

## **Oświadczenie**

**Zgodnie z art. 20, ust.4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r.  
oświadczamy że niniejszy projekt został sporządzony z obowiązującymi  
przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

**mgr inż. Marcin Karpiński**

**upr. proj. nr ZAP/0004/POOK/10**

**mgr inż. Artur Mączyński**

**upr. proj. nr ZAP/0048/PWOK/12**

## SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

### **Część opisowa – opis techniczny**

1. Dane ogólne	Str. 8
2. Zakres opracowania	Str. 9
3. Warunki gruntowe	Str. 9
4. Opis rozwiązań projektowych	Str. 10
5. Pielęgnacja betonu	Str. 11
6. Uwagi końcowe	Str. 12

### **Część obliczeniowa**

### **Część rysunkowa**

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne**

<b>Inwestor:</b>	<b>Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Zachodniopomorskiego ul. Starzyńskiego 3-4, 70-506 Szczecin</b>
<b>Przedsięwzięcie:</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANY PLATFORMY OBSERWACYJNO – WIDOKOWEJ NA GÓRZE SŁOWIAŃSKIEJ</b>
<b>Lokalizacja:</b>	<b>Słwiańska Góra, Widuchowa dz. geod. 422, obręb Widuchowa 1, Gmina Widuchowa, Powiat Gryfiński, Województwo Zachodniopomorskie</b>
<b>Branża:</b>	<b>Konstrukcja.</b>
<b>Faza projektu:</b>	<b>Projekt budowlany.</b>

### **Obciążenia zebrano zgodnie z:**

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

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

### **Elementy konstrukcyjne budynku wymiarowano zgodnie z:**

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

PN-B 03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

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

## **2. Zakres opracowania:**

Niniejsze opracowanie dotyczy wykonania projektu budowlanego platformy obserwacyjno – widokowej na Górze Słowińskiej obręb Widuchowa, Powiat Gryfiński. Planuje się wykonać platformę w konstrukcji szkieletu stalowego opartą poprzez stalowe słupy bezpośrednio na gruncie poprzez stopy żelbetowe. Całość konstrukcji obłożona zostanie elementami architektonicznymi.

## **3. Warunki gruntowe:**

Opinię dotyczącą podłoża wykonano na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonanej przez dr Barbarę Bryl w listopadzie 2016r.

Dokumentowany obszar badań położony jest w obrębie kemu zbudowanego z osadów czwartorzędowych, plejstoceniowych. W miejscu projektowanego posadowienia wieży widokowej, podłoże jest jednorodne zbudowane z wodonośnych piasków drobnych. W podłożu dokumentowanej działki do głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Budujące dokumentowane podłoże:

- piaski drobne są w stanie średnio zagęszczonym o  $ID = 0,55 - 0,6$

W dokumentowanych warunkach gruntowo – wodnych dopuszcza się posadowienie projektowanej wieży widokowej w sposób płaski, bezpośredni. Należy posadowić ją w warstwie gruntów rodzimych, po usunięciu nasypów piaszczysto – humusowych i uwzględniając minimalną głębokość posadowienia wynikającą z granicy przemarzania:  $h_Z = 0,8$  m. Projektowaną ścieżkę prowadzącą od podnóża na szczyt pagórka można wykonać bezpośrednio na podłożu piaszczystym. Dokumentowane podłoże jest jednorodne i charakteryzuje się równomiernym osiadaniem. Ponadto piaski drobne budujące podłoże nie są zaliczane do gruntów wysadzinowych. Naciski od obciążeń zewnętrznych przekazywane przez fundamenty na podłoże, obliczone wg p. 7.4. nie powinny przekraczać wartości:

$$q_{rs} \leq 200 \text{ kPa}$$

Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” – na dokumentowanym terenie występują **PROSTE WARUNKI GRUNTOWE** a projektowane budynki należą do **I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ**.

#### 4. Opis rozwiązań projektowych.

##### - posadowienie:

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie poprzez stopy żelbetowe. Beton C20/25 W-8, stal A-IIIN (RB-500W). Posadowienie wykonać na poduszce z betonu chudego grubości min. 5cm na rodzimym gruncie. Pomiędzy stopami wykonać ławy żelbetowe spinające i usztywniające konstrukcję wg rysunku K1.

##### - ścianki fundamentowe:

Ścianki fundamentowe wykonać jako żelbetowe. Beton C20/25 W-8, stal A-IIIN (RB-500W). Geometria oraz lokalizację ścianek wg rysunku K2.

##### - posadzki na gruncie:

Posadzki na gruncie wykonać w postaci stelaża systemowego dla danej okładziny posadzkowej wg projektu architektury. Podparcie poprzez układ słupków betonowych średnicy 30cm w rozstawie co 1m. Przestrzeń pomiędzy słupkami wypełnić gruntem

zasypowy.

#### **- konstrukcja stalowa:**

Zaprojektowano konstrukcję platformy w postaci stalowych ram przestrzennych. Elementami głównymi konstrukcji są podpory stalowe pokazane na rys K4 – słupy w kształcie litery „V” z profili RP200x100x6 oraz belki wieńczącej RP200x100x6 tworzące trójkątny sztywny układ oraz słupków pochwytowych z profili RK100x5. Stalowe ramy o trójkątnym układzie osadzone zostaną na stopach fundamentowych wg rysunku K2. Pomiędzy ramami konstrukcję spinać będą spawane pomosty kratowe składające się z podłogi oraz ścianek pochwytowych stanowiących jeden element wypełniający. Konstrukcja belek pochwytowych z profili RP200x100x6 oraz krzyżulców posadzkowych oraz pochwytowych z profili RK100x5. Elementy wypełniające połączone zostaną z ramami poprzez skręcanie. Całość konstrukcji stalowej cynkowana. Geometria schodów oraz obłych kształtów konstrukcji wykonana zostanie w systemie płyt elewacyjnych wg projektu architektury. Stal kształtowa S235.

### **5. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu**

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
  - powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

## **6. Uwagi końcowe**

W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.

Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.

Projekt wykonawczy jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.

### **Projektant**

**mgr inż. Marcin Karpiński**  
**upr. nr ZAP/0004/POOK/10**  
**Szczecin, grudzień 2015r.**

## **CZĘŚĆ OBLICZENIOWA:**

### **ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI:**

#### **OBCIĄŻENIE WIATREM:**

Przyjęto obciążenie wiatrem dla I strefy wiatrowej  $q_k=0,25$  Pa  
 $p_k=0,55$  kN/m<sup>2</sup> – łączne parcie wiatru na konstrukcje budynku.

#### **OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM:**

Przyjęto charakterystyczne obciążenie śniegiem jak dla strefy I  $Q_k=0,7$  kN/m<sup>2</sup>  
 $S_k=0,67$  kN/m<sup>2</sup> – łączne obciążenie śniegiem powierzchni płaskich najwyższych kondygnacji.

#### **OBCIĄŻENIA STAŁE KONSTRUKCJI:**

Założono obciążenia konstrukcji ponad ciężar własny wynoszące 100 kg/m<sup>2</sup>.

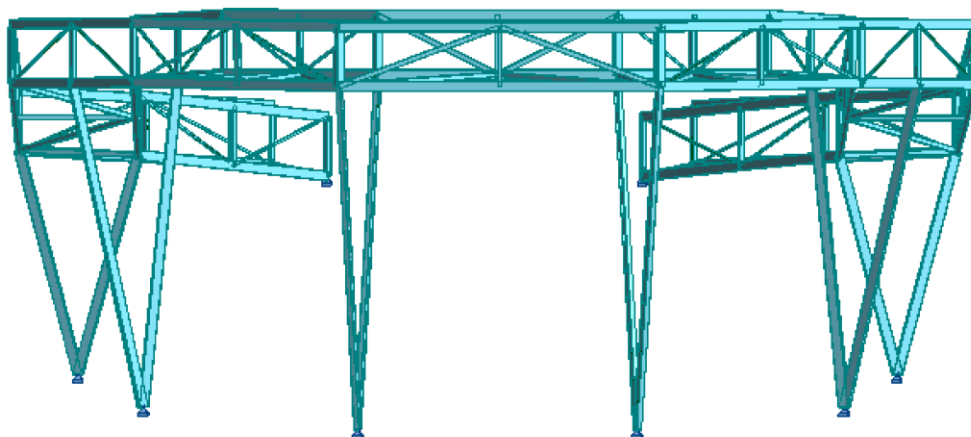
#### **OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE:**

Założono obciążenie użytkowe podestu platformy wynoszące 300 kg/m<sup>2</sup>.



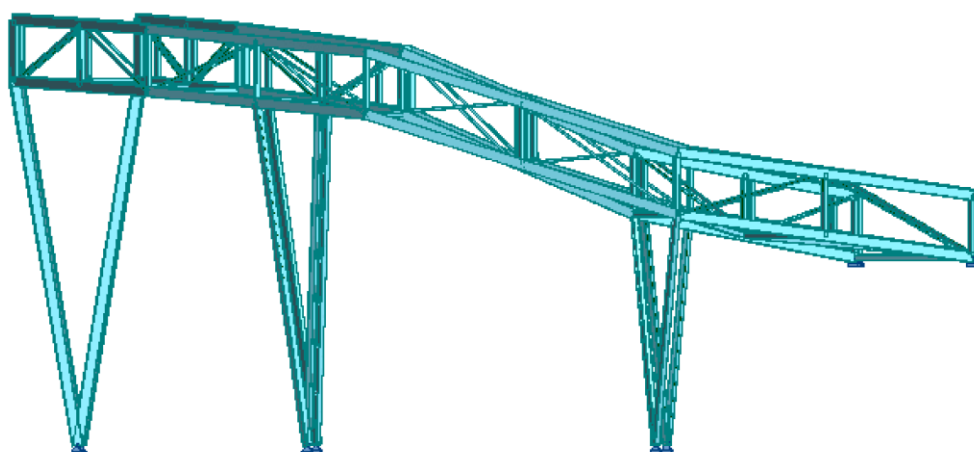
## WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCJI STALOWEJ:

WIDOK Z PRZODU KONSTRUKCJI:



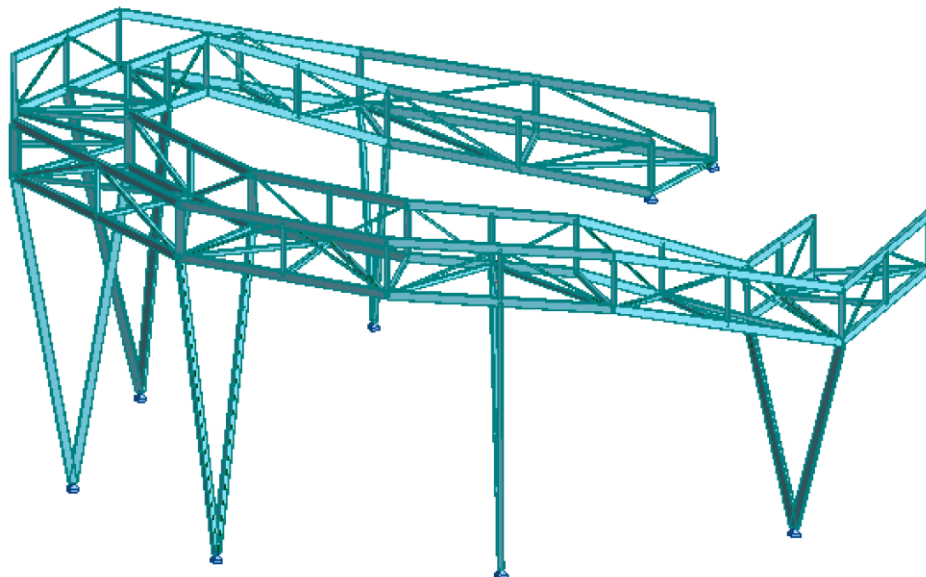
Przypadki: 3 (EKSP1)

WIDOK Z BOKU KONSTRUKCJI:



Przypadki: 3 (EKSP1)

## WIDOK KONSTRUKCJI AKSONOMETRYCZNY:



Przypadki: 3 (EKSP1)

## WYŁĘŻENIE NAJBARDZIEJ WYŁĘŻONYCH ELEMENTÓW STALOWYCH:

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 38 Belka\_38

PUNKT: 1

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

 $f_d = 215.00$  MPa $E = 210000.00$  MPa

PARAMETRY PRZESKROJU: RK 100x100x4

 $h = 10.0$  cm $b = 10.0$  cm $t_w = 0.4$  cm $t_f = 0.4$  cm $A_y = 7.60$  cm<sup>2</sup> $I_y = 232.00$  cm<sup>4</sup> $W_{y1} = 46.40$  cm<sup>3</sup> $A_z = 7.60$  cm<sup>2</sup> $I_z = 232.00$  cm<sup>4</sup> $W_{z1} = 46.40$  cm<sup>3</sup> $A_x = 15.20$  cm<sup>2</sup> $I_x = 354.71$  cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

 $N = 1.43$  kN $N_{rc} = 326.80$  kN $M_y = -2.46$  kN\*m $M_{ry} = 9.98$  kN\*m $M_{ry_v} = 9.98$  kN\*m $B_y * M_{y_{max}} = -2.46$  kN\*m $M_z = -0.31$  kN\*m $M_{rz} = 9.98$  kN\*m $M_{rz_v} = 9.98$  kN\*m $B_z * M_{z_{max}} = -0.31$  kN\*m $V_y = -0.57$  kN $V_{ry} = 94.77$  kN $V_z = 3.40$  kN $V_{rz} = 94.77$  kN

KLASA PRZESKROJU = 2

 $z = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $L_{a_L} = 0.11$  $N_w = 92959.43$  kN $f_i L = 1.00$

Ld = 1.20 m

Nz = 3339.19 kN

Mcr = 1024.74 kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.00 + 0.25 + 0.03 = 0.28 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.01 < 1.00$   $V_z / V_{rz} = 0.04 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1



*Przemieszczenia Nie analizowano*

**Profil poprawny !!!**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 56 Belka\_56

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 100x100x4

$h = 10.0 \text{ cm}$

$b = 10.0 \text{ cm}$

$tw = 0.4 \text{ cm}$

$tf = 0.4 \text{ cm}$

$A_y = 7.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 232.00 \text{ cm}^4$

$W_{ey} = 46.40 \text{ cm}^3$

$A_z = 7.60 \text{ cm}^2$

$I_z = 232.00 \text{ cm}^4$

$W_{ez} = 46.40 \text{ cm}^3$

$A_x = 15.20 \text{ cm}^2$

$I_x = 354.71 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 1.44 \text{ kN}$

$M_y = 0.26 \text{ kN*m}$

$M_z = -2.47 \text{ kN*m}$

$V_y = -3.44 \text{ kN}$

$N_{rc} = 326.80 \text{ kN}$

$M_{ry} = 9.98 \text{ kN*m}$

$M_{rz} = 9.98 \text{ kN*m}$

$V_{ry} = 94.77 \text{ kN}$

$M_{ry_v} = 9.98 \text{ kN*m}$

$M_{rz_v} = 9.98 \text{ kN*m}$

$V_z = -0.22 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 2

$B_y \cdot M_{y_{max}} = 0.26 \text{ kN*m}$

$B_z \cdot M_{z_{max}} = -2.47 \text{ kN*m}$

$V_{rz} = 94.77 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_a_L = 0.11$

$N_w = 92959.43 \text{ kN}$

$f_i L = 1.00$

$L_d = 1.20 \text{ m}$

$N_z = 3339.19 \text{ kN}$

$M_{cr} = 1024.74 \text{ kN*m}$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.00 + 0.03 + 0.25 = 0.28 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.04 < 1.00$   $V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 WIATR1



Przemieszczenia Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 41 Belka\_41

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZĘKROJU:** RK 100x100x4

h=10.0 cm

b=10.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

$A_y = 7.60$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 232.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 46.40$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 7.60$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 232.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 46.40$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 15.20$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 354.71$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -2.19 kN

Nrt = 326.80 kN

$M_y = 1.13$  kN\*m

$M_{ry} = 9.98$  kN\*m

$M_{ry_v} = 9.98$  kN\*m

$M_z = 1.10$  kN\*m

$M_{rz} = 9.98$  kN\*m

$M_{rz_v} = 9.98$  kN\*m

$V_y = 1.90$  kN

$V_{ry_n} = 94.77$  kN

$V_z = -1.47$  kN

$V_{rz_n} = 94.77$  kN

KLASA PRZĘKROJU = 2



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

Ld = 1.20 m

$La_L = 0.11$

$N_z = 3339.19$  kN

$N_w = 92959.43$  kN

$M_{cr} = 1024.74$  kN\*m

$f_i L = 1.00$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.01 + 0.11 + 0.11 = 0.23 < 1.00$  (54)

$V_y/V_{ry_n} = 0.02 < 1.00$   $V_z/V_{rz_n} = 0.02 < 1.00$  (56)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.0$  cm <  $u_{y \max} = L/250.00 = 0.5$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

$u_z = 0.0$  cm <  $u_{z \max} = L/250.00 = 0.5$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1



Przemieszczenia Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 52 Belka\_52

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 100x100x4

h=10.0 cm  
b=10.0 cm  
tw=0.4 cm  
tf=0.4 cm

Ay=7.60 cm<sup>2</sup>  
Iy=232.00 cm<sup>4</sup>  
Wely=46.40 cm<sup>3</sup>

Az=7.60 cm<sup>2</sup>  
Iz=232.00 cm<sup>4</sup>  
Welz=46.40 cm<sup>3</sup>

Ax=15.20 cm<sup>2</sup>  
Ix=354.71 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -2.19 kN  
Nrt = 326.80 kN

My = 0.80 kN\*m  
Mry = 9.98 kN\*m  
Mry\_v = 9.98 kN\*m

Mz = 1.35 kN\*m  
Mrz = 9.98 kN\*m  
Mrz\_v = 9.98 kN\*m

Vy = 1.87 kN  
Vry\_n = 94.77 kN  
Vz = -1.50 kN  
Vrz\_n = 94.77 kN

KLASA PRZEKROJU = 2



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00  
Ld = 1.20 m

La\_L = 0.11  
Nz = 3339.19 kN

Nw = 92959.43 kN  
Mcr = 1024.74 kN\*m

fi L = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/N_{rt} + My/(fiL \cdot M_{ry}) + Mz/M_{rz} = 0.01 + 0.08 + 0.14 = 0.22 < 1.00$  (54)  
 $Vy/V_{ry\_n} = 0.02 < 1.00$   $Vz/V_{rz\_n} = 0.02 < 1.00$  (56)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 0.5 cm  
*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1  
uz = 0.0 cm < uz max = L/250.00 = 0.5 cm  
*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1

Zweryfikowano

Zweryfikowano



*Przemieszczenia Nie analizowano*

*Profil poprawny !!!*

**OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 186 Słup\_186

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 6.85 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1

**MATERIAŁ:** S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RP 200x100x5

h=20.0 cm  
b=10.0 cm  
tw=0.5 cm  
tf=0.5 cm

Ay=9.57 cm<sup>2</sup>  
Iy=1495.00 cm<sup>4</sup>  
Wely=149.50 cm<sup>3</sup>

Az=19.13 cm<sup>2</sup>  
Iz=505.00 cm<sup>4</sup>  
Welz=101.00 cm<sup>3</sup>

Ax=28.70 cm<sup>2</sup>  
Ix=1183.36 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 32.21 kN  
Nrc = 537.71 kN

My = -0.10 kN\*m  
Mry = 32.14 kN\*m  
Mry\_v = 32.14 kN\*m  
By\*Mymax = -0.10 kN\*m

Mz = 0.17 kN\*m  
Mrz = 18.92 kN\*m  
Mrz\_v = 18.92 kN\*m  
Bz\*Mzmax = 0.17 kN\*m

Vy = -0.03 kN  
Vry = 119.30 kN  
Vz = -0.01 kN  
Vrz = 238.59 kN

KLASA PRZEKROJU = 4



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 6.85 m  
Lwy = 6.85 m  
Lambda y = 94.86

Lambda\_y = 1.04  
Ncr y = 661.01 kN  
fi y = 0.62



względem osi Z:

Lz = 6.85 m  
Lwz = 6.85 m  
Lambda z = 163.22

Lambda\_z = 1.78  
Ncr z = 223.29 kN  
fi z = 0.29

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Ncr)+By*Mymax/(fiL*Mrz)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.21 + 0.00 + 0.01 = 0.22 < 1.00 - \Delta z = 1.00$  (58)  
 $Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.00 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia Nie analizowano*



*Przemieszczenia*

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$   
*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 WIATR1  
 $v_y = 1.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$   
*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 WIATR1

Zweryfikowano

Zweryfikowano

*Profil poprawny !!!*

#### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 182 Słup\_182

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 1.00 \text{ L} = 6.85 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 200x100x5

$h = 20.0 \text{ cm}$   
 $b = 10.0 \text{ cm}$   
 $tw = 0.5 \text{ cm}$   
 $tf = 0.5 \text{ cm}$

$A_y = 9.57 \text{ cm}^2$   
 $I_y = 1495.00 \text{ cm}^4$   
 $W_{ey} = 149.50 \text{ cm}^3$

$A_z = 19.13 \text{ cm}^2$   
 $I_z = 505.00 \text{ cm}^4$   
 $W_{ez} = 101.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 28.70 \text{ cm}^2$   
 $I_x = 1183.36 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 32.17 \text{ kN}$   
 $N_{rc} = 537.71 \text{ kN}$

$M_y = -0.11 \text{ kN*m}$   
 $M_{ry} = 32.14 \text{ kN*m}$   
 $M_{ry_v} = 32.14 \text{ kN*m}$   
 $By*Mymax = -0.11 \text{ kN*m}$

$M_z = -0.17 \text{ kN*m}$   
 $M_{rz} = 18.92 \text{ kN*m}$   
 $M_{rz_v} = 18.92 \text{ kN*m}$   
 $Bz*Mzmax = -0.17 \text{ kN*m}$

$V_y = 0.03 \text{ kN}$   
 $V_{ry} = 119.30 \text{ kN}$   
 $V_z = -0.01 \text{ kN}$   
 $V_{rz} = 238.59 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 4



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 6.85 m  
Lwy = 6.85 m  
Lambda y = 94.86

Lambda\_y = 1.04  
Ncr y = 661.01 kN  
fi y = 0.62



względem osi Z:

Lz = 6.85 m  
Lwz = 6.85 m  
Lambda z = 163.22

Lambda\_z = 1.78  
Ncr z = 223.28 kN  
fi z = 0.29

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Ncr)+By*Mymax/(fiL*Mrz)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.21 + 0.00 + 0.01 = 0.22 < 1.00 - \Delta z = 1.00$  (58)  
 $Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.00 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia Nie analizowano*



*Przemieszczenia*

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$   
*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 WIATR1

Zweryfikowano

$v_y = 0.9 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$   
**Decydujący przypadek obciążenia:** 4 WIATR1

Zweryfikowano

**Profil poprawny !!!**

#### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 106 Belka\_106

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 2.82 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 3 EKSP1

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 50x50x2.5

$h = 5.0 \text{ cm}$

$b = 5.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.3 \text{ cm}$

$t_f = 0.3 \text{ cm}$

$A_y = 2.34 \text{ cm}^2$

$I_y = 17.50 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 7.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 2.34 \text{ cm}^2$

$I_z = 17.50 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 7.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 4.68 \text{ cm}^2$

$I_x = 26.89 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = -19.65 \text{ kN}$

$N_{rt} = 100.62 \text{ kN}$

$M_y = -0.02 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 1.50 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 1.50 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_z = -0.01 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz} = 1.50 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz_v} = 1.50 \text{ kN} \cdot \text{m}$

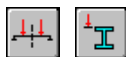
$V_y = 0.01 \text{ kN}$

$V_{ry_n} = 28.62 \text{ kN}$

$V_z = -0.01 \text{ kN}$

$V_{rz_n} = 28.62 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



$z = 1.00$

$L_d = 2.82 \text{ m}$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$L_a L = 0.24$

$N_z = 45.73 \text{ kN}$

$N_w = 28766.68 \text{ kN}$

$M_{cr} = 35.16 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$f_i L = 1.00$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/N_{rt} + M_y/(f_d L M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.20 + 0.01 + 0.01 = 0.22 < 1.00 \quad (54)$

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

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

**Decydujący przypadek obciążenia:** 4 WIATR1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

**Decydujący przypadek obciążenia:** 3 EKSP1



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

#### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 115 Belka\_115

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 3 EKSP1

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 50x50x2.5

h=5.0 cm  
b=5.0 cm  
tw=0.3 cm  
tf=0.3 cm

Ay=2.34 cm<sup>2</sup>  
Iy=17.50 cm<sup>4</sup>  
Wely=7.00 cm<sup>3</sup>

Az=2.34 cm<sup>2</sup>  
Iz=17.50 cm<sup>4</sup>  
Welz=7.00 cm<sup>3</sup>

Ax=4.68 cm<sup>2</sup>  
Ix=26.89 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -19.61 kN  
Nrt = 100.62 kN

My = -0.02 kN\*m  
Mry = 1.50 kN\*m  
Mry\_v = 1.50 kN\*m

Mz = -0.01 kN\*m  
Mrz = 1.50 kN\*m  
Mrz\_v = 1.50 kN\*m

Vy = -0.01 kN  
Vry\_n = 28.62 kN  
Vz = 0.01 kN  
Vrz\_n = 28.62 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00  
Ld = 2.81 m

La\_L = 0.24  
Nz = 45.80 kN

Nw = 28766.68 kN  
Mcr = 35.18 kN\*m

fi L = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/Nrt + My/(fiL \cdot Mry) + Mz/Mrz = 0.19 + 0.01 + 0.01 = 0.22 < 1.00 \quad (54)$$

$$Vy/Vry_n = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz_n = 0.00 < 1.00 \quad (56)$$
**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$uy = 0.0 \text{ cm} < uy_{\max} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

$$uz = 0.0 \text{ cm} < uz_{\max} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

Zweryfikowano

Zweryfikowano



Przemieszczenia Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**



## Stopa fundamentowa 100x100x30

### 1. Założenia:

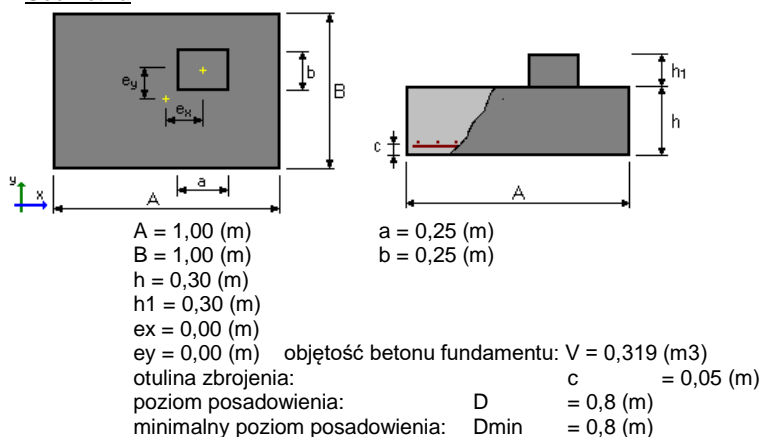
#### MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

#### OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiedlenie  
-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)  
- czas realizacji budynku:  $t_b < 12$  miesięcy  
- współczynnik odprężenia:  $\lambda = 0,00$   
Obrót  
Poślizg  
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych w rdzeniu I  
- całkowitych w rdzeniu I

### 2. Geometria



### 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa Nazwa		Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności		
1	Piasek drobny	0,0	0,55	---	mokre		
Pozostałe parametry gruntu:							
Warstwa	Nazwa	Miękkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek drobny	---	0,0	30,7	19,0	68165,7	
85207,1							

### 4. Obciążenia

#### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	142,00	0,00	0,00	11,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

### 5. Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 142,00$  kN  $F_x = 11,00$  kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 18,21$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 160,21$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = 6,60$  kN\*m
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_0 = 0,92$  (m)  $B_0 = 1,00$  (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,13$$

$$i_B = 0,77$$

$$N_C = 25,02 \quad i_C = 0,85$$

$$N_D = 14,08 \quad i_D = 0,90$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 420,82$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 2,13$

#### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N=118,33$  kN  $F_x=9,17$  kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 16,56 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 135$  (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 2,0$  (m)
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 15$  (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{\gamma} = 53$  (kPa)
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0,13$  (cm)
  - wtórne:  $s'' = 0,00$  (cm)
  - CAŁKOWITE:  $S = 0,13$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

#### OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=142,00$  kN  $F_x=11,00$  kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 14,90$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 156,90$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = 6,60$  kN\*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_x(\text{stab}) = 78,45$  (kN\*m)
  - $M_y(\text{stab}) = 78,45$  (kN\*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = 8,56$

#### POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=142,00$  kN  $F_x=11,00$  kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 14,90$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 156,90$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = 6,60$  kN\*m
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_- = 1,00$  (m)  $B_- = 1,00$  (m)
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $\mu = 0,41$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 11,00$  (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 64,38$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = 4,21$

#### ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=142,00$  kN  $F_x=11,00$  kN
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 156,90$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = 6,60$  kN\*m
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 7,34$

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

##### Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=142,00$  kN  $F_x=11,00$  kN
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 160,21$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = 6,60$  kN\*m

##### Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=142,00$  kN  $F_x=11,00$  kN
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 160,21$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = 6,60$  kN\*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

- minimalna:  $A_x = 4,40$   
 - wyliczona:  $A_x = 4,40$   
 - przyjęta:  $A_x = 4,52 \phi 12$  co 25 (cm)

**wzdłuż boku B**  
 $A_y = 4,40$   
 $A_y = 4,40$   
 $A_y = 4,52 \phi 12$  co 25 (cm)