

# OPIS TECHNICZNY Projekt konstrukcyjny

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2.1. Projekt architektoniczny.

2.2. Aktualne normy i przepisy oraz literatura techniczna.

PN-EN 1990: 2004/Ap/ Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1: 2004/ Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje.

Część 1-1: Oddziaływanie ogólne. Ciężar

objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w

budynkach.

PN-EN 1991-1-3: 2005: Eurokod 1: Oddziaływanie ogólne - Obciążenie

śniegiem.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.

PN-B-03264: 2002/Api Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03150: 2000/Api/Az1/Az2 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i

projektowanie.

PN-B-03002: 1999/Api/Az1/Az2 Konstrukcje murowe niezbrojone. Obliczenia

statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i

projektowanie.

PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

## 2. ZASTOSOWANE MATERIAŁY.

Beton B 20

Stal zbrojona gatunku 34GS - oznaczenie #

Stal gładka StOS-b - oznaczenie Ø

Gotowe kontenery stalowe.

Więzba dachowa: drewno sosnowe/ świerkowe klasy C-24.

## 3. UWAGI DO POSADOWIENIA I LOKALIZACJI BUDYNKU.

Przyjęto, że budynek zlokalizowany jest w następujących strefach oddziaływania

II strefa obciążenia śniegiem.

I strefa obciążenia wiatrem.

Strefa przemarzania gruntu : 0,80 mppt.

Kategoria geotechniczna I.

Posadowienie fundamentów bezpośrednio.

Przyjęto dopuszczalny nacisk na grunt  $g_f = 100 \text{ kPa}$ .

Nośność podłoża sprawdzona zakładając że budynek posadowiony będzie na gruntach

średnio spoiстых piaskach drobnych.

W wypadku stwierdzenia innych warunków gruntowych należy zawiadomić projektanta

Opracował: *inz. Jacek Kasierski*  
Projektował *inz. Jacek Kasierski*  
upr. projektowe w specjalności:  
arch. og.

**4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY.**  
Przyjęto budynek jednokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, zrealizowany na bazie gotowych kontenerów o wymiarach 3,02 x 6,11 m.  
Konstrukcja opiera się na ramie stalowej ścian zewnętrznych kontenera.  
Dach konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowy o rozpiętości w świetle murłat 12,00 m. krokwie drewniane sosnowe klasy C 24 7,5/16 cm. w rozstawie osiowym ca 0,90 m.

**5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE.**  
Ławy betonowe zbrojone, mur fundamentowy z bloczków betonowych.  
Dach drewniany płatwiowo-kleszczowy pokryty blachą stalową.

# OBLICZENIA STATYCZNE

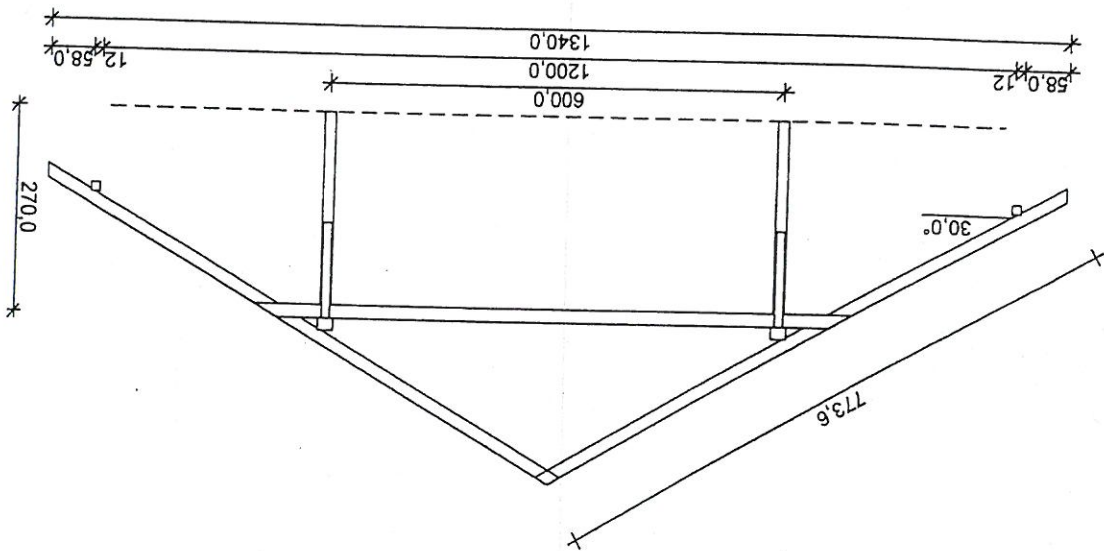
Autor obliczeń: inż. Jacek Kasierski

Tytuł obliczeń: Wieżba dachowa - poprzeczna

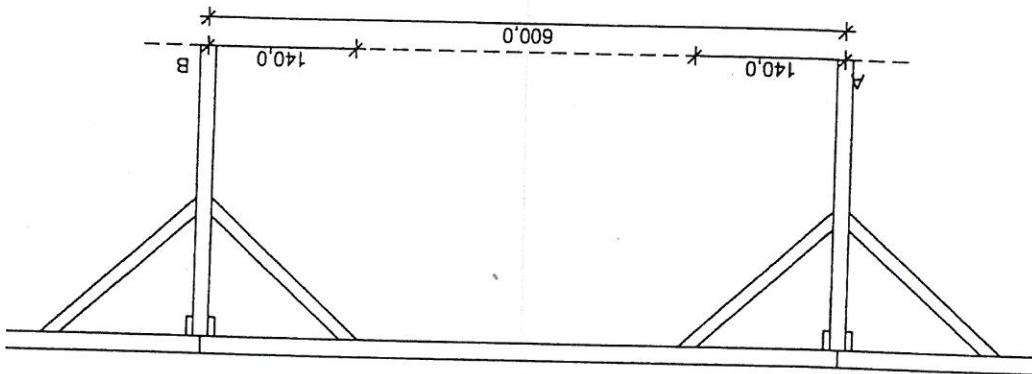
DANE:

Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego



Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość wiazara  $l = 13,40$  m

Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 12,00$  m

Rozstaw osiowy płyt  $l_{gx} = 6,00$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,33$  m

Płatew o długości osiowej między słupami  $l = 6,00$  m

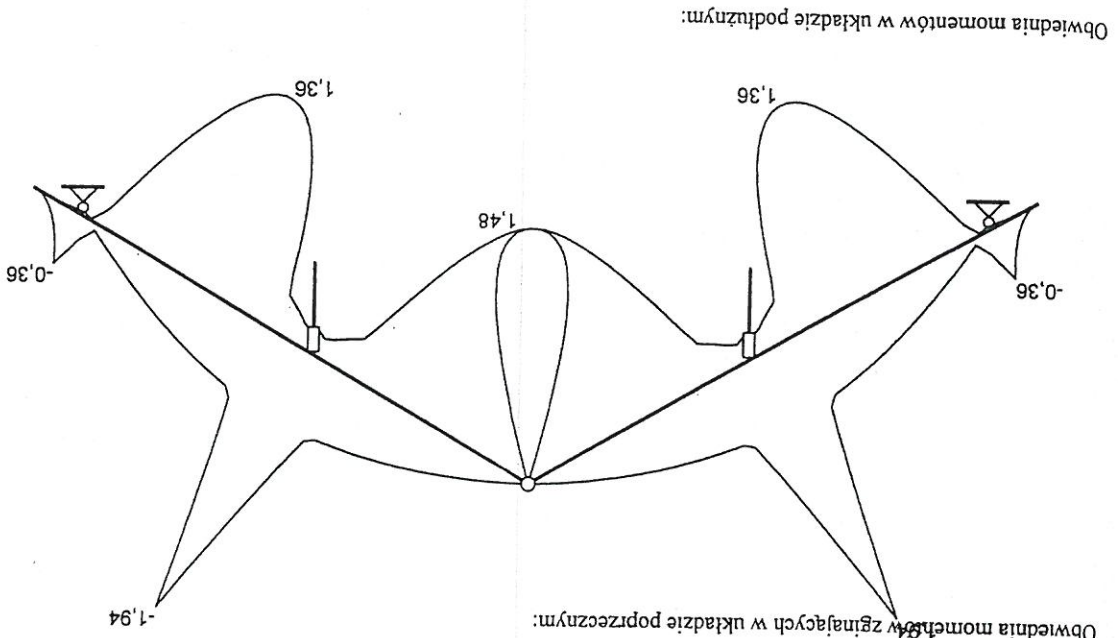
- lewy koniec płyty oparty na słupie z mieciami, odległość podparcia mieciami  $a_{mL} = 1,40$  m

- prawy koniec płyty oparty na słupie z mieciami, odległość podparcia mieciami  $a_{mP} = 1,40$  m

Wysokość całkowita słupa  $h_s = 2,70$  m

Rozstaw podpór murłaty  $= 2,00$  m

17



**WYNIKI:**

- murłata 12/12 cm z drewna C24
- stęp 14/14 cm z drewna C24
- płatew 20/16 cm z drewna C24
- krokiew 7,5/16cm (zacios 3 cm) z drewna C24

**Dane materiałowe:**

- dodatkowe obciążenie płatwi  $q_{kp} = 0,00 \text{ kN/m}$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zewnętrznej  $p_{kp} = -0,18 \text{ kN/m}^2$
- na stronie wewnętrznej  $p_{kl II} = 0,11 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zewnętrznej  $p_{kl I} = -0,20 \text{ kN/m}^2$
- na stronie wewnętrznej  $p_{kl II} = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 10,0 \text{ m}$ ):
  - na stronie zewnętrznej  $s_{kp} = 0,72 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie wewnętrznej  $s_{kl} = 1,08 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa II):
  - na stronie zewnętrznej  $g_k = 0,19 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie wewnętrznej  $g_o = 0,23 \text{ kN/m}^2$
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Blacha fałdowa stalowa T-100 gr. 1.25 mm):
  - na stronie zewnętrznej  $s_{ol} = 1,51 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie wewnętrznej  $s_{op} = 1,01 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 10,0 \text{ m}$ ):
  - na stronie zewnętrznej  $p_{ol I} = -0,26 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie wewnętrznej  $p_{ol II} = 0,15 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie zewnętrznej  $p_{op} = -0,23 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie wewnętrznej  $g_{ok} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
  - dodatkowe obciążenie płatwi  $q_{op} = 0,00 \text{ kN/m}$

Obwiednia momentów w układzie podłużnym:

Obwiednia momentów w układzie poprzecznym:

Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000  
drewno z gatunków iglastych, klasy C24 →  $f_{m,y,d} = 14,77$  MPa,  $f_{m,z,d} = 14,77$  MPa,  $f_{c,0,d} = 12,92$  MPa  
Smukłość

$\lambda_y = 76,5 < 150$   
 $\lambda_z = 15,2 < 150$   
Maksymalne sily i naprężenia w przęśle

$N_y = 1,48$  kNm  
 $\sigma_{m,y,d} = 4,62$  MPa  
 $k_{c,y} = 0,500$   
 $\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,353 < 1$   
 $(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,220 < 1$   
Maksymalne sily i naprężenia na podporze (płatwi)

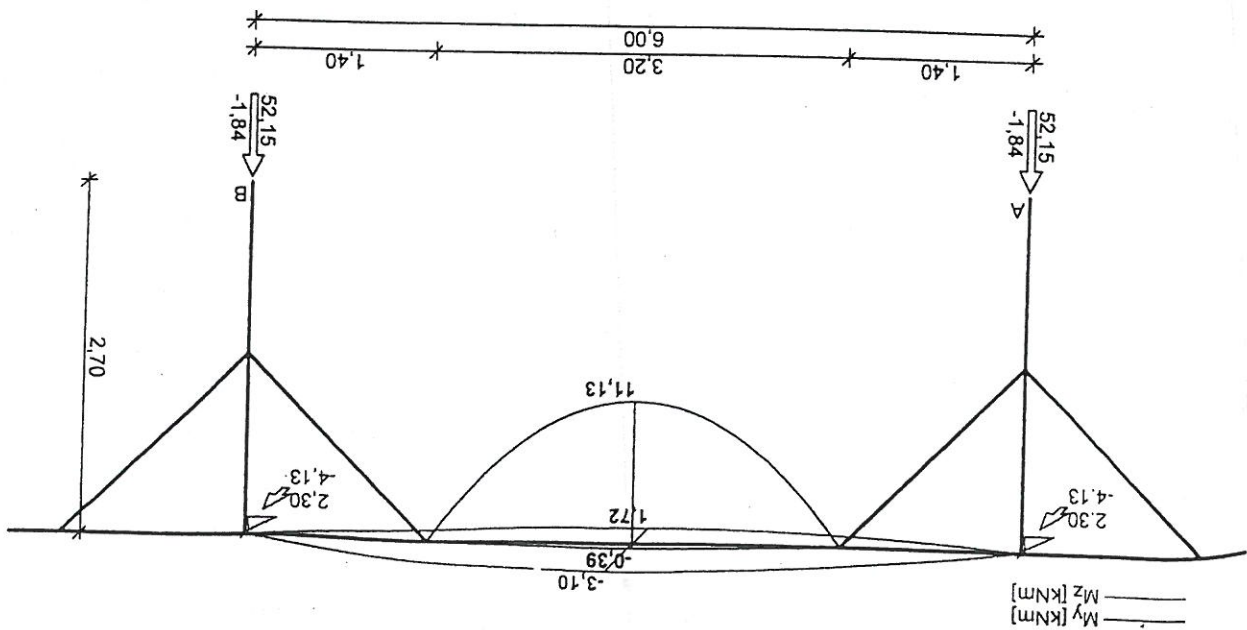
$N_y = -1,94$  kNm  
 $\sigma_{m,y,d} = 9,19$  MPa  
 $\sigma_{c,0,d} = 0,45$  MPa  
 $(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,623 < 1$   
Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsla górnego)

$u_{net} = 3,65$  mm  $< u_{net,fn} = 3464/200 = 17,32$  mm  
Maksymalne ugięcie wspornika krokwi  
 $u_{net} = 2,03$  mm  $< u_{net,fn} = 2 \cdot 739/200 = 7,39$  mm  
Płatew 20/16 cm z drewna C24

Smukłość  
 $\lambda_y = 19,5 < 150$   
 $\lambda_z = 15,6 < 150$   
Obciążenia obliczeniowe

$q_z = 8,69$  kN/m  
 $q_{z,min} = -0,31$  kN/m (odrywanie)  
Maksymalne sily i naprężenia w płatwi

$N = 19,99$  kN  
 $M_y = 11,13$  kNm  
 $\sigma_{c,0,d} = 0,62$  MPa  
 $\sigma_{m,y,d} = 13,04$  MPa  
 $M_z = 1,72$  kNm  
 $\sigma_{m,z,d} = 1,61$  MPa



Maksymalne ugięcie

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,962 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,730 < 1$$

$u_{net} = 15,84 \text{ mm} < u_{net,fn} = 17,38 \text{ mm}$

Stup 14/14 cm z drewna C24

Smukłość (stup B)

$\lambda_y = 104,7 < 150$   
 $\lambda_z = 66,8 < 150$

Maksymalne sily i naprężenia (stup B)

$M_y = 0,00 \text{ kNm}$   
 $N = 52,15 \text{ kN}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{c,0,d} = 2,66 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,285, k_{c,z} = 0,619$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,722 < 1$   
 $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,333 < 1$

Murłata 12/12 cm z drewna C24

Obciążenia obliczeniowe

$q_z = 4,16 \text{ kN/m}$   
 $q_y = 0,74 \text{ kN/m}$

$q_{z,min} = -0,15 \text{ kN/m}$  (odrywanie)

Maksymalne sily i naprężenia

$M_z = 0,31 \text{ kNm}$

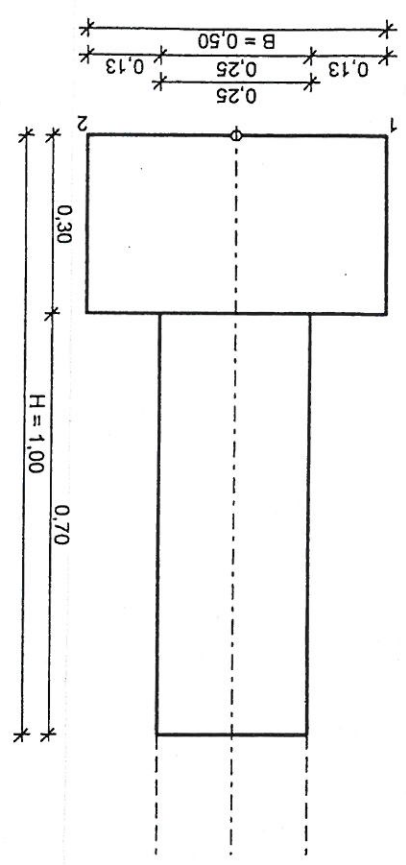
$\sigma_{m,z,d} = 1,09 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,07 < 1$

Autor: inż. Jacek Kasierski

Tytuł: *ławy*

DANE:



$V = 0,33 \text{ m}^3/\text{mb}$

Opis fundamentu :

Typ: ława schodkowa

Wymiary:

$H = 0,50 \text{ m}$     $B = 0,50 \text{ m}$     $H = 1,00 \text{ m}$     $w = 0,30 \text{ m}$   
 $B_g = 0,25 \text{ m}$     $B_l = 0,13 \text{ m}$     $B_s = 0,25 \text{ m}$     $e_B = 0,00 \text{ m}$   
 Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$     $D_{min} = 1,00 \text{ m}$   
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniono <sup>(n)</sup> [l/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{min}$	$\gamma_{max}$	$\phi_{u(r)}$ [°]	$c_u(r)$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
I	Piaski drobne	6,00	nie	1,65	0,90	27,80	0,00	74369	92961

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Beton: współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

klasa betonu: B20

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (34GS)

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesuwanie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesuńnięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr I

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FN} = 140,8 \text{ kN}$

$N_f = 42,2 \text{ kN} > m \cdot Q_{FN} = 114,0 \text{ kN}$  (36,96%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesuńnięcie poziomie:

Decyduje: kombinacja nr I

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FT} = 19,7 \text{ kN}$

$T_f = 0,0 \text{ kN} > m \cdot Q_{FT} = 14,2 \text{ kN}$  (0,00%)

**Obciążenie jednostkowe podłoża:**

Decyduje: kombinacja nr I

$$\sigma_{\max} = 86,9 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{\max} = 86,9 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa} \quad (57,91\%)$$

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: kombinacja nr I

$$M_{\text{ob},2} = 0,00 \text{ kNm/mb}, \text{ moment utrzymujący } M_{\text{ub},2} = 10,64 \text{ kNm/mb}$$

$$M_{\text{ob},2} = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 7,7 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$$

**Osiadanie:**

Decyduje: kombinacja nr I

$$s = 0,06 \text{ cm} > s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,76\%)$$

$$s = 0,06 \text{ cm} > s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (5,76\%)$$

**Obliczenia wytrzymałościowe fundamentu - wg PN-B-03264: 2002**

**Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Decyduje: kombinacja nr I

$$A_s = 0,10 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

$$\text{Przyjęto konstrukcyjnie } \phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm o } A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

