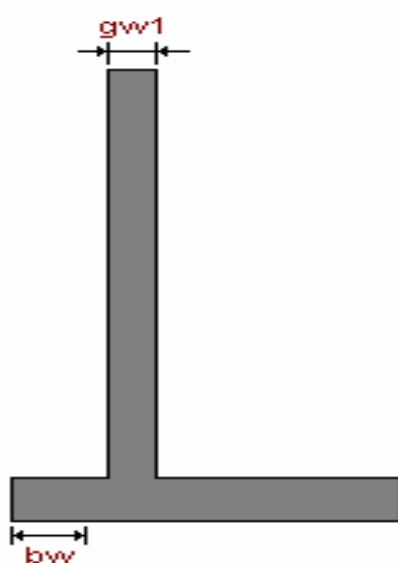


B = 180,00 (cm)

H = 246,00 (cm)

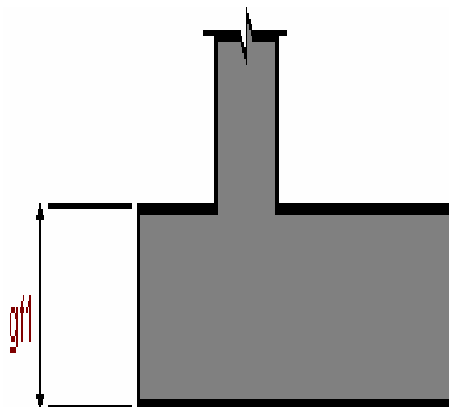
- **Ściana:**



bw = 30,00 (cm)

gw1 = 30,00 (cm)

- **Stopa:**



gf1 = 30,00 (cm)

gf2 = 20,00 (cm)

### 3. Grunt:

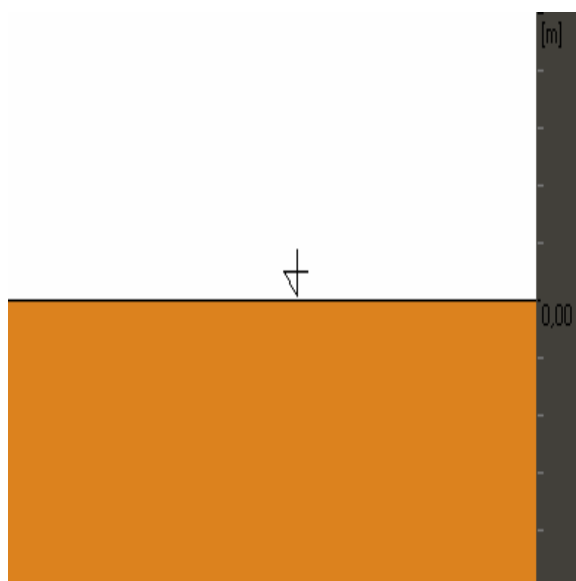
- **Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B**
- **Naziom** Głębokość gruntu za ścianą  $H_o = 121,00$  (cm)
- **Uwarstwienie pierwotne:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Miąszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1.	Gлина piaszczysta	0,00	-	B	-	0,197

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1.	31,65	18,32	22,00	49,41	37,06



- Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>
1	Piasek średni	121,00	121,00	-	wilgotne	0,200

\* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0,00	31,13	18,00	61,54	55,38

- Grunty przed ścianą:

Opis:

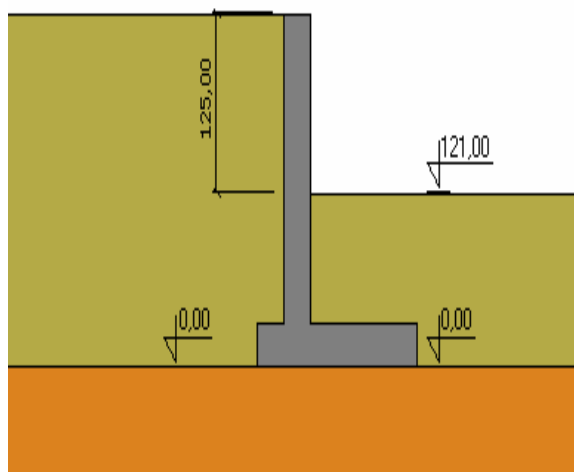
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>
1	Piasek średni	246,00	246,00	-	wilgotne	0,200

\* Względem lewego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0,00	31,13	18,00	61,54	55,38

(cm)



#### 4. Obciążenia

- **Zestawienie obciążeń**

1 równomiernie rozłożone

a1 stała x1 = 0,00 (m) x2 = 10,00 (m) P = -10,00 (kN/m<sup>2</sup>)

#### 5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kat nachylenia naziomu  $\varepsilon = 0,00$  (Deg)

Kat nachylenia ściany  $\beta = 0,00$  (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek średni	121,00	31,13	0,288	0,483	4,436

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

· odpór 0,131  
· parcie 0,013

· Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek średni	246,00	31,13	0,288	0,483	4,436

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,127  
parcie 0,013

## NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -50,78 \text{ (kN/m)}$   $My = -20,25 \text{ (kN*m)}$   $Fx = 4,59 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 175,19 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,787 \quad i_B = 0,719$$

$$N_C = 11,971 \quad i_C = 0,819$$

$$N_D = 4,544 \quad i_D = 0,868$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 799,13 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 12,748 > 1,000$

## OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -47,83 \text{ (kN/m)}$   $My = -17,34 \text{ (kN*m)}$   $Fx = 7,88 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 135,00 \text{ (cm)}$
- Napężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $szd = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $szg = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie:  $S = 0,05 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

## OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -50,78 \text{ (kN/m)}$   $My = -20,25 \text{ (kN*m)}$   $Fx = 4,59 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający:  $Mo = 1,76 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  $M_{uf} = 46,24 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M_{uf} \cdot m / M_0 = 18,918 > 1,000$

## POŚLIZG

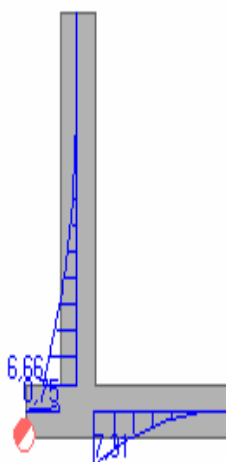
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -50,78 \text{ (kN/m)}$   $M_y = -20,25 \text{ (kN*m)}$   $F_x = 4,59 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 180,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:  
- gruntu (na poziomie posadowienia):  $\mu = 0,270$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność:  $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu:  $Q_{tr} = 4,59 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:  
 $Q_{tf} = N \cdot \mu + C \cdot A$
- - w poziomie posadowienia:  $Q_{tf} = 13,69 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_{tf} \cdot m / Q_{tr} = 2,146 > 1,000$

## KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -47,83 \text{ (kN/m)}$   $M_y = -17,34 \text{ (kN*m)}$   $F_x = 7,88 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:  
 $q_{max} = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:  
 $q_{min} = 0,02 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu:  $\alpha = 0,01 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:  
 $X = 800,97 \text{ (cm)}$   
 $Z = 0,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $238,652 > 1,000$

## 6. Wyniki obliczeń żelbetowych

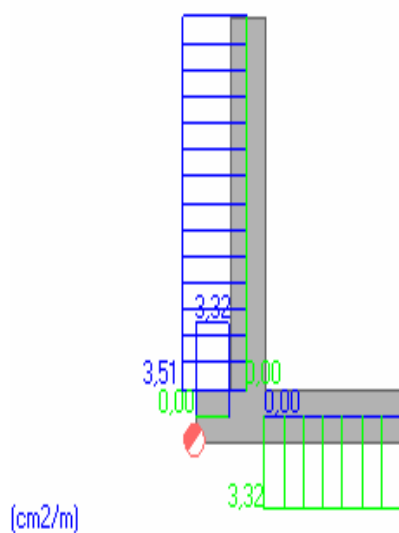
- Momenty



(kN\*m)

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	0,00	246,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Ściana	minimalny	-7,05	30,00	1,100*CM + 1,100*GP + 0,900*GZ + 1,100*a1
Stopa	maksymalny	7,35	60,00	1,100*CM + 1,100*GP + 0,900*GZ + 0,900*a1
Stopa	minimalny	-1,03	30,00	0,900*CM + 1,100*GP + 0,900*GZ + 1,100*a1

- Zbrojenie



Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm <sup>2</sup> /m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm <sup>2</sup> /m]
ściana z lewej	3,51	10,0	co	19,00	4,13
ściana z lewej (h/3)	3,51	12,0	co	32,00	3,53
ściana z lewej (h/2)	3,51	12,0	co	32,00	3,53
stopa lewa (+)	3,32	10,0	co	19,00	4,13
stopa prawa (-)	3,32	0,0	co	0,00	0,00
ściana z prawej	0,00	10,0	co	24,00	3,27
stopa prawa (+)	0,00	10,0	co	19,00	4,13
stopa lewa (-)	0,00	10,0	co	24,00	3,27

## **2.2 PALE FUNDAMENTOWE WIERCONE POD SŁUPKI PIŁKOCHWYTU ORAZ OGRODZENIA**

- Dane :**

**Pale :** standardowe, pojedyncze

**rodzaj:** wiercone  
**wykonanie:** Wolfsholza  
**przekrój pala:** kołowy, o średnicy 30,00 (cm)  
**długość pala:** 1,50 (m) od poziomu 0,00 (m)  
**typ głowicy:** swobodna  
**klasa betonu:** B 25, beton silnie ubity

**Podłoże gruntowe:** brak wody gruntowej  
 brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	$I_D/I_L$	$w_n$ [%]	$z$ [m]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$t$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Piasek drobny	0,40	24,00	0,00	19,00	37,83	1881,31

- Nośność pojedynczego pala:**

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	$z_{sr}$ [m]	$h$ [m]	$S_{si}$	$t_i$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$N_{si}$ [kN]
Piasek drobny	-0,75	1,50	0,70	5,67	5,05

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala :  $q = 282,20$  (kN/m<sup>2</sup>) /  $S_{pi} = 0,90/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

**Nośność  $N_t$**  (w gruncie nośnym) 21,21 (kN) ( $N_p = 16,16$ ,  $N_s = 5,05$ )  
**Nośność  $N_w$**  - 3,61 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu  $h_H = 0,00$  (m)  
 obliczeniowy poziom terenu:  $z_0 = 0,00$  (m)  
 współczynnik podatności bocznej gruntu  $k_x = 25362,88$  (kN/m<sup>2</sup>)  
 zagłębienie pala w gruncie  $h = 1,50$  (m)  
 zagłębienie sprężyste pala  $h_s = 1,57$  (m)  
 pal sztywny ( $h \leq 1,5 \cdot h_s$ ), **nośność**  **$H_r = 8,20$  (kN)**  
**moment  $M_{max}$  od siły poziomej 100 kN** **62,62 (kN\*m)**

- Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry: moduł średni odksz. gruntu  $E_0 = 27040,37$  (kN/m<sup>2</sup>)  
 moduł ściśliwości pala  $E_t = 30000000,00$  (kN/m<sup>2</sup>)  
 moduł odksz. w podstawie  $E_b = 34766,19$  (kN/m<sup>2</sup>)  
 poziom warstw nieodksz.  $z_s = -15,00$  (m)  
 obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy  
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (5,00, 1109,45) = 1,08$   
 $R_A = 1,00$   
 $R_h = 0,95$

**osiadanie  $s$  dla  $Q_n = 1\ 000$  kN :** **25,3 (mm)**  
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)  
**przemieszczenie  $y_0$  dla  $H_n = 100$  kN :** **31,5 (mm)**



- **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali:	$n = 1$	współczynnik korekc.	$m = 0,70$
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :			
wciskanego	$R = 0,31 \text{ (m)}$	$m1 = 1,00$	
wyciąganego	$Rw = 0,30 \text{ (m)}$	$m1 = 1,00$	
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)			
wciskanego	$Qr = 0,70 \cdot (1,00 \cdot 5,05 + 16,16) = 14,85 \text{ (kN)}$		
wyciąganego	$Qrw = - 0,70 \cdot 1,00 \cdot 3,61 = -2,53 \text{ (kN)}$		
Ciężar obliczeniowy pala:	$Gp = 2,75 \text{ (kN)}$		

**Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:**

<b>wciskany</b>	<b><math>P_{max} = 12,10 \text{ (kN)}</math></b>
<b>wyciągany</b>	<b><math>P_{min} = -5,27 \text{ (kN)}</math></b>

## 2.3 KONSTRUKCJA NOŚNA PIŁKOCHWYTU

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Słup stalowy\_1

PUNKT: 1

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 150x100x4

$h = 15.0$  cm

$b = 10.0$  cm

$t_w = 0.4$  cm

$t_f = 0.4$  cm

$A_y = 7.580$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 594.600$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 79.280$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 11.370$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 318.570$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 63.714$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 18.950$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 650.448$  cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 1.61$  kN

$M_y = -4.50$  kN\*m

$N_{rc} = 407.43$  kN

$M_{ry} = 17.05$  kN\*m

$M_{ry_v} = 17.05$  kN\*m

$V_z = 0.90$  kN

KLASA PRZEKROJU = 2  $B_y * M_{ymax} = -4.50$  kN\*m

$V_{rz} = 141.78$  kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_{a_L} = 0.24$

$N_w = 107985.68$  kN

$f_i L = 1.00$

$L_d = 10.00$  m

$N_z = 16.51$  kN

$M_{cr} = 375.80$  kN\*m

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 10.00$  m

$\lambda_y = 4.18$

$L_{wy} = 20.00$  m

$N_{cr_y} = 30.81$  kN

$\lambda_y = 357.04$

$f_i y = 0.06$



względem osi Z:

$L_z = 10.00$  m

$\lambda_z = 5.71$

$L_{wz} = 20.00$  m

$N_{cr_z} = 16.51$  kN

$\lambda_z = 487.79$

$f_i z = 0.03$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i * N_{rc}) = 0.13 < 1.00$  (39);  $N/(f_i y * N_{rc}) + B_y * M_{ymax}/(f_i L * M_{ry}) = 0.07 + 0.26 = 0.33 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

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

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 6.0$  cm  $< v_{x \max} = L/150.00 = 6.7$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 Wiatr

**Profil poprawny !!!**

## 2.4 KONSTRUKCJA NOŚNA OGRODZENIA

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Słup stalowy\_1

PUNKT: 1

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 KOMB1  $1*1.10+2*1.50$

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x4

$h = 10.0$  cm

$b = 10.0$  cm

$t_w = 0.4$  cm

$t_f = 0.4$  cm

$A_y = 7.475$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 226.350$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 45.270$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 7.475$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 226.350$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 45.270$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 14.950$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 354.714$  cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 0.63$  kN

$M_y = -1.12$  kN\*m

$N_{rc} = 321.43$  kN

$M_{ry} = 9.73$  kN\*m

$M_{ry_v} = 9.73$  kN\*m

$V_z = 0.45$  kN

KLASA PRZEKROJU = 2  $B_y * M_{y_{max}} = -1.12$  kN\*m

$V_{rz} = 93.21$  kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_{a_L} = 0.17$

$N_w = 93712.72$  kN

$f_i L = 1.00$

$L_d = 5.00$  m

$N_z = 46.91$  kN

$M_{cr} = 465.15$  kN\*m

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 5.00$  m

$\lambda_y = 3.01$

$L_{wy} = 10.00$  m

$N_{cr_y} = 46.91$  kN

$\lambda_y = 257.00$

$f_i y = 0.11$



względem osi Z:

$L_z = 5.00$  m

$\lambda_z = 3.01$

$L_{wz} = 10.00$  m

$N_{cr_z} = 46.91$  kN

$\lambda_z = 257.00$

$f_i z = 0.11$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i * N_{rc}) = 0.02 < 1.00$  (39);  $N/(f_i y * N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}}/(f_i L * M_{ry}) = 0.02 + 0.12 = 0.13 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

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

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 1.0$  cm  $< v_{x_{max}} = L/150.00 = 3.3$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 Wiatr

**Profil poprawny !!!**