

OBLICZENIA STATYCZNE

do projektu budowlanego wymiany części muru ochronnego
Oddziału Zewnętrznego w Szczytnie Aresztu Śledczego w Olsztynie,
zlokalizowanego w Szczytno przy ul. Sienkiewicza 10 (dz. nr 2/285 obręb Szczytno 1)

Zestawienie obciążeń od wiatru

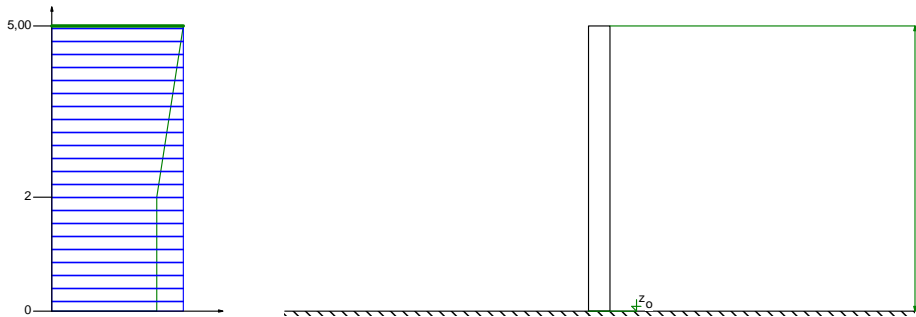
0.1. Wiatr

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

0.1.1. Wiatr 5 (powierzchnia nawietrzna)

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.
Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,75$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem
gruntu $z = 5,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika
ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.



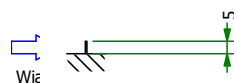
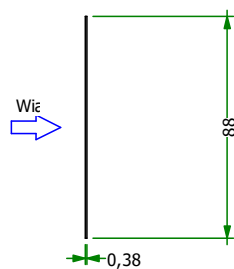
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli
niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta =$
 $0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C powierzchni nawietrznej budynków i przegród równy jest

$C = C_z - C_w = 0,70$, gdzie:

$C_z = 0,70$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (0,70 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

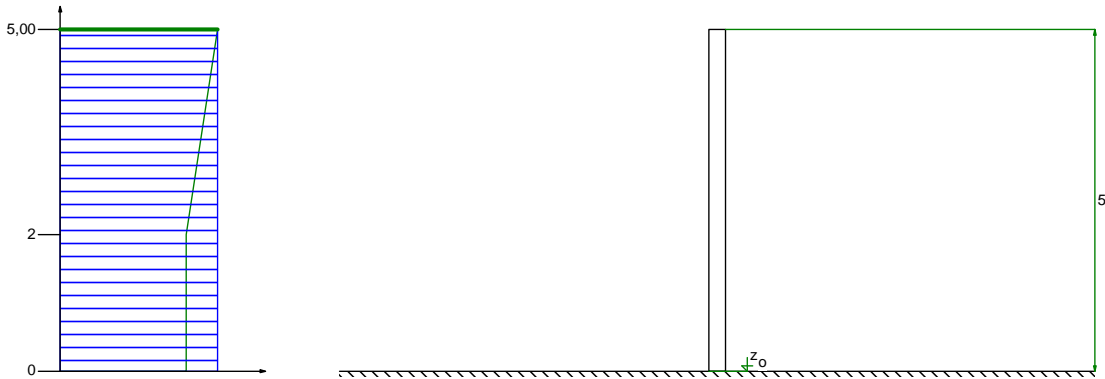
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,42 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.1.2. Wiatr 5 (powierzchnia zawietrzna)

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,75$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 5,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

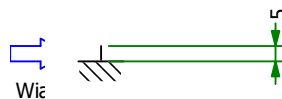
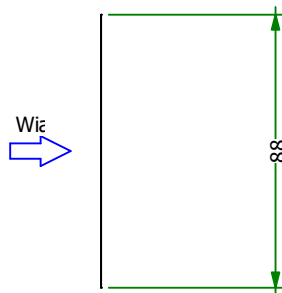


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C powierzchni zawietrznej budynków i przegród równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,16 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,24 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

Poz. 1 Obliczenia nośności pali fundamentowych wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 20.1.0)

Nazwa zadania : Pale l=8.pfc

• Dane :

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: prefabrykowane żelbetowe
wykonanie: wbijane
przekrój pala: kołowy, o średnicy 32,30 (cm)
długość pala: 8,00 (m) od poziomu -0,50 (m)
typ głowicy: swobodna
klasa betonu: B 30
układ pali: 9 pali w układzie prostokątnym,
wzdłuż osi X : rzędy co 1,50 (m) powtórzone 2 razy
wzdłuż osi Y : rzędy co 1,40 (m) powtórzone 2 razy

Podłoże gruntowe: woda gruntowa poniżej poziomu -2,00 (m)
brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/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
Namuł nienośny	0,50	55,00	-1,50	20,00	0,00	0,00
Piasek drobny	0,50	24,00	-3,50	19,00	46,50	2175,00

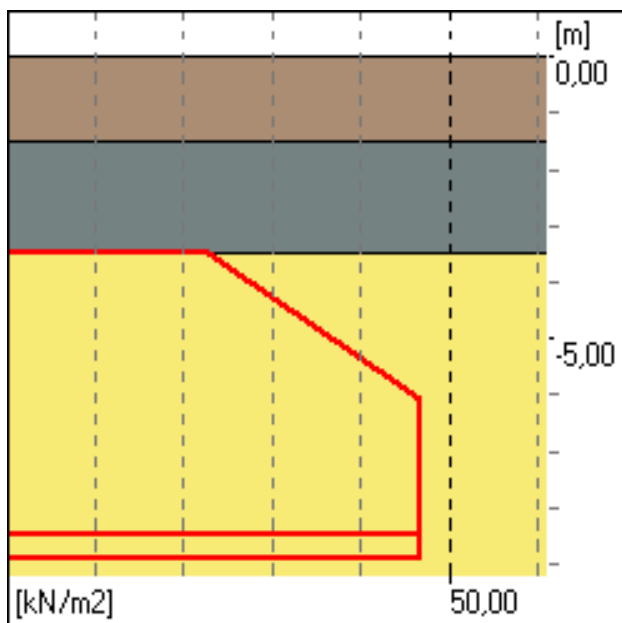
Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -1,08$ (m)

• 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	-1,00	1,00	1,10	0,00	0,00
Namuł nienośny	-2,50	2,00	0,90	0,00	0,00
Piasek drobny	-4,79	2,58	1,10	34,49	89,51
Piasek drobny	-7,29	2,42	1,10	46,50	112,88

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 1795,08$ (kN/m²) / $S_{pi} = 1,10/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 348,00 (kN) ($N_p = 145,62$, $N_s = 202,39$)
Nośność N_w - 121,67 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu	$h_H = 0,00$ (m)
obliczeniowy poziom terenu:	$z_0 = -0,50$ (m)
współczynnik podatności bocznej gruntu	$k_x = 14743,35$ (kN/m ²)
zagłębienie pala w gruncie	$h = 8,00$ (m)
zagłębienie sprężyste pala	$h_s = 2,57$ (m)
pala wiotki ($h \geq 3 \cdot h_s$), nośność - moment M_{max} od siły poziomej 100 kN	norma nie określa nośności poziomej 68,06 (kN*m)

• Przemieszczenia pojedynczego pala:

<u>Parametry:</u> moduł średni odksz. gruntu E_0	= 50822,48 (kN/m ²)
moduł ściśliwości pala E_t	= 31000000,00 (kN/m ²)
moduł odksz. w podstawie E_b	= 50822,48 (kN/m ²)
poziom warstw nieodksz. z_s	= -50,00 (m)
obliczenia dla pala w warstwie jednorodnej	
$I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (15,48, 609,97)$	= 1,86
R_A	= 1,00
R_h	= 1,00

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000$ kN : **7,3 (mm)**
(bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100$ kN : **27,3 (mm)**

• Nośność fundamentu palowego:

Liczba pali: $n = 9$	współczynnik korekc.	$m = 0,90$
Najmniejsza odległość pali	$r = 1,40$ (m)	
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :		
wciskanego	$R = 0,69$ (m)	$m_1 = 1,00$
wyciąganego	$R_w = 0,96$ (m)	$m_1 = 0,91$
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)		
wciskanego	$Q_r = 0,90 \cdot (1,00 \cdot 202,39 + 145,62) = 313,14$ (kN)	
wyciąganego	$Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,91 \cdot 121,67 = -99,57$ (kN)	
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:	$G_p = 11,23$ (kN)	

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany	$P_{max} = 301,91$ (kN)
wyciągany	$P_{min} = -110,80$ (kN)

Poz. 2 Obliczenia nośności pali fundamentowych wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 20.1.0)

Nazwa zadania : pale l=10.pfc

• Dane :

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj:	prefabrykowane żelbetowe
wykonanie:	wbijane
przekrój pala:	kołowy, o średnicy 32,30 (cm)
długość pala:	8,00 (m) od poziomu -0,50 (m)
typ głowicy:	swobodna
klasa betonu:	B 30
układ pali:	9 pali w układzie prostokątnym, wzdłuż osi X : rzędy co 1,50 (m) powtórzone 2 razy wzdłuż osi Y : rzędy co 1,40 (m) powtórzone 2 razy
Podłoże gruntowe:	woda gruntowa poniżej poziomu -2,00 (m) brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/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
Namuł nienośny	0,50	55,00	-1,50	20,00	0,00	0,00
Piasek drobny	0,50	24,00	-3,50	19,00	46,50	2175,00

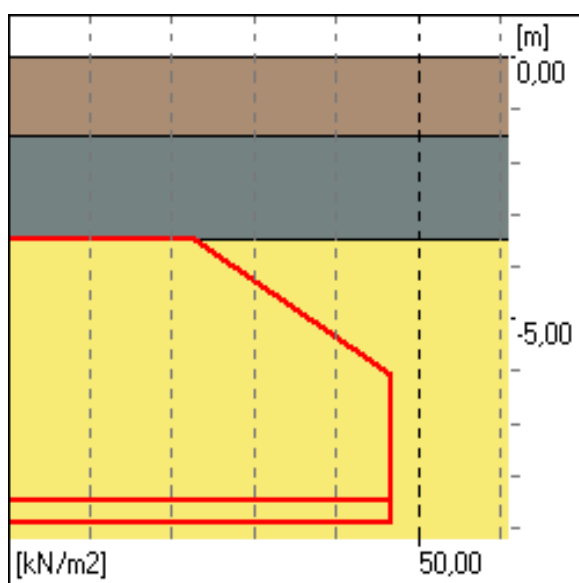
Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -1,08$ (m)

• Nośność pojedynczego pała:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicę pała wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Nasyp niebudowlany	-1,00	1,00	1,10	0,00	0,00
Namuł nienośny	-2,50	2,00	0,90	0,00	0,00
Piasek drobny	-4,79	2,58	1,10	34,49	89,51
Piasek drobny	-7,29	2,42	1,10	46,50	112,88

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pała wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pała :

$$q = 1795,08 \text{ (kN/m}^2\text{)} / S_{pi} = 1,10/$$

Nośność pała obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym)

$$348,00 \text{ (kN)} \quad (N_p = 145,62, N_s = 202,39)$$

Nośność N_w

$$- 121,67 \text{ (kN)}$$

Nośność pała obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)

obliczeniowy poziom terenu: $z_0 = -0,50$ (m)

współczynnik podatności bocznej gruntu $k_x = 14743,35$ (kN/m²)

zagłębienie pała w gruncie $h = 8,00$ (m)

zagłębienie sprężyste pała $h_s = 2,57$ (m)

pał wiotki ($h \geq 3 \cdot h_s$), **nośność -**

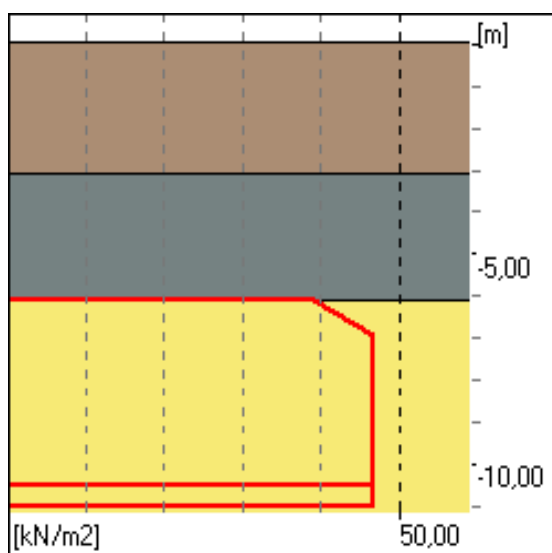
moment M_{max} od siły poziomej 100 kN

norma nie określa nośności poziomej
68,06 (kN*m)

• Przemieszczenia pojedynczego pała:

Parametry:	moduł średni odksz. gruntu E_0	= 50822,48 (kN/m ²)
	moduł ścisłości pała E_t	= 31000000,00 (kN/m ²)
	moduł odksz. w podstawie E_b	= 50822,48 (kN/m ²)
	poziom warstw nieodksz. z_s	= -50,00 (m)
	obliczenia dla pała w warstwie jednorodnej	
	$I_{ok} (h/D, Ka) = I_{ok} (15,48, 609,97)$	= 1,86
	R_A	= 1,00
	R_h	= 1,00

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 2076,03 \text{ (kN/m}^2) / S_{pi} = 1,10/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) $370,78 \text{ (kN)}$ ($N_p = 168,41, N_s = 202,38$)
Nośność N_w $- 112,11 \text{ (kN)}$

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,80 \text{ (m)}$
 obliczeniowy poziom terenu: $z_0 = -1,30 \text{ (m)}$
 współczynnik podatności bocznej gruntu $k_x = 14558,82 \text{ (kN/m}^2)$
 zagłębienie pala w gruncie $h = 9,20 \text{ (m)}$
 zagłębienie sprężyste pala $h_s = 2,71 \text{ (m)}$
 pal wiotki ($h \geq 3 \cdot h_s$), **nośność - moment M_{max} od siły poziomej 100 kN** **norma nie określa nośności poziomej 136,32 (kN*m)**

• Przemieszczenia pojedynczego pala:

Parametry: moduł średni odksz. gruntu $E_0 = 50822,48 \text{ (kN/m}^2)$
 moduł ścisłości pala $E_t = 35000000,00 \text{ (kN/m}^2)$
 moduł odksz. w podstawie $E_b = 50822,48 \text{ (kN/m}^2)$
 poziom warstw nieodksz. $z_s = -44,00 \text{ (m)}$
 obliczenia dla pala w warstwie jednorodnej
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (13,62, 688,67) = 1,72$
 $R_A = 1,00$
 $R_h = 1,00$

osiadanie s dla $Q_n=1 \text{ 000 kN}$: $7,7 \text{ (mm)}$
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100 \text{ kN}$: $30,1 \text{ (mm)}$

• Nośność fundamentu palowego:

Liczba pali: $n = 9$ współczynnik korekc. $m = 0,90$
 Najmniejsza odległość pali $r = 1,40 \text{ (m)}$
 Zasięg strefy naprężeń wokół pala :
 wciskanego $R = 0,62 \text{ (m)}$ $m_1 = 1,00$
 wyciąganego $R_w = 1,16 \text{ (m)}$ $m_1 = 0,80$
 Nośność obliczeniowa pala (w grupie)
 wciskanego $Q_r = 0,90 \cdot (1,00 \cdot 202,38 + 168,41) = 333,64 \text{ (kN)}$
 wyciąganego $Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,80 \cdot 112,11 = -80,99 \text{ (kN)}$
 Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody: $G_p = 13,71 \text{ (kN)}$

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany **$P_{max} = 319,94 \text{ (kN)}$**
 wyciągany **$P_{min} = -94,70 \text{ (kN)}$**