

Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 23.0.0)

Nazwa zadania : otw nr 2.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 -2,17 (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
Gлина pylasta	0,75	32,00	-4,50	19,00	14,00	450,00
Piasek gruby	0,25	6,00	-9,00	16,50	39,00	1719,23
Piasek pylasty	0,37	16,00	-10,00	17,50	27,35	1261,76
Piasek drobny	0,40	24,00	-12,80	19,00	37,83	1881,31

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -1,58$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Nasyp niebudowlany	-3,34	2,33	0,90	0,00	0,00
Gлина pylasta	-5,54	2,08	0,90	11,10	87,88
Gлина pylasta	-7,79	2,42	0,90	14,00	129,59
Piasek gruby	-9,50	1,00	0,90	39,00	148,86
Piasek pylasty	-11,40	2,80	0,70	27,35	227,38
Piasek drobny	-16,98	8,37	0,70	37,83	940,01

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 1546,79$ (kN/m²) / $S_{pi} = 0,90/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 3747,77 (kN) ($N_p = 2214,05$, $N_s = 1533,72$)
Nośność N_w - 1109,06 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)
obliczeniowy poziom terenu: $z_0 = -2,17$ (m)
współczynnik podatności bocznej gruntu $k_x = 4340,26$ (kN/m²)
zagłębienie pala w gruncie $h = 19,00$ (m)
zagłębienie sprężyste pala $h_s = 9,79$ (m)
pal pośredni ($1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$), nośność $H_r = 4997,44$ (kN)
moment M_{max} od siły poziomej 100 kN 391,60 (kN*m)

• Przemieszczenia pojedynczego pala:

Parametry: moduł średni odksz. gruntu E_0 = 22796,38 (kN/m²)
 moduł ściśliwości pala E_t = 31000000,00 (kN/m²)
 moduł odksz. w podstawie E_b = 34766,19 (kN/m²)
 poziom warstw nieodksz. z_s = -166,70 (m)
 obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (11,11, 1359,87) = 1,49$
 R_A = 1,00
 R_h = 0,91

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000\text{ kN}$: **3,6 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100\text{ kN}$: **1,6 (mm)**

• **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali: $n = 4$ współczynnik korekc. $m = 0,90$
 Najmniejsza odległość pali $r = 3,20\text{ (m)}$
 Zasięg strefy naprężeń wokół pala :
 wciskanego $R = 2,09\text{ (m)}$ $m_1 = 0,92$
 wyciąganego $R_w = 2,65\text{ (m)}$ $m_1 = 0,80$
 Nośność obliczeniowa pala (w grupie)
 wciskanego $Q_r = 0,90 \cdot (0,92 \cdot 1533,72 + 2214,05) = 3265,73\text{ (kN)}$
 wyciąganego $Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,80 \cdot 1109,06 = -802,29\text{ (kN)}$
 Ciężar obliczeniowy pala: $G_p = 869,56\text{ (kN)}$

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany $P_{max} = 2396,18\text{ (kN)}$
wyciągany $P_{min} = -1671,85\text{ (kN)}$

• **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: $x = 4,80\text{ (m)}$, $y = 0,00\text{ (m)}$

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

Punkt sugerowany: $x = 4,80\text{ (m)}$, $y = 0,00\text{ (m)}$

Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$Q_{max} = 2060,75\text{ (kN)}$ (pal nr 1)
 $Q_{max}/Q_{min} = 1,00$ (pal nr 1)

Największa siła pionowa $Q_{max} = 2060,75\text{ (kN)}$ (dopuszczalna: 2396,18 (kN))

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

Wymagana dla nośności długość pala $L = 15,91\text{ (m)}$

Warunek nośności jest spełniony.