu C16/20(B20) zbrojone stalą A-IIIIN (Bst500S), A-0(S235JR) z zastosowaniem warstwy wyrównawczej z chudego betonu gr. około 10cm, oraz izolacji poziomej wykonanej z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku i pionowej. Fundamenty oznaczono POZ. 5 na rysunku nr K1. Zbrojenie główne stanowią pręty #12mm stali klasy A-IIIIN i strzemiona średnicy Ø6mm wykonane ze stali klasy A-0 w rozstawie 20cm. Pozostałe informacje szczegółowe umieszczono w na rysunkach wykonawczych zamieszczonych w projekcie.

#### *b) ŚCIANY FUNDAMENTOWE*

Ściany fundamentowe należy wykonać jako monolityczne grubości 24 wykonywane w systemie z pustaków szalunkowych. Elementy zbrojone stalą A-IIIIN (Bst500S), A-0(S235JR). Od zewnątrz należy wykonać pionową izolację przeciwwilgociową z materiałów chloro kau czukowych np. Dysperbit. Należy wykonać izolację termiczną wykonaną z styropianu gr 5-10cm do głębokości 1,0m poniżej istniejącego (projektowanego) terenu.

#### *c) SŁUPY*

Zaprojektowano słupy (trzępnie) żelbetowe oznaczone symbolem „S”. Należy je wykonać z betonu klasy C16/20 (B20) i zbrojone prętami głównymi wykonanymi ze stali A-IIIIN (Bst500S) i strzemiona wykonane ze stali A-0 (S235RJ).

#### *d) PODCIĄGI I BELKI*

Zaprojektowano podciągi (belki) żelbetowe oznaczone na schematach symbolem „B” POZ 2. Elementy należy wykonać z betonu C16/20 (B20), zbrojonych stalą A-IIIIN (Bst500S), A-0 (S235RJ).

#### *e) WIĘŻBA DACHOWA*

Zaprojektowana więźba jest układem krokwiowo kleszczowym. Zastosowane elementy drewniane należy wykonać z drewna iglastego klasy C22. Więźbę oznaczono symbolem POZ. 1. Zastosowano krokwie i kleszcze o przekroju 8x16cm, które należy oprzeć na murlatach 14x14cm mocowanych za pomocą kotew średnicy 16mm do wieńców. Zaprojektowano dodatkowo belkę kalenicową 8x16cm z zastosowaniem spinek 4x12cm. Zaprojektowano kleszcze 4x16 oparte na murlatach. Wszystkie styki drewna z konstrukcją żelbetową należy zabezpieczyć warstwą papy.

### **5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.**

- drewnianą konstrukcję obiektu zabezpieczyć środkami grzybobójczymi oraz ogniotrwałymi do stopnia nie rozprzestrzeniania ognia np. FOBOS M-4.

# OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

## KONSTRUKCJA DREWNIANA

### KROKIEW DACHOWA

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+8\*1.50

**MATERIAŁ** C22

**PARAMETRY PRZEKROJU: krok**

ht=1600.0 cm	Ay=42.67 cm <sup>2</sup>	Az=85.33 cm <sup>2</sup>	Ax=128.00 cm <sup>2</sup>
bf=800.0 cm	Iy=2730.67 cm <sup>4</sup>	Iz=682.67 cm <sup>4</sup>	Ix=1873.39 cm <sup>4</sup>
	Wely=341.33 cm <sup>3</sup>	Welz=170.67 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 8922.838      My = 2380.238      Vz = 202.109

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig c,0,d = 697096.739      Sig m,y,d = 6973352.387      Tau z,d = 23684.624

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f c,0,d = 12307692.308      f m,y,d = 13538461.538      f v,d = 1476923.077

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70      kmod = 0.80      khy = 1.00

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 4.84      Lam rel,m = 0.56      k crit = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y przekroju      względem osi z przekroju

ly = 4.52	Lam,y = 97.94	lz = 4.52	Lam,z = 58.77
Lam rel,y = 1.70	ky = 2.07	Lam rel,z = 1.02	kz = 1.07
lc,y = 4.52	kc,y = 0.31	lc,z = 1.36	kc,z = 0.71

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig c,0,d/(kc,y\*f c,0,d) + Sig m,y,d/f m,y,d = 697096.739/(0.31\*12307692.308) + 6973352.387/13538461.538 = 0.70 < 1.00 [4.2.1(3)]

Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 6973352.387/(1.00\*13538461.538) = 0.52 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau z,d/f v,d = 23684.624/1476923.077 = 0.02 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

**Ugięcia**

u fin,z = 0.0 < u fin,max,z = L/200.00 = 0.0

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*8

### KLESZCZE

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB2 1\*1.10+2\*1.35+3\*1.50

**MATERIAŁ** C22

**PARAMETRY PRZEKROJU: kl**

ht=1600.0 cm	Ay=106.67 cm <sup>2</sup>	Az=106.67 cm <sup>2</sup>	Ax=128.00 cm <sup>2</sup>
bf=400.0 cm	Iy=2730.67 cm <sup>4</sup>	Iz=4778.67 cm <sup>4</sup>	Ix=575.11 cm <sup>4</sup>
d=0.1	Wely=341.33 cm <sup>3</sup>	Welz=597.33 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 3711.730      My = 268.167

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig c,0,d = 289978.898      Sig m,y,d = 785645.849

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f c,0,d = 12307692.308      f m,y,d = 13538461.538

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70      kmod = 0.80      khy = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y przekroju      względem osi z przekroju

ly = 6.76	Lam,y = 146.36	lz = 6.76	Lam,z = 110.64
Lam rel,y = 2.55	ky = 3.94	Lam rel,z = 1.92	kz = 2.49
lc,y = 6.76	kc,y = 0.14	lc,z = 6.76	kc,z = 0.25

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig c,0,d/(kc,y\*f c,0,d) + Sig m,y,d/f m,y,d = 289978.898/(0.14\*12307692.308) + 785645.849/13538461.538 = 0.22 < 1.00 [4.2.1(3)]

# KONSTRUKCJA ŻELBETOWA

## POZ. 2.1 BELKA B1

**Charakterystyki materiałów:** Beton C16/20 Stal Bst500S Wymiary : 24x50cm Lox=3,88m Loy=7,76m  
**SGNx:** MSd = 46,67(kN\*m) MRd=82,08(kN\*m)  
Vsd = 46,73(kN) VRd=52,43(kN)  
**SGUx:** a=0,167cm  
 $w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 0,1797 \text{ (mm)}$   $w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$   
 $w_k = 4 * \tau^2 * \lambda / (\rho_w * E_s * f_{ck}) = 0,1794 \text{ (mm)}$   $w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$   
**SGNy:** MSd =9,58(kN\*m) MRd=32,68(kN\*m) **SGN: 0,862<1,0**  
**SGUy:** a=0,167cm **SGU: a=0,167cm<a<sub>lim</sub>=1,29cm**

### Zbrojenie:

Zbrojenie podłużne: dolne 4#12mm, górne 4#12mm, boki 4#12mm Bst500S  
Zbrojenie poprzeczne: ø6,0 co 18cm S235JR (strzemiona dwucięte)

## POZ. 3.1 SŁUP S1

### Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 fcd = 10.67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501.36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ A-IIIN (B500SP) fyk = 500.00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S) fyk = 220.00 (MPa)

### Geometria:

Prostokąt 24.0 x 60.0 (cm)  
Wysokość: = 5.05 (m)

### Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N	Myg	Myd	My	Mzg	Mzd	Mz
					(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	5	1.00	1.00	97.15	-0.17	0.00	-0.09	0.33	0.00	-3.55
KOMB2	obliczeniowe	5	1.00	1.00	75.71	-12.83	0.00	-6.25	0.11	0.00	0.05
KOMB3	obliczeniowe	5	1.00	1.00	75.99	-12.87	0.00	-6.29	0.12	0.00	0.05
KOMB4	obliczeniowe	5	1.00	1.00	74.15	12.49	0.00	6.06	0.10	0.00	0.04
KOMB5	obliczeniowe	5	1.00	1.00	74.43	12.52	0.00	6.10	0.10	0.00	0.04
KOMB11	obliczeniowe	5	1.00	1.00	96.94	-0.19	0.00	-0.10	0.66	0.00	-9.55
KOMB12	obliczeniowe	5	1.00	1.00	97.37	-0.15	0.00	-0.08	0.01	0.00	2.43

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

### Nośność

$$\begin{aligned} (e_z * b) / (e_y * h) &= 2.37 \\ m_n &= 1.00 \\ N_{Rdz} &= 388.59 \text{ (kN)} \\ N_{Rdy} &= 1600.67 \text{ (kN)} \\ N_{Rdo} &= 1721.18 \text{ (kN)} \\ m_n * N_{Sd} &= 96.94 \text{ (kN)} \\ N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 382.09 \text{ (kN)} \\ N_{Rd} / N_{Sd} &= 2.39 \end{aligned}$$

### Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami  $\phi 12.0 \text{ (mm)}$   
Całkowita liczba prętów w przekroju = 8  
Liczba prętów na boku b = 4  
Liczba prętów na boku h = 2  
rzeczywista powierzchnia  $A_{sr} = 4.52 \text{ (cm}^2\text{)}$   
Stopień zbrojenia:  $\mu = A_{sr} / A_c = 0.31 \%$

## POZ. 3.2 SŁUP S2

### Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 fcd = 10.67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501.36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ A-IIIN (B500SP) f<sub>yk</sub> = 500.00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S) f<sub>yk</sub> = 220.00 (MPa)

### Geometria:

Prostokąt  
Wysokość: 24.0 x 24.0 (cm)  
= 5.05 (m)

### Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)	Mzd (kN*m)	Mz (kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	8	1.00	1.00	113.18	1.50	0.00	-0.55	1.14	0.00	-5.14
KOMB2	obliczeniowe	8	1.00	1.00	38.70	0.04	0.00	-0.02	-0.95	0.00	-0.64
KOMB3	obliczeniowe	8	1.00	1.00	47.30	0.04	0.00	-0.02	-0.94	0.00	-0.63
KOMB4	obliczeniowe	8	1.00	1.00	26.72	0.07	0.00	-0.05	3.19	0.00	1.25
KOMB5	obliczeniowe	8	1.00	1.00	59.02	0.07	0.00	-0.05	3.21	0.00	1.26
KOMB11	obliczeniowe	8	1.00	1.00	113.42	-27.00	0.00	14.32	1.25	0.00	-5.48
KOMB12	obliczeniowe	8	1.00	1.00	112.95	29.95	0.00	-15.39	1.04	0.00	-4.79

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

### Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 452.14 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -7.28 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 429.61 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -9.62 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 881.75 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -16.90 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1.42$$

### Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami  
Całkowita liczba prętów w przekroju  
Liczba prętów na boku b  
Liczba prętów na boku h  
rzeczywista powierzchnia  
Stopień zbrojenia:

$\phi 12.0$  (mm)  
= 12  
= 4  
= 4  
Asr = 13.57 (cm<sup>2</sup>)  
 $\mu = Asr/A_c = 2.36 \%$

## POZ. 3.3 SŁUP S3

### Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 fcd = 10.67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501.36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ A-IIIN (B500SP) f<sub>yk</sub> = 500.00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S) f<sub>yk</sub> = 220.00 (MPa)

### Geometria:

Prostokąt  
Wysokość: 24.0 x 24.0 (cm)  
= 5.05 (m)

### Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)	Mzd (kN*m)	Mz (kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	1	1.00	1.00	56.81	0.00	0.00	0.53	-2.07	0.00	2.91
KOMB1	obliczeniowe	2	1.00	1.00	67.69	0.33	0.00	-0.41	0.89	0.00	0.31
KOMB1	obliczeniowe	3	1.00	1.00	68.08	0.00	0.00	-0.43	-0.75	0.00	-0.25
KOMB1	obliczeniowe	4	1.00	1.00	56.40	-0.12	0.00	0.47	1.98	0.00	-2.94
KOMB2	obliczeniowe	1	1.00	1.00	23.11	0.00	0.00	0.46	-1.68	0.00	-1.42
KOMB2	obliczeniowe	2	1.00	1.00	28.22	0.11	0.00	-0.47	-0.62	0.00	-0.38
KOMB2	obliczeniowe	3	1.00	1.00	41.05	0.00	0.00	-0.46	-2.61	0.00	0.96
KOMB2	obliczeniowe	4	1.00	1.00	34.70	-0.10	0.00	0.47	-2.77	0.00	-1.72
KOMB3	obliczeniowe	1	1.00	1.00	33.09	0.00	0.00	0.46	-1.72	0.00	-1.44
KOMB3	obliczeniowe	2	1.00	1.00	38.18	0.12	0.00	-0.48	-0.68	0.00	-0.41
KOMB3	obliczeniowe	3	1.00	1.00	43.61	0.00	0.00	-0.46	-2.56	0.00	0.95

KOMB3	obliczeniowe	4	1.00	1.00	37.27	-0.10	0.00	0.47	-2.73	0.00	-1.69
KOMB4	obliczeniowe	1	1.00	1.00	34.21	0.00	0.00	0.48	2.79	0.00	1.74
KOMB4	obliczeniowe	2	1.00	1.00	41.47	0.10	0.00	-0.44	2.55	0.00	-0.96
KOMB4	obliczeniowe	3	1.00	1.00	29.35	0.00	0.00	-0.49	0.93	0.00	0.51
KOMB4	obliczeniowe	4	1.00	1.00	21.92	-0.09	0.00	0.43	1.45	0.00	1.27
KOMB5	obliczeniowe	1	1.00	1.00	36.79	0.00	0.00	0.49	2.76	0.00	1.71
KOMB5	obliczeniowe	2	1.00	1.00	44.03	0.10	0.00	-0.44	2.50	0.00	-0.94
KOMB5	obliczeniowe	3	1.00	1.00	39.32	0.00	0.00	-0.49	0.99	0.00	0.53
KOMB5	obliczeniowe	4	1.00	1.00	31.89	-0.09	0.00	0.44	1.49	0.00	1.30
KOMB11	obliczeniowe	1	1.00	1.00	68.68	0.00	0.00	8.70	-2.10	0.00	2.90
KOMB11	obliczeniowe	2	1.00	1.00	55.58	0.66	0.00	7.31	0.95	0.00	0.33
KOMB11	obliczeniowe	3	1.00	1.00	56.06	0.00	0.00	7.25	-0.80	0.00	-0.27
KOMB11	obliczeniowe	4	1.00	1.00	68.19	-0.29	0.00	8.58	1.99	0.00	-2.93
KOMB12	obliczeniowe	1	1.00	1.00	44.95	0.00	0.00	-7.62	-2.04	0.00	2.92
KOMB12	obliczeniowe	2	1.00	1.00	79.78	0.01	0.00	-8.11	0.84	0.00	0.28
KOMB12	obliczeniowe	3	1.00	1.00	80.09	0.00	0.00	-8.10	-0.71	0.00	0.24
KOMB12	obliczeniowe	4	1.00	1.00	44.64	0.04	0.00	-7.62	1.96	0.00	-2.94

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

#### Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 0.37$$

$$m_n = 1.00$$

$$N_{Rdz} = 484.60 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 249.48 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 943.61 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{Sd} = 68.68 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 199.52 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} / N_{Sd} = 2.38$$

#### Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami

$\phi 16.0 \text{ (mm)}$

Całkowita liczba prętów w przekroju

= 4

Liczba prętów na boku b

= 2

Liczba prętów na boku h

= 2

rzeczywista powierzchnia

$A_{sr} = 8.04 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia:

$\mu = A_{sr} / A_c = 1.40 \%$