

## Obliczenia nośności pali fundamentowych PALE 45,0x800,0 cm

### • Dane :

**Pale :** Nowy pal (użytkownika), w grupie

**rodzaj:** prefabrykowane żelbetowe

**wykonanie:** wbijane

**przekrój pala:** kołowy, o średnicy 45,00 (cm)

**długość pala:** 8,00 (m) od poziomu 0,00 (m)

**typ głowicy:** swobodna

**klasa betonu:** B 37

**układ pali:** 8 pali w układzie liniowym,  
wzdłuż osi X : rzędy co 2,20 (m) powtórzone 7 razy

**Podłoże gruntowe:** woda gruntowa poniżej poziomu -0,20 (m)

brak warstw osiadających

Układ warstw :

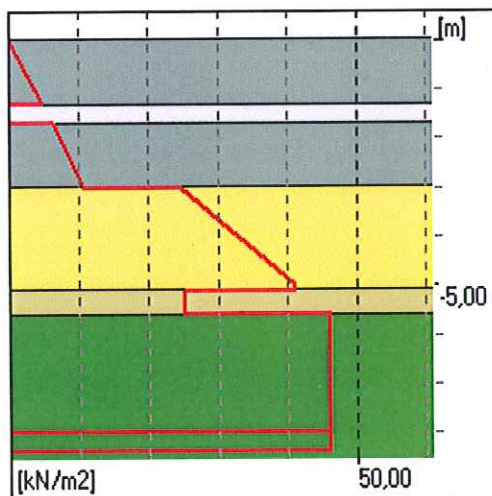
Rodzaj gruntu	$I_D/I_L$	$w_n$ [%]	$z$ [m]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$t$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Namul półzwarty	0,00	55,00	0,00	20,00	18,00	0,00
Torf holocenski	0,00	250,00	-1,30	11,00	0,00	0,00
Namul półzwarty	0,00	55,00	-1,70	20,00	18,00	0,00
Piasek drobny	0,44	24,00	-3,00	19,00	41,03	1989,71
Gлина pyl. zw.	0,50	28,00	-5,10	19,00	25,00	800,00
Piasek gliniasty	0,10	13,00	-5,60	21,50	46,12	1725,60

### • 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]
Namul półzwarty	-0,65	1,30	0,90	2,34	3,48
Torf holocenski	-1,50	0,40	0,90	0,00	0,00
Namul półzwarty	-2,35	1,30	0,90	8,46	12,59
Piasek drobny	-4,00	2,00	1,10	32,82	91,88
Piasek drobny	-5,05	0,10	1,10	41,03	5,74
Gлина pyl. zw.	-5,35	0,50	0,90	25,00	14,31
Piasek gliniasty	-6,80	2,40	0,90	46,12	126,76

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala :  $q = 1380,48 \text{ (kN/m}^2\text{)} / S_{pl} = 1,00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność  $N_t$  (w gruncie nośnym) 452,37 (kN) ( $N_p = 197,60, N_s = 254,77$ )  
Nośność  $N_w$  - 158,02 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu  $h_H = 0,00 \text{ (m)}$   
obliczeniowy poziom terenu:  $z_0 = 0,00 \text{ (m)}$   
współczynnik podatności bocznej gruntu  $k_x = 21007,76 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
zagłębienie pala w gruncie  $h = 8,00 \text{ (m)}$   
zagłębienie sprężyste pala  $h_s = 2,94 \text{ (m)}$   
pala pośredni ( $1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$ ), nośność  $H_r = 209,40 \text{ (kN)}$   
moment  $M_{max}$  od siły poziomej 100 kN 117,43 (kN\*m)

• Przemieszczenia pojedynczego pala:

Parametry: moduł średni odksz. gruntu  $E_0 = 20592,28 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
moduł ściśliwości pala  $E_t = 32000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
moduł odksz. w podstawie  $E_b = 25913,20 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
poziom warstw nieodksz.  $z_s = -80,00 \text{ (m)}$   
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy  
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (17,78, 1553,98) = 1,78$   
 $R_A = 1,00$   
 $R_h = 0,97$

przemieszczenie  $z_0$  dla  $Q_n = 390 \text{ kN}$  : 4,0 (mm)

przemieszczenie  $y_0$  dla  $H_n = 80 \text{ kN}$  : 8,1 (mm)

• Nośność fundamentu palowego:

Liczba pali:  $n = 8$  współczynnik korekc.  $m = 0,90$   
Najmniejsza odległość pali  $r = 2,20 \text{ (m)}$   
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :  
wciskanego  $R = 0,96 \text{ (m)}$   $m_1 = 1,00$   
wyciąganego  $R_w = 1,03 \text{ (m)}$   $m_1 = 1,00$   
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)  
wciskanego  $Q_r = 0,90 \cdot (1,00 \cdot 254,77 + 197,60) = 407,06 \text{ (kN)}$   
wyciąganego  $Q_{rw} = -0,90 \cdot 1,00 \cdot 158,02 = -142,17 \text{ (kN)}$   
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:  $G_p = 19,57 \text{ (kN)}$

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany  $P_{max} = 387,49 \text{ (kN)}$   
wyciągany  $P_{min} = -161,73 \text{ (kN)}$

## Obliczenia nośności pali fundamentowych PALE 55,0x700,0cm

### • Dane :

**Pale :** Nowy pal (użytkownika), w grupie

**rodzaj:** prefabrykowane żelbetowe

**wykonanie:** wbijane

**przekrój pala:** kołowy, o średnicy 55,00 (cm)

**długość pala:** 7,00 (m) od poziomu 0,00 (m)

**typ głowicy:** swobodna

**klasa betonu:** B 37

**układ pali:** 8 pali w układzie liniowym,

wzdłuż osi X : rzędy co 2,20 (m) powtórzone 7 razy

**Podłoże gruntowe:**

woda gruntowa poniżej poziomu -0,20 (m)

brak warstw osiadających

Układ warstw :

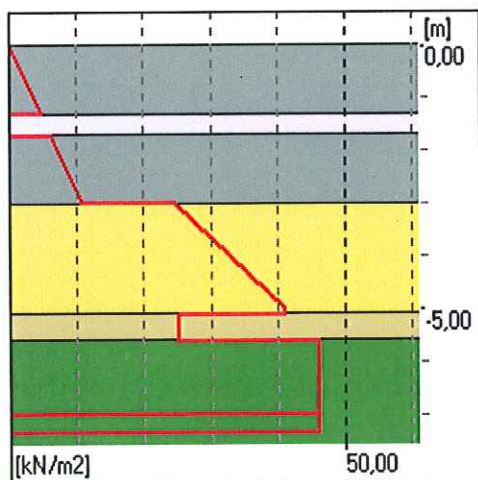
Rodzaj gruntu	$I_p/I_L$	$w_n$ [%]	$z$ [m]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$t$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Namul półzwarty	0,00	55,00	0,00	20,00	18,00	0,00
Torf holocenski	0,00	250,00	-1,30	11,00	0,00	0,00
Namul półzwarty	0,00	55,00	-1,70	20,00	18,00	0,00
Piasek drobny	0,44	24,00	-3,00	19,00	41,03	1989,71
Gлина pyl. zw.	0,50	28,00	-5,10	19,00	25,00	800,00
Piasek gliniasty	0,10	13,00	-5,60	21,50	46,12	1725,60

### • 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]
Namul półzwarty	-0,65	1,30	0,90	2,34	4,26
Torf holocenski	-1,50	0,40	0,90	0,00	0,00
Namul półzwarty	-2,35	1,30	0,90	8,46	15,39
Piasek drobny	-4,00	2,00	1,10	32,82	112,30
Piasek drobny	-5,05	0,10	1,10	41,03	7,02
Gлина pyl. zw.	-5,35	0,50	0,90	25,00	17,49
Piasek gliniasty	-6,30	1,40	0,90	46,12	90,38

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pała :  $q = 1207,92 \text{ (kN/m}^2\text{) } / S_{pi} = 1,00/$

Nośność pała obciążonego siłą pionową

**Nośność  $N_t$  (w gruncie nośnym)** 505,12 (kN) ( $N_p = 258,28, N_s = 246,83$ )  
**Nośność  $N_w$**  - 150,09 (kN)

Nośność pała obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu  $h_H = 0,00 \text{ (m)}$   
obliczeniowy poziom terenu:  $z_0 = 0,00 \text{ (m)}$   
współczynnik podatności bocznej gruntu  $k_x = 16911,52 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
zagłębienie pała w gruncie  $h = 7,00 \text{ (m)}$   
zagłębienie sprężyste pała  $h_S = 3,37 \text{ (m)}$   
pał pośredni ( $1,5 \cdot h_S < h < 3 \cdot h_S$ ), nośność  $H_r = 185,31 \text{ (kN)}$   
moment  $M_{max}$  od siły poziomej 100 kN **134,68 (kN\*m)**

• Przemieszczenia pojedynczego pała:

Parametry: moduł średni odksz. gruntu  $E_0 = 20202,34 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
moduł ściśliwości pała  $E_t = 32000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
moduł odksz. w podstawie  $E_b = 25913,20 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
poziom warstw nieodksz.  $z_S = -70,00 \text{ (m)}$   
obliczenia dla pała z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy  
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (12,73, 1583,98) = 1,55$   
 $R_A = 1,00$   
 $R_h = 0,96$

przemieszczenie  $z_0$  dla  $Q_n = 430 \text{ kN} :$  **4,5 (mm)**

przemieszczenie  $y_0$  dla  $H_n = 80 \text{ kN} :$  **6,5 (mm)**

• Nośność fundamentu pałowego:

Liczba pali:  $n = 8$  współczynnik korekc.  $m = 0,90$   
Najmniejsza odległość pali  $r = 2,20 \text{ (m)}$   
Zasięg strefy naprężeń wokół pała :  
wciskanego  $R = 0,94 \text{ (m)}$   $m_1 = 1,00$   
wyciąganego  $R_w = 0,98 \text{ (m)}$   $m_1 = 1,00$   
Nośność obliczeniowa pała (w grupie)  
wciskanego  $Q_r = 0,90 \cdot (1,00 \cdot 246,83 + 258,28) = 454,53 \text{ (kN)}$   
wyciąganego  $Q_{rw} = -0,90 \cdot 1,00 \cdot 150,09 = -135,04 \text{ (kN)}$   
Ciężar obliczeniowy pała z uwzględnieniem wyporu wody:  $G_p = 25,64 \text{ (kN)}$

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pał:

wciskany  **$P_{max} = 428,89 \text{ (kN)}$**   
wyciągany  **$P_{min} = -160,68 \text{ (kN)}$**