

## Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 20.1.0)

Nazwa zadania : sandomierz\_pale\_przypory.pfc

### • Dane :

Pale : a3 (użytkownika), w grupie

rodzaj: wiercone

wykonanie: w zawieszynie łożowej

przekrój pala: kołowy, o średnicy 80,00 (cm)

długość pala: 15,00 (m) od poziomu -2,20 (m)

oczep: sztywny

typ głowicy: utwierdzona

klasa betonu: B 30, beton silnie ubity

układ pali: 2 pale w układzie liniowym,

Podłoże gruntowe:

wzdłuż osi X : rzędy co 1,50 (m) powtórzone 1 raz

woda gruntowa poniżej poziomu 2,20 (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> ]	$E_i$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Nasyp niebudowlany	0,20	15,00	0,80	19,00	0,00	0,00	14860,00
Piasek drobny	0,40	24,00	-1,30	19,00	37,83	1881,31	38629,10
Piasek średni	0,20	16,00	-2,00	18,00	34,00	1450,00	46153,64
Piasek średni	0,20	16,00	-3,00	18,00	34,00	1450,00	46153,64
Piasek średni	0,20	16,00	-14,00	18,00	34,00	1450,00	46153,64

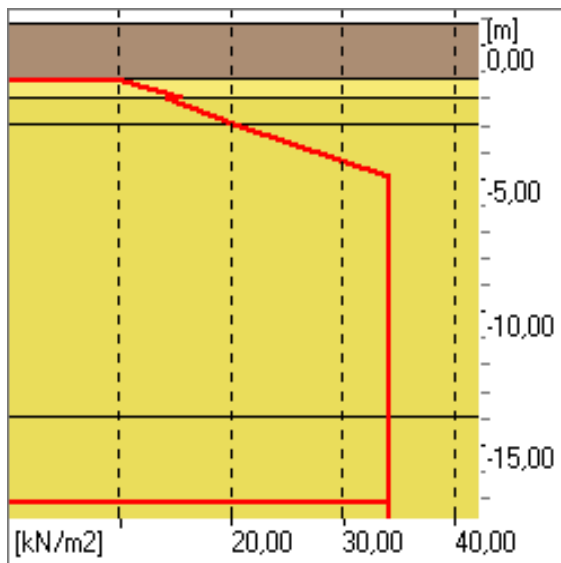
Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu  $z_0 = 0,06$  (m)

### • 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 średni	-2,60	0,80	1,00	18,12	32,79
Piasek średni	-3,97	1,94	1,00	27,42	120,02
Piasek średni	-9,47	9,06	1,00	34,00	697,15
Piasek średni	-15,60	3,20	1,00	34,00	246,10

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala :  $q = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)} / S_{pi} = 1,00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

**Nośność  $N_t$**  (w gruncie nośnym) 1096,07 (kN) ( $N_p = 0,00$ ,  $N_s = 1096,07$ )  
**Nośność  $N_w$**  - 803,59 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu  $h_H = 0,00 \text{ (m)}$   
obliczeniowy poziom terenu:  $z_0 = -2,20 \text{ (m)}$   
współczynnik podatności bocznej gruntu  $k_x = 5568,75 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
zagłębienie pala w gruncie  $h = 15,00 \text{ (m)}$   
zagłębienie sprężyste pala  $h_s = 6,09 \text{ (m)}$   
pal pośredni ( $1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$ ), **nośność**  $H_r = 1190,56 \text{ (kN)}$   
**moment  $M_{max}$  od siły poziomej 100 kN** 304,63 (kN\*m)

#### • Przemieszczenia pojedynczego pala:

Parametry: moduł średni odszt. gruntu  $E_0 = 45652,31 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
moduł ściśliwości pala  $E_t = 31000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
moduł odszt. w podstawie  $E_b = 46153,64 \text{ (kN/m}^2\text{)}$   
poziom warstw nieodksz.  $z_s = -159,00 \text{ (m)}$   
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy  
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (19,87, 679,05) = 2,10$   
 $R_A = 1,00$   
 $R_h = 1,00$

**osiadanie  $s$  dla  $Q_n = 1\,000 \text{ kN}$  :** 2,9 (mm)  
(bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)  
**przemieszczenie  $y_0$  dla  $H_n = 100 \text{ kN}$  :** 3,0 (mm)

#### • Nośność fundamentu palowego:

Liczba pali:  $n = 2$  współczynnik korekc.  $m = 0,80$   
Najmniejsza odległość pali  $r = 1,50 \text{ (m)}$   
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :  
wciskanego  $R = 1,72 \text{ (m)}$   $m_1 = 0,64$   
wyciąganego  $R_w = 1,90 \text{ (m)}$   $m_1 = 0,59$   
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)

wciskanego  $Q_r = 0,80 \cdot (0,64 \cdot 1096,07 + 0,00) = 557,19 \text{ (kN)}$   
wyciąganego  $Q_{rw} = -0,80 \cdot 0,59 \cdot 803,59 = -380,65 \text{ (kN)}$   
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:  $G_p = 113,91 \text{ (kN)}$

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

wciskany  $P_{\max} = 443,28 \text{ (kN)}$   
wyciągany  $P_{\min} = -494,56 \text{ (kN)}$

• **Kombinacje obciążeń:**

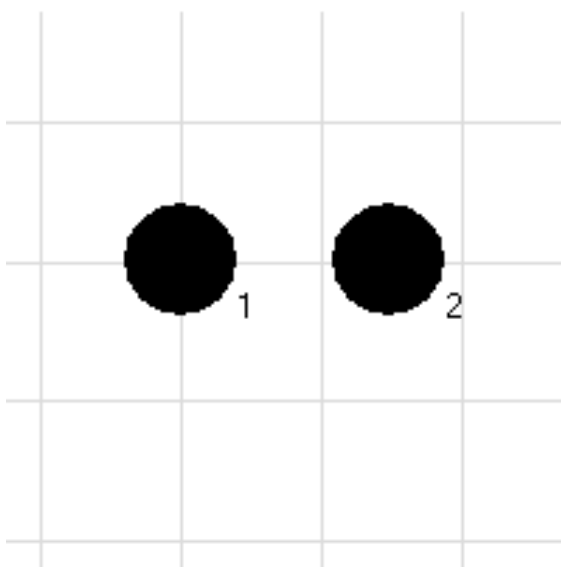
Nr	Typ	Q [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kN*m]	M <sub>y</sub> [kN*m]
1	SGN	320,00	340,00	20,00	0,00	260,00
2	SGU	320,00	340,00	20,00	0,00	260,00

Punkt obciążenia układu:  $x = 0,75 \text{ (m)}$ ,  $y = 0,00 \text{ (m)}$

Środek ciężkości układu:  $x = 0,75 \text{ (m)}$ ,  $y = 0,00 \text{ (m)}$

Punkt sugerowany:  $x = -0,06 \text{ (m)}$ ,  $y = 0,00 \text{ (m)}$

Układ pali :



Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$Q_{\max} = 333,33 \text{ (kN)}$  (pal nr 2)

$H = 170,29 \text{ (kN)}$  (pal nr 1)

$Q_{\max}/Q_{\min} = -25,00$  (pal nr 1)

Kombinacja SGU nr 2:

$Q_{\max} = 333,33 \text{ (kN)}$  (pal nr 2)

$H = 170,29 \text{ (kN)}$  (pal nr 1)

$y_0 = 5,1 \text{ (mm)}$  (pal nr 1)

$Q_{\max}/Q_{\min} = -25,00$  (pal nr 1)

$s_{i \text{ śr}} = 1,1 \text{ (mm)}$

Największa siła pionowa  $Q_{\max} = 333,33 \text{ (kN)}$  (dopuszczalna: 443,28 (kN))

Największa siła pozioma  $H_{\max} = 170,29 \text{ (kN)}$  (dopuszczalna: 1190,56 (kN))

Największy moment zginający  $M_{\max} = 518,76 \text{ (kN*m)}$

Największy stosunek	$Q_{\max}/Q_{\min}$	= -25,00
Największe osiadanie średnie	$s_{\text{śr}}$	= 1,1 (mm)
Największe przem. poziome	$y_{0 \max}$	= 5,1 (mm)

**Wymagana dla nośności długość pała 8,19 (m) < L = 15,00 (m)**

**Warunek nośności jest spełniony.**

*Zignorowano ostrzeżenia o symbolu: 80100*