

Obliczenia nośności pali fundamentowych wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 23.0.0)

Nazwa zadania : otw nr1.pfc

• **Dane :**

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: wiercone
wykonanie: w rurach obsadowych wyciąganych
przekrój pala: kołowy, o średnicy 150,00 (cm)
długość pala: 19,00 (m) od poziomu -3,40 (m)
typ głowicy: swobodna
klasa betonu: B 30, beton silnie ubity
układ pali: 4 pale w układzie liniowym,
 wzdłuż osi X : rzędy co 3,20 (m) powtórzone 3 razy

Podłoże gruntowe:

brak wody gruntowej
brak warstw osiadających

Układ warstw :

| Rodzaj gruntu | I_p/I_L | w_n [%] | z [m] | g [kN/m ³] | t [kN/m ²] | q [kN/m ²] |
|--------------------|-----------|-----------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nasyp niebudowlany | 0,20 | 15,00 | 0,00 | 19,00 | 0,00 | 0,00 |
| Torf holoceniński | 0,00 | 250,00 | -3,40 | 11,00 | 0,00 | 0,00 |
| Gлина pylasta | 0,50 | 25,00 | -4,70 | 20,00 | 31,00 | 850,00 |
| Gлина pylasta | 0,75 | 32,00 | -6,50 | 19,00 | 14,00 | 450,00 |
| Piasek gruby | 0,50 | 5,00 | -8,50 | 17,00 | 60,50 | 2875,00 |
| Piasek gruby | 0,25 | 6,00 | -9,80 | 16,50 | 39,00 | 1719,23 |
| Piasek drobny | 0,40 | 24,00 | -11,40 | 19,00 | 37,83 | 1881,31 |

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu **$z_0 = -2,61$ (m)**

• **Nośność pojedynczego pala:**

Wytrzymałości gruntu na pobocznicę pala wciskanego

| Rodzaj gruntu | z_{sr} [m] | h [m] | S_{si} | t_i [kN/m ²] | N_{si} [kN] |
|-------------------|--------------|---------|----------|----------------------------|---------------|
| Torf holoceniński | -4,05 | 1,30 | 0,90 | 0,00 | 0,00 |
| Gлина pylasta | -5,60 | 1,80 | 0,90 | 18,55 | 127,45 |
| Gлина pylasta | -7,05 | 1,11 | 0,90 | 12,45 | 52,66 |
| Gлина pylasta | -8,05 | 0,89 | 0,90 | 14,00 | 47,66 |
| Piasek gruby | -9,15 | 1,30 | 0,90 | 60,50 | 300,21 |
| Piasek gruby | -10,60 | 1,60 | 0,90 | 39,00 | 238,18 |
| Piasek drobny | -16,90 | 11,00 | 0,70 | 37,83 | 1235,38 |

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 1558,59$ (kN/m²) / $S_{pi} = 0,90/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 4232,47 (kN) ($N_p = 2230,94$, $N_s = 2001,53$)
Nośność N_w - 1513,70 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)
 obliczeniowy poziom terenu: $z_0 = -3,40$ (m)
 współczynnik podatności bocznej gruntu $k_x = 6307,83$ (kN/m²)
 zagłębienie pala w gruncie $h = 19,00$ (m)
 zagłębienie sprężyste pala $h_s = 9,08$ (m)
 pal pośredni ($1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$), **nośność $H_r = 5601,49$ (kN)**
moment M_{max} od siły poziomej 100 kN 363,39 (kN*m)

- **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry: moduł średni odksz. gruntu $E_0 = 28493,05$ (kN/m²)
 moduł ścisłości pala $E_t = 31000000,00$ (kN/m²)
 moduł odksz. w podstawie $E_b = 34766,19$ (kN/m²)
 poziom warstw nieodksz. $z_s = -177,00$ (m)
 obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (11,80, 1087,98) = 1,52$
 $R_A = 1,00$
 $R_h = 0,96$

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000$ kN : **2,9 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
 przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100$ kN : **1,2 (mm)**

- **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali: $n = 4$ współczynnik korekc. $m = 0,90$
 Najmniejsza odległość pali $r = 3,20$ (m)
 Zasięg strefy naprężeń wokół pala :
 wciskanego $R = 2,34$ (m) $m_1 = 0,88$
 wyciąganego $R_w = 2,65$ (m) $m_1 = 0,80$
 Nośność obliczeniowa pala (w grupie)
 wciskanego $Q_r = 0,90 \cdot (0,88 \cdot 2001,53 + 2230,94) = 3599,47$ (kN)
 wyciąganego $Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,80 \cdot 1513,70 = -1095,00$ (kN)
 Ciężar obliczeniowy pala: $G_p = 869,56$ (kN)

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany **$P_{max} = 2729,91$ (kN)**
 wyciągany **$P_{min} = -1964,56$ (kN)**

- **Kombinacje obciążeń:**

| Nr | Typ | Q [kN] | M_x [kN*m] | M_y [kN*m] |
|----|-----|---------|--------------|--------------|
| 1 | SGN | 8243,00 | 0,00 | 0,00 |

Punkt obciążenia układu: $x = 4,80$ (m), $y = 0,00$ (m)

Środek ciężkości układu: $x = 4,80$ (m), $y = 0,00$ (m)

Punkt sugerowany: $x = 4,80$ (m), $y = 0,00$ (m)

Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$Q_{max} = 2060,75$ (kN) (pal nr 1)

$Q_{max}/Q_{min} = 1,00$ (pal nr 1)

Największa siła pionowa **$Q_{max} = 2060,75$ (kN)** (dopuszczalna: 2729,91 (kN))

Największy stosunek **$Q_{max}/Q_{min} = 1,00$**

Wymagana dla nośności długość pala $L = 12,46$ (m)

Warunek nośności jest spełniony.