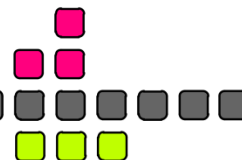


PRACOWNIA PROJEKTOWA ARCHITEKT

59-100 Polkowice tel/fax: 76 8474 261 www.pparch.pl NIP 692-108-27-92
ul. Browarna 4, kom: 607 268 749 biuro@pparch.pl REGON 390343255



PROJEKT GEOTECHNICZNY

**Budowa zaplecza Zakładu Transportu Odpadów na obiekcie
Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych (PSZOK)**

**Lokalizacja: UL. DZIAŁKOWA, 59-100 POLKOWICE, DZIAŁKA NR 180/10 obręb 0003,
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 021604_4**

**Inwestor: ZWIĄZEK GMIN ZAGŁĘBIA MIEDZIOWEGO
UL. MAŁA 1, 59-100 POLKOWICE**

Projektant: Paweł Baranowski

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej NR EWID. 223/01/DUW

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Dane ogólne i lokalizacja.....	4
2.	Charakterystyka projektowanej inwestycji	4
2.1	Położenie i morfologia	4
2.2	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	4
2.3	Ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa.....	5
2.4	Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.	5
3.	Projekt geotechniczny zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.	5
3.1	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	5
3.2	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	5
3.3	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	6
3.4	Określenie oddziaływań od gruntu.	6
3.5	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	6
3.6	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.	8
3.6.1	Hala warsztatowa – stopa zewn.....	9
3.6.2	Hala warsztatowa – stopa wewn.....	14
3.6.3	Hala biurowa – stopa zewn.....	19
3.6.4	Hala biurowa – stopa wewn.	24
3.6.5	Ściagi fundamentowe.....	28
4.	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	29
4.1.	Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	29
4.2.	Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	29
4.3.	Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.	30

1. Dane ogólne i lokalizacja

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny dla budowy Zaplecza Transportu Odpadów na obiekcie Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów (PSZOK).

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W ramach planowanej inwestycji projektuje się budynek podzielony funkcjonalnie na dwie części: w pierwszej zlokalizowana jest hala napraw pojazdów ciężarowych (śmieciarek), w drugiej mieści się część biurowo-higieniczno-sanitarно-magazynowa.

2.1 Położenie i morfologia

Projektowana inwestycja będzie zlokalizowana na działce nr 180/10 przy ul. Działkowej 18 w Polkowicach. Na terenie planowanej inwestycji aktualnie nie ma żadnych zabudowań a teren porośnięty jest trawą. Na fragmencie obszary inwestycji Inwestor przetrzymuje, puste kontenery na odpady.

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży na Wysoczyźnie Głogowskiej, w obrębie Wzgórz Polkowickich wchodzących w skład pasma Wzgórz Dalkowskich. Jest to teren spiętrzonej moreny czołowej zlodowacenia środkowopolskiego. Rzędne dokumentowanej działki w granicach projektowanego obiektu wahają się w granicach ok. 163,2-164,1mnpm. Ogólnie teren opada w kierunku północno-wschodnim.

2.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Warunki gruntowe:

Na podstawie „Opinii geotechnicznej pod projektowaną budowę zaplecza ZTO przy ul. Działkowej w Polkowicach” opracowanej przez firmę Pracownia Geologiczna s.c. Joanna i Robert Łukasiewicz, Rozp. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, ustalono następujące warunki dla budynku:

Podłoże pod projektowaną inwestycję jest uwarstwione, niejednorodne a układ warstw geologicznych jest zaburzony.

W podłożu budowlanym występują grunty mineralne rodzime, spoiste i niespoiste. Grunty rodzime podłoża zaliczono do 7 warstw geotechnicznych, w tym 5 warstw gruntów spoi-tych i 2 warstwy gruntów sypkich:

- warstwa Ia – lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste I L =0.07
- warstwa Ib– lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste zwięzłe I L =0.13
- warstwa IIa – lodowcowe piaski gliniaste I L =0.0
- warstwa IIb – lodowcowe gliny piaszczyste I L =0.12
- warstwa IIb – lodowcowe gliny zwięzłe I L =0.18
- warstwa IIIa – wodnolodowcowe piaski średnie I D =0.46
- warstwa IIIb – wodnolodowcowe piaski drobne, piaski pylaste I D =0.46

Warunki wodne:

Do głębokości 4,0m ppt. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej. W okresach intensywnych opadów, bądź roztopów lokalnie na stropie osadów gliniastych będą lokalnie zbierały się wody zawieszone.

2.3 Ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa.

Poziom posadowienia fundamentów : -1,20m. Poziom odniesienia $\pm 0,00\text{m} = 164,00 \text{ m n.p.m.}$

Projektuje się posadowienie bezpośrednie fundamentów w warstwach nośnych po usunięciu warstwy gleby i nasypów oraz gruntów nienośnych.

Istniejący grunt nośny pod projektowanym budynkiem należy zagęścić do $I_s \geq 0,98$.

2.4 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, ustalono dla przedmiotowego obiektu **II kategorię geotechniczną** i występowanie **prostych** warunków gruntowych. Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia.

3. Projekt geotechniczny zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.

3.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Przy warunkach gruntowo-wodnych panujących w miejscu projektowanej inwestycji przewiduje się zmiany właściwości podłoża gruntowego w czasie. Planowana inwestycja znajduje się na terenie zagrożonym występowaniem szkód górniczych.

Na podstawie informacji KGHM Polska Miedź SA znak spr. KR.TMI.5946.2023 o wpływach eksploatacji górniczej nr 091/2023 inwestycja będzie zlokalizowana na terenie podlegającym wpływom deformacji ciągłych od eksploatacji górniczej:

a) aktualne wpływy eksploatacji górniczej:

- osiadanie w wyniku eksploatacji dokonanej $W_d = 1,1 \text{ do } 1,6\text{m}$,

b) prognozowane wpływy eksploatacji górniczej:

- osiadanie w wyniku eksploatacji projektowanej: $W_p = \text{od } 0,7 \text{ do } 1,1\text{m}$

- osiadanie całkowite: $W_{\max} = \text{od } 2,0 \text{ do } 2,6\text{m}$

- odkształcenia poziome: $E_{\max} = (-3,1) \div (+0,1)\text{mm/m}$

- nachylenie: $T_{\max} \leq 1,4\text{mm/m}$

- promień krzywizny: $R_{\min} \geq 20 \text{ km}$

Inwestycja znajdować się będzie w zasięgu wpływów dynamicznych IV strefy sejsmicznej LGOM.

W trakcie prowadzenia prac ziemnych możliwe jest rozluźnienie gruntów występujących w dnie wykopów. W związku z powyższym zaleca się stały nadzór geotechniczny w czasie trwania robót ziemnych, którego celem będzie między innymi kontrola prac związanych z usuwaniem nasypów niebudowlanych, kontrola stanu dna wykopów oraz badania zagęszczenia gruntu wbudowywanego w wykopy fundamentowe.

Budynek zabezpieczony będzie przeciwko wpływom eksploatacji górniczej za pomocą:

- ściągi kotwiczne żelbetowe monolityczne o wymiarach $0,30 \times 0,40\text{m}$

- warstwa poślizgowa 2x papa asfaltowa bez posypki pod wszystkimi fundamentami.

3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża należy wyznaczać w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zredukowane o odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa (pkt.3.3).

Do obliczeń geotechnicznych przyjęto parametry gruntu dla poszczególnych warstw geotechnicznych zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

Zgodnie z PN-EN 1997-1 wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych X_d należy wyprowadzać z wartości charakterystycznych X_k z zależności: $X_d = X_k / \gamma_M$.

3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 1997-1 - Załącznik A.

Współczynniki częściowe do materiałów (M)	Współczynnik	Kombinacja 1 [-]	Kombinacja 2 [-]
Współczynnik częściowy do kąta tarcia wewnętrznego*	$\gamma_{m\phi}$	1,00	1,25
Współczynnik częściowy do spójności	γ_{mc}	1,00	1,25
Współczynnik częściowy do ciężaru objętościowego	$\gamma_{m\gamma}$	1,00	1,00
Współczynnik częściowy do współczynnika Poisson'a	γ_{mv}	1,00	1,00

*współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan\phi$

3.4 Określenie oddziaływań od gruntu.

Podczas projektowania posadowienia przedmiotowego obiektu należy wziąć pod uwagę następujące oddziaływania:

- ciężar gruntu i wody – ciężar gruntu oraz obecność wody gruntowej zostaną uwzględnione w obliczeniach nośności, stateczności i osiadań fundamentów;
- naprężenia w podłożu – rozkład naprężeń w podłożu gruntowym zostanie uwzględniony w obliczeniach nośności, stateczności i osiadań fundamentów;
- obciążenia stałe i przyłożone od budowli – obciążenia przekazywane z projektowanego budynku na podłoże gruntowe zostaną uwzględnione w obliczeniach nośności, stateczności i osiadań fundamentów.

W metodzie stanów granicznych wyznacza się:

- oddziaływania stałe (G);
- oddziaływania zmienne (Q);
- oddziaływanie wody (W).

Wartość obliczeniową oddziaływania F_d wyrazić można w ogólnej postaci:

$$F_d = \gamma_f \cdot F_k$$

gdzie:

F_k – wartość charakterystyczna oddziaływania;

γ_f – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływania (tabela poniżej).

Współczynniki częściowe do oddziaływań (F)	Współczynnik	Kombinacja 1 [-]		Kombinacja 2 [-]	
		Niekorzystne	Korzystne	Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Oddziaływania zmienne	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Oddziaływanie wody	γ_w	1,30		1,00	

3.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Uwarstwienie podłoża gruntowego w miejscu planowanej inwestycji przedstawiono na przekrojach stanowiących załączniki do dokumentacji geotechnicznej badań podłoża gruntowego oraz opisano w pkt. 2.2 niniejszego opracowania.

Do obliczeń fundamentów proponuje się przyjęcie modelu w postaci podłoża uwarstwowionego o układzie warstw i parametrach jak niżej.

Przypowierzchniową warstwę nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,2-1,2m (nie można wykluczyć lokalnych przegłębień warstwy nasypowej), którą wyłączone z wydzielania warstw geotechnicznych podłoża budowlanego, należy traktować jako podłoże nienośne.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg. PN-EN 1997													
		WARTOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA $X^{(N)}$ WSPÓŁCZYNNIK MATERIAŁOWY γ_M WARTOŚĆ OBLICZENIOWA $X^{(r)}$ * wartość ustalona metodą A													
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Numer warstwy Geotechnicznej	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480 Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1-2 podano w objaśnieniach zał. nr 7.1	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wew.	Edometryczny moduł ściśnięcia pierwotnej	Edometryczny moduł ściśnięcia wtórnej	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł odkształcenia wtórnego	
						I_D	I_L	W_n	ρ	C_u	Φ_u	M_0	M	E_0	E
							%	tm ⁻³	kPa	°	KPa	kPa	kPa	kPa	
glQp	Gliny lodowcowo-zastoiskowe Czwartorzęd – plejstocen	Ia	Gπ, Gπz			0,07*	20,00	2,10	24,10	16,88	40110		28077		
				C		1,1	1,1	0,9	0,9	0,9		0,9			
						0,08	22,00	1,89	21,69	15,19	36099		25269		
glQp	Gliny lodowcowo-zastoiskowe Czwartorzęd – plejstocen	Ib	Gπz			0,13*	22,00	2,00	20,35	15,92	34587		24211		
				C		1,1	1,1	0,9	0,9	0,9		0,9			
						0,14	24,20	1,80	18,31	14,33	31128		21790		
gQp	Piaski gliniaste lodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	IIa	Pg			0,0*	10,00	2,20	40,00	22,00	65768		49984		
				B		1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9		
						0,0	11,00	1,98	36,00	19,80	59191		44986		
gQp	Gliny lodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	IIb	Gp			0,12*	12,00	2,20	34,66	19,76	45471		34558		
				B		1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9		
						0,13	13,20	1,98	31,19	17,78	40924		31102		

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg. PN-EN 1997													
		WARTOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA $X^{(N)}$ WSPÓŁCZYNNIK MATERIAŁOWY γ_M WARTOŚĆ OBLICZENIOWA $X^{(r)}$ * wartość ustalona metodą A													
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Numer warstwy Geotechnicznej	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480 Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1-2 podano w objaśnieniach zał. nr 7.1	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wew.	Edometryczny moduł ściśnięcia pierwotnej	Edometryczny moduł ściśnięcia wtórnej	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł odkształcenia wtórnego	
						I_D	I_L	W_n	ρ	C_u	Φ_u	M_0	M	E_0	E
							%	tm ⁻³	kPa	°	KPa	kPa	kPa	kPa	
gQp	Gliny lodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	IIc	Gz			0,18*	18,00	2,10	32,29	18,64	38822		29505		
				B		1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9		
						0,20	19,80	1,89	29,06	16,78	34940		26554		
fgQp	Piaski wodnolodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	IIIa	Ps		0,9	0,46*	5,00	1,70		32,75	88272		74503		
						0,41	5,50	1,53		29,47	79445		67053		
						0,46*	6,00	1,65		30,21	57431		42879		
fgQp	Piaski wodnolodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	IIIb	Pd, Pπ		0,9	0,46*	1,1	0,9		0,9	0,9		0,9		
						0,41	6,60	1,48		27,19	51688		38591		

3.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

Schemat statyczny – hala warsztatowa

stopa zewn.

stopa wewn.

Schemat statyczny – hala biurowa

stopa zewn.

stopa wewn.

stopa zewn.

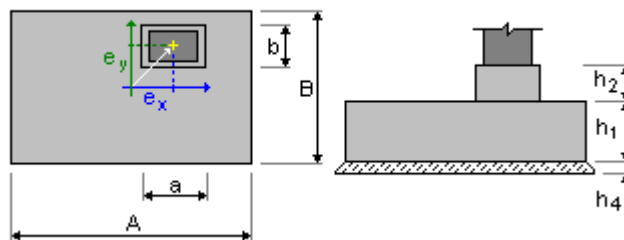
3.6.1 Hala warsztatowa – stopa zewn.

1.1 Dane podstawowe

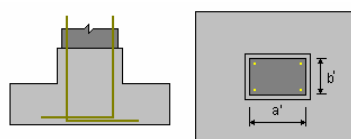
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : stopa kwadratowa

1.1.2 Geometria:



A	= 1,60 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,60 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,80 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 26,0 (cm)
c _{nom1}	= 6,0 (cm)
c _{nom2}	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,0(cm), C _{dur} = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: A
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N	F _x	F _y	M _x	M _y
-----------	--------	-------	---	----------------	----------------	----------------	----------------

			(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	1	10,70	-0,87	0,00	0,00	0,00	
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	1	21,73	-3,77	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(-)_C(-)_		wiatr	1	-10,10	11,94	0,00	0,00	0,00
W_lp(-)_C(+)_		wiatr	1	-8,96	11,44	0,00	0,00	-0,00
STA2111	zmienne(Kategoria H)	1	19,62	-3,40	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(+)_C(-)_		wiatr	1	-16,98	9,78	0,00	0,00	0,00
W_lp(+)_C(+)_		wiatr	1	-15,84	9,29	0,00	0,00	-0,00
W_pl(-)_C(-)_		wiatr	1	2,62	-3,42	0,00	0,00	-0,00
W_pl(-)_C(+)_		wiatr	1	5,35	-3,62	0,00	0,00	0,00
W_pl(+)_C(-)_		wiatr	1	-2,65	-5,08	0,00	0,00	-0,00
W_pl(+)_C(+)_		wiatr	1	0,09	-5,27	0,00	0,00	0,00
W_pt(-)_C(-)_		wiatr	1	2,15	-5,60	0,00	0,00	0,00
W_pt(-)_C(+)_		wiatr	1	10,75	-7,09	0,00	0,00	-0,00
W_pt(+)_C(-)_		wiatr	1	-8,60	-8,97	0,00	0,00	-0,00
W_pt(+)_C(+)_		wiatr	1	-0,00	-10,46	0,00	0,00	0,00
W_tp(-)_C(-)_		wiatr	1	1,05	-2,58	0,00	0,00	0,00
W_tp(-)_C(+)_		wiatr	1	5,27	-3,31	0,00	0,00	-0,00
W_tp(+)_C(-)_		wiatr	1	-4,21	-4,23	0,00	0,00	-0,00
W_tp(+)_C(+)_		wiatr	1	-0,00	-4,96	0,00	0,00	-0,00
SNIE1	śnieg	1	21,95	-3,81	0,00	0,00	-0,00	
SNIE2_lp	śnieg	1	13,72	-2,86	0,00	0,00	-0,00	
SNIE2_pl	śnieg	1	19,21	-2,86	0,00	0,00	0,00	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	3	10,70	0,87	0,00	0,00	-0,00	
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	3	21,73	3,77	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(-)_C(-)_		wiatr	3	3,42	4,47	0,00	0,00	0,00
W_lp(-)_C(+)_		wiatr	3	6,99	4,73	0,00	0,00	0,00
STA2111	zmienne(Kategoria H)	3	19,62	3,40	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(+)_C(-)_		wiatr	3	-3,46	6,63	0,00	0,00	-0,00
W_lp(+)_C(+)_		wiatr	3	0,11	6,89	0,00	0,00	-0,00
W_pl(-)_C(-)_		wiatr	3	-7,73	-9,14	0,00	0,00	0,00
W_pl(-)_C(+)_		wiatr	3	-6,86	-8,76	0,00	0,00	-0,00
W_pl(+)_C(-)_		wiatr	3	-13,00	-7,49	0,00	0,00	0,00
W_pl(+)_C(+)_		wiatr	3	-12,13	-7,11	0,00	0,00	-0,00
W_pt(-)_C(-)_		wiatr	3	2,15	5,60	0,00	0,00	0,00
W_pt(-)_C(+)_		wiatr	3	10,75	7,09	0,00	0,00	-0,00
W_pt(+)_C(-)_		wiatr	3	-8,60	8,97	0,00	0,00	0,00
W_pt(+)_C(+)_		wiatr	3	0,00	10,46	0,00	0,00	0,00
W_tp(-)_C(-)_		wiatr	3	1,05	2,58	0,00	0,00	0,00
W_tp(-)_C(+)_		wiatr	3	5,27	3,31	0,00	0,00	-0,00
W_tp(+)_C(-)_		wiatr	3	-4,21	4,23	0,00	0,00	0,00
W_tp(+)_C(+)_		wiatr	3	0,00	4,96	0,00	0,00	-0,00
SNIE1	śnieg	3	21,95	3,81	0,00	0,00	-0,00	
SNIE2_lp	śnieg	3	19,21	2,86	0,00	0,00	0,00	
SNIE2_pl	śnieg	3	13,72	2,86	0,00	0,00	-0,00	

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
 - Pominięcie sprawdzania warunku 6.5.3(13)
 - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
 - Podejście obliczeniowe: 2
- A1 + M1 + R2
- $\gamma' = 1,00$
- $\gamma_c = 1,00$
- $\gamma_{cu} = 1,00$
- $\gamma_{qu} = 1,00$
- $\gamma = 1,00$

$$R_{v} = 1,40$$

$$R_{h} = 1,10$$

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,50 (m)

Glina piaszczysta

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **3_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50STA2111+0.90W_pt(+)_C(+)_+0.75SNIE1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 94,54 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 184,21$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 28,37$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,15$ (m) $|e_L| = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 1,29$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 1,60$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20$ (m)

Współczynniki nośności:

$$N_{\gamma} = 2.93$$

$$N_c = 13.36$$

$$N_q = 5.43$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_{\gamma} = 0.85$$

$$i_c = 0.88$$

$$i_q = 0.91$$

Współczynniki kształtu:

$$s_{\gamma} = 0.76$$

$$s_c = 1.31$$

$$s_q = 1.25$$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$$b_{\gamma} = 1.00$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_q = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.03 \text{ (MPa)}$$

$$\varphi = 18,3 \text{ (Deg)}$$

$$\gamma = 2243.38 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

$$q_u = 0,68 \text{ (MPa)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$$q_{lim} = q_u / \gamma_{R,v} = 0.49 \text{ (MPa)}$$

$$\gamma_{R,v} = 1,40$$

$$\text{Napężenie w gruncie: } q_{ref} = 0.11 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 4.277 > 1$$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **3_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_pt(+)_C(-)_+0.75SNIE2_pl**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,15$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **1_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_lp(+)_C(-)_**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 70,03 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$Nr = 76,98 \text{ (kN)} \quad Mx = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad My = 12,04 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,60 \text{ (m)}$ $B_ = 1,60 \text{ (m)}$

Powierzchnia poślizgu: $2,56 \text{ (m}^2\text{)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\varphi_d) = 0,30$

Kohezja: $c_u = 0.03 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = 10,03 \text{ (kN)} \quad H_y = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$P_{px} = -26,99 \text{ (kN)} \quad P_{py} = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = 7,34 \text{ (kN)} \quad P_{ay} = 0,00 \text{ (kN)}$$

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$\text{- na poziomie posadowienia: } R_d = 20,96 \text{ (kN)}$$

Stateczność na przesunięcie: φ

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **1_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_lp(+)_C(-)_**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 70,03 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$Nr = 76,98 \text{ (kN)} \quad Mx = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad My = 12,04 \text{ (kN*m)}$$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 61,59 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: φ

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **3_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_pt(+)_C(-)_+0.75SNIE2_pl**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 70,03 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 99,85 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 24,29 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 79,88 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 24,29 (kN*m)

Stateczność na obrót: 3.289 > 1.3

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **3_SGN : 1.15STA1+1.15STA2+0.90W_pt(-)_C(+)_+1.50SNIE1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 174,35 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 20,90 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 3,66 (m)

Siła przebijająca: 48,80 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju: h_{eff} = 0,33 (m)

Stopień zbrojenia: ρ = 0.02 %

Naprężenie ścinające: 0,06 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające: 0,93 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 14.32 > 1

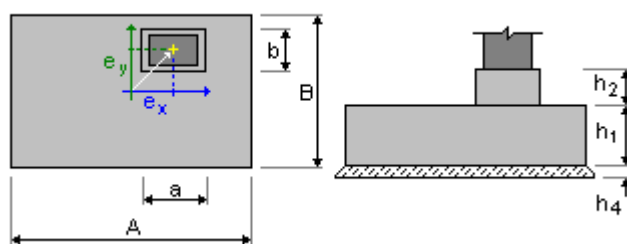
3.6.2 Hala warsztatowa – stopa wewn.

1.1 Dane podstawowe

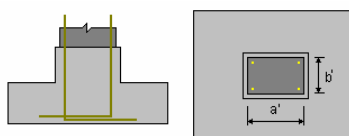
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,80 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,50 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,65 (m)
h2	= 0,80 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 26,0 (cm)
cnom1	= 6,0 (cm)
cnom2	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	3	10,70	0,87	-0,00	-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	3	21,73	3,77	-0,00	-0,00	-0,00	
W_lp(-)_C(-)_		wiatr	3	3,42	4,47	-0,00	-0,00	0,00
W_lp(-)_C(+)_		wiatr	3	6,99	4,73	-0,00	-0,00	0,00
STA2111	zmiennie(Kategoria H)	3	19,62	3,40	-0,00	-0,00	-0,00	
W_lp(+)_C(-)_		wiatr	3	-3,46	6,63	-0,00	-0,00	-0,00
W_lp(+)_C(+)_		wiatr	3	0,11	6,89	-0,00	-0,00	-0,00
W_pl(-)_C(-)_		wiatr	3	-7,73	-9,14	-0,00	-0,00	0,00
W_pl(-)_C(+)_		wiatr	3	-6,86	-8,76	-0,00	-0,00	-0,00
W_pl(+)_C(-)_		wiatr	3	-13,00	-7,49	-0,00	-0,00	0,00
W_pl(+)_C(+)_		wiatr	3	-12,13	-7,11	-0,00	-0,00	-0,00
W_pt(-)_C(-)_		wiatr	3	2,15	5,60	-0,00	-0,00	0,00
W_pt(-)_C(+)_		wiatr	3	10,75	7,09	-0,00	-0,00	-0,00
W_pt(+)_C(-)_		wiatr	3	-8,60	8,97	-0,00	-0,00	0,00
W_pt(+)_C(+)_		wiatr	3	0,00	10,46	-0,00	-0,00	0,00
W_tp(-)_C(-)_		wiatr	3	1,05	2,58	-0,00	-0,00	0,00
W_tp(-)_C(+)_		wiatr	3	5,27	3,31	-0,00	-0,00	-0,00
W_tp(+)_C(-)_		wiatr	3	-4,21	4,23	-0,00	-0,00	0,00
W_tp(+)_C(+)_		wiatr	3	0,00	4,96	-0,00	-0,00	-0,00
SNIE1	śnieg	3	21,95	3,81	-0,00	-0,00	-0,00	
SNIE2_lp	śnieg	3	19,21	2,86	-0,00	-0,00	0,00	
SNIE2_pl	śnieg	3	13,72	2,86	-0,00	-0,00	-0,00	

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

$\gamma' = 1,00$

$\gamma_c' = 1,00$

$\gamma_{cu} = 1,00$

$\gamma_{qu} = 1,00$

$\gamma_{\gamma} = 1,00$

$\gamma_{R,v} = 1,40$

$\gamma_{R,h} = 1,10$

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = 0,00$ (m)
 Poziom trzonu słupa: $N_a = 0,00$ (m)
 Minimalny poziom posadowienia: $N_f = -0,50$ (m)

Żwir gliniasty

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)

- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50STA2111+0.90W_pt(-)_C(+)_+0.75SNIE1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 100,60 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 199,94 (kN) Mx = 0,00 (kN*m) My = 44,87 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,22$ (m) $|e_L| = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 1,35$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 1,50$ (m)

$q_u = 0.30$ (MPa)

$p_{le}^* = 0,27$ (MPa)
 $D_e = D_{min} - d = 1,20$ (m)
 $k_p = 1,00$
 $q'0 = 0,03$ (MPa)

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'0 = 0,30$ (MPa)

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.13$ (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.655 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
 Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50STA2111+0.90W_pt(+)_C(+)_+0.75SNIE1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: $s = 0,15$
 $s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_pl(+)_C(-)_**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 74,52 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 87,44 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,41 (kN*m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $A_- = 1,80$ (m) $B_- = 1,50$ (m)

Powierzchnia poślizgu: 2,70 (m²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\varphi_d) = 0,19$
Kohezja: $c_u = 0,03$ (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:
 $H_x = -6,59$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN)
 $P_{px} = 25,30$ (kN) $P_{py} = 0,00$ (kN)
 $P_{ax} = -6,89$ (kN) $P_{ay} = 0,00$ (kN)
Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $R_d = 14,98$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: φ

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA2111+1.00W_pt(-)_C(+)_+1.00SNIE1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 74,52$ (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,06$ (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,50$ (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\varphi} = 0,06$ (MPa)
Osiadanie:
- pierwotne $s' = 0,1$ (cm)
- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
- CAŁKOWITE $S = 0,1$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: $65,57 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA2111+1.00W_pt(-)_C(+)_+1.00SNIE1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Różnica osiadań: $S = 0,3$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: $20 > 1$

Obrót

Wokół osi OX
Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_pl(+)_C(-)_**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 74,52$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 87,44$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,41$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 65,58$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)
Stateczność na obrót: φ

Wokół osi OY
Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 :**
1.35STA1+1.35STA2+1.50W_pt(+)_C(+)_+0.75SNIE1
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 74,52$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 134,75 (kN)	Mx = -0,00 (kN*m)	My = 34,63 (kN*m)
Moment stabilizujący:	M _{stab} = 84,99 (kN*m)	
Moment obracający:	M _{renv} = 29,78 (kN*m)	
Stateczność na obrót:	2.854 > 1	

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca	SGN : 1.15STA1+1.15STA2+0.90W_pt(-	
)_C(+)_+1.50SNIE1		
Współczynniki obciążeniowe:	1.35 * ciężar fundamentu 1.35 * ciężar gruntu	
Obciążenie wymiarujące:		
Nr = 180,41 (kN)	Mx = 0,00 (kN*m)	My = 36,61 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego:	2,24 (m)	
Siła przebijająca:	43,84 (kN)	
Wysokość użyteczna przekroju	heff = 0,33 (m)	
Stopień zbrojenia:	ρ = 0.13 %	
Naprężenie ścinające:	0,08 (MPa)	
Dopuszczalne naprężenie ścinające:	0,55 (MPa)	
Współczynnik bezpieczeństwa:	7.295 > 1	

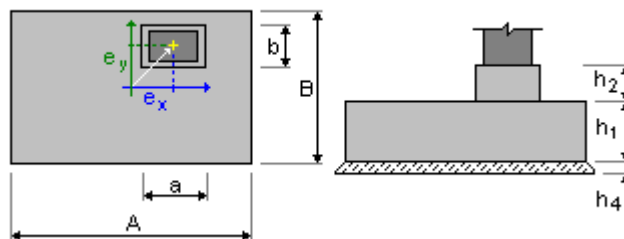
3.6.3 Hala biurowa – stopa zewn.

1.1 Dane podstawowe

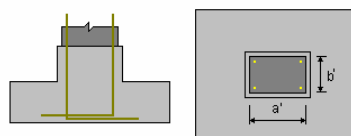
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : stopa kwadratowa

1.1.2 Geometria:



A	= 1,30 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,30 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,80 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 20,0 (cm)
cnom1	= 6,0 (cm)
cnom2	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m3)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: A
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek Natura	Grupa N	Fx	Fy	Mx	My
------------------	---------	----	----	----	----

			(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	15	4,84	-0,56	0,00	0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	15	20,35	-3,41	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(-)_C(-)_	wiatr	15	-3,05	4,14	0,00	0,00	0,00	
W_lp(-)_C(+)_	wiatr	15	-2,06	3,69	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(+)_C(-)_	wiatr	15	-7,67	3,49	0,00	0,00	0,00	
W_lp(+)_C(+)_	wiatr	15	-6,68	3,05	0,00	0,00	0,00	
STA211211	zmienne(Kategoria H)	15	14,37	-2,41	0,00			
0,00	-0,00							
W_pl(-)_C(-)_	wiatr	15	1,16	-1,01	0,00	0,00	-0,00	
W_pl(-)_C(+)_	wiatr	15	3,90	-1,37	0,00	0,00	-0,00	
W_pl(+)_C(-)_	wiatr	15	-2,38	-1,51	0,00	0,00	-0,00	
W_pl(+)_C(+)_	wiatr	15	0,36	-1,86	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(-)_C(-)_	wiatr	15	-0,02	-1,96	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(-)_C(+)_	wiatr	15	4,62	-2,73	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(+)_C(-)_	wiatr	15	-7,24	-2,97	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(+)_C(+)_	wiatr	15	-2,60	-3,75	0,00	0,00	-0,00	
W_tp(-)_C(-)_	wiatr	15	0,60	-0,53	0,00	0,00	0,00	
W_tp(-)_C(+)_	wiatr	15	3,28	-0,98	0,00	0,00	-0,00	
W_tp(+)_C(-)_	wiatr	15	-2,94	-1,03	0,00	0,00	0,00	
W_tp(+)_C(+)_	wiatr	15	-0,26	-1,48	0,00	0,00	-0,00	
SNIE1	śnieg	15	15,92	-2,67	0,00	0,00	0,00	
SNIE2_lp	śnieg	15	6,80	-1,56	0,00	0,00	-0,00	
SNIE2_pl	śnieg	15	17,09	-2,44	0,00	0,00	-0,00	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	16	4,84	0,56	0,00	0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	16	20,35	3,41	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(-)_C(-)_	wiatr	16	1,51	1,32	0,00	0,00	-0,00	
W_lp(-)_C(+)_	wiatr	16	5,09	1,79	0,00	0,00	0,00	
W_lp(+)_C(-)_	wiatr	16	-3,11	1,97	0,00	0,00	0,00	
W_lp(+)_C(+)_	wiatr	16	0,47	2,44	0,00	0,00	-0,00	
STA211211	zmienne(Kategoria H)	16	14,37	2,41	0,00			
0,00	-0,00							
W_pl(-)_C(-)_	wiatr	16	-2,34	-3,17	0,00	0,00	-0,00	
W_pl(-)_C(+)_	wiatr	16	-1,57	-2,83	0,00	0,00	-0,00	
W_pl(+)_C(-)_	wiatr	16	-5,88	-2,67	0,00	0,00	-0,00	
W_pl(+)_C(+)_	wiatr	16	-5,11	-2,33	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(-)_C(-)_	wiatr	16	-0,02	1,96	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(-)_C(+)_	wiatr	16	4,62	2,73	0,00	0,00	0,00	
W_pt(+)_C(-)_	wiatr	16	-7,24	2,97	0,00	0,00	-0,00	
W_pt(+)_C(+)_	wiatr	16	-2,60	3,75	0,00	0,00	-0,00	
W_tp(-)_C(-)_	wiatr	16	0,60	0,53	0,00	0,00	-0,00	
W_tp(-)_C(+)_	wiatr	16	3,28	0,98	0,00	0,00	0,00	
W_tp(+)_C(-)_	wiatr	16	-2,94	1,03	0,00	0,00	-0,00	
W_tp(+)_C(+)_	wiatr	16	-0,26	1,48	0,00	0,00	-0,00	
SNIE1	śnieg	16	15,92	2,67	0,00	0,00	-0,00	
SNIE2_lp	śnieg	16	17,09	2,44	0,00	0,00	-0,00	
SNIE2_pl	śnieg	16	6,80	1,56	0,00	0,00	0,00	

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00

- Pominięcie sprawdzania warunku 6.5.3(13)
 - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
 - Podejście obliczeniowe: 2
- $A1 + M1 + R2$
 $\gamma' = 1,00$
 $c' = 1,00$
 $\gamma_{cu} = 1,00$
 $\gamma_{qu} = 1,00$
 $\gamma' = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,40$
 $\gamma_{R,h} = 1,10$

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,50 (m)

Gлина пiaszczysta

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **15_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50STA211211+0.90W_pt(-)_C(+)+0.75SNIE2_pl**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 62,60$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 135,12$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = -15,92$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,12$ (m) $|e_L| = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 1,06$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 1,30$ (m)

$$q_u = 0,20 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,11 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 1,20 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,52$$

$$q'_{0} = 0,03 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{0} = 0,19 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Naprężenie w gruncie: } q_{ref} = 0,12 \text{ (MPa)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.109 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **15_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50W_pt(+)_C(+)_+0.75SNIE2_lp**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,14$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **15_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_lp(+)_C(-)_**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 46,37$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 60,04$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 1,51$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,30$ (m) $B_ = 1,30$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $1,69$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\varphi_{d}) = 0,30$

Kohezja: $c_u = 0.03$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$Hx = 1,26$ (kN) $Hy = 0,00$ (kN)

$Ppx = -21,93$ (kN) $Ppy = 0,00$ (kN)

$Pax = 5,97$ (kN) $Pay = 0,00$ (kN)

Wartość siły poślizgu $Hd = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $Rd = 16,35$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: φ

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **15_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_lp(+)_C(-)_**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 46,37$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 60,04$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 1,51$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 39,03$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: φ

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **15_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50W_pt(+)_C(+)_+0.75SNIE2_lp**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 46,37$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 81,57$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = -14,59$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 53,02$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 14,59$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $3.635 > 1.3$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca	15_SGN : 1.15STA1+1.15STA2+0.90W_pt(-)_C(+)_+1.50SNIE2_pl	
Współczynniki obciążeniowe:	1.35 * ciężar fundamentu 1.35 * ciężar gruntu	
Obciążenie wymiarujące:		
Nr = 121,29 (kN)	Mx = -0,00 (kN*m)	My = -12,81 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego:	3,24 (m)	
Siła przebijająca:	32,03 (kN)	
Wysokość użyteczna przekroju	heff = 0,33 (m)	
Stopień zbrojenia:	$\rho = 0.01 \%$	
Naprężenie ścinające:	0,05 (MPa)	
Dopuszczalne naprężenie ścinające:	1,24 (MPa)	
Współczynnik bezpieczeństwa:	25.88 > 1	

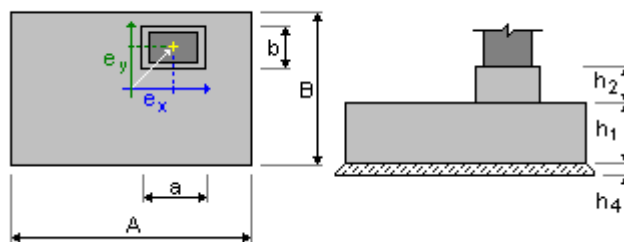
3.6.4 Hala biurowa – stopa wewn.

1.1 Dane podstawowe

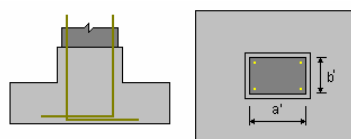
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,70 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,70 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,80 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 20,0 (cm)
c _{nom1}	= 6,0 (cm)
c _{nom2}	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,0(cm), C _{dur} = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: A
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	14	11,86	0,00	0,00	0,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	14	61,30	0,00	0,00	0,00	0,00

W_lp(-)_C(-)_	wiatr	14	1,22	1,02	0,00	0,00	4,16
W_lp(-)_C(+)_	wiatr	14	11,01	0,84	0,00	0,00	3,42
W_lp(+)_C(-)_	wiatr	14	-11,42	1,02	0,00	0,00	4,16
W_lp(+)_C(+)_	wiatr	14	-1,63	0,84	0,00	0,00	3,42
STA211211	zmienne(Kategoria H)	14	43,27	0,00	0,00	0,00	
0,00 0,00							
W_pl(-)_C(-)_	wiatr	14	0,93	-0,78	0,00	0,00	-3,19
W_pl(-)_C(+)_	wiatr	14	8,43	-0,64	0,00	0,00	-2,62
W_pl(+)_C(-)_	wiatr	14	-8,75	-0,78	0,00	0,00	-3,19
W_pl(+)_C(+)_	wiatr	14	-1,25	-0,64	0,00	0,00	-2,62
W_pt(-)_C(-)_	wiatr	14	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00
W_pt(-)_C(+)_	wiatr	14	15,55	0,00	0,00	0,00	0,00
W_pt(+)_C(-)_	wiatr	14	-18,11	0,00	0,00	0,00	0,00
W_pt(+)_C(+)_	wiatr	14	-4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
W_tp(-)_C(-)_	wiatr	14	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00
W_tp(-)_C(+)_	wiatr	14	10,20	0,00	0,00	0,00	0,00
W_tp(+)_C(-)_	wiatr	14	-7,52	0,00	0,00	0,00	0,00
W_tp(+)_C(+)_	wiatr	14	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00
SNIE1 śnieg	14	47,96	0,00	0,00	0,00	0,00	
SNIE2_lp śnieg	14	35,97	-0,87	0,00	0,00	-3,56	
SNIE2_pl śnieg	14	35,97	0,87	0,00	0,00	3,56	

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
 - Pominięcie sprawdzania warunku 6.5.3(13)
 - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
 - Podejście obliczeniowe: 2
- $A1 + M1 + R2$
 $\gamma' = 1,00$
 $\gamma_c' = 1,00$
 $\gamma_{cu} = 1,00$
 $\gamma_{qu} = 1,00$
 $\gamma' = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,40$
 $\gamma_{R,h} = 1,10$

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = 0,00$ (m)
 Poziom trzonu słupa: $N_a = 0,00$ (m)
 Minimalny poziom posadowienia: $N_f = -0,50$ (m)

Gлина пiaszczysta

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50STA211211+0.90W_lp(-)_C(+)_+0.75SNIE2_pl**
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 106,66$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 307,21$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 7,44$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:
 $|eB| = 0,02$ (m) $|eL| = 0,00$ (m)
Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|eB| = 1,65$ (m)
 $L' = L - 2|eL| = 1,70$ (m)

$$q_u = 0.20 \text{ (MPa)}$$

$$\begin{aligned} p_{le}^* &= 0,11 \text{ (MPa)} \\ D_e &= D_{min} - d = 1,20 \text{ (m)} \\ k_p &= 1,36 \\ q'_{0} &= 0,03 \text{ (MPa)} \end{aligned}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{0} = 0,17 \text{ (MPa)}$$

$$\begin{aligned} \text{Naprężenie w gruncie:} \quad q_{ref} &= 0.12 \text{ (MPa)} \\ \text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} &= 1.076 > 1 \end{aligned}$$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_lp(+)_C(-)_+0.75SNIE2_pl**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: $s = 0,04$
 $s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_pt(+)_C(-)_**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 79,01$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 125,00$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = -0,00$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,70$ (m) $B_ = 1,70$ (m)
Powierzchnia poślizgu: $2,89$ (m²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\varphi_{d}) = 0,30$
Kohezja: $c_u = 0.03$ (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:
 $H_x = -0,00$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN)

$P_{px} = 0,00 \text{ (kN)}$	$P_{py} = 0,00 \text{ (kN)}$
$P_{ax} = 0,00 \text{ (kN)}$	$P_{ay} = 0,00 \text{ (kN)}$
Wartość siły poślizgu	$H_d = 0,00 \text{ (kN)}$
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:	
- na poziomie posadowienia:	$R_d = 34,03 \text{ (kN)}$
Stateczność na przesunięcie:	?

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_pt(+)_C(-)_**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 79,01 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 125,00 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -0,00 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 106,25 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: ?

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50W_lp(+)_C(-)_+0.75SNIE2_pl**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 79,01 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 162,00 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 11,53 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 137,70 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 11,53 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: $11.94 > 1.3$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.15STA1+1.15STA2+0.90W_lp(-)_C(+)_+1.50SNIE1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 272,45 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 3,98 \text{ (kN*m)}$
Długość obwodu krytycznego: 3,66 (m)
Siła przebijająca: 108,74 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju: $h_{eff} = 0,33 \text{ (m)}$
Stopień zbrojenia: $\rho = 0.03 \%$
Napężenie ścinające: 0,09 (MPa)
Dopuszczalne napężenie ścinające: 0,93 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: $9.782 > 1$

3.6.5 Ściąg fundamentowe

a) Hala biurowa

Siła pionowa w stopie zewnętrznej od obciążeń stałych i zmiennych długotrwałych: $N = 135 \text{ kN}$

Współczynnik tarcia papy gładkiej po papie $\mu = 0,20$

Siła rozciągająca w jednym ściąg w układzie podłużnym hali”

$$H = 2 \cdot N \cdot \mu = 2 \cdot 135 \cdot 0,2 = 54 \text{ kN}$$

Stal zbrojeniowa B500SP: $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $\gamma_s = 1,15$, $f_y = 435 \text{ MPa}$

Wymagane zbrojenie rozciągane: $F_a = H/f_y = 54/435 \text{ 000} = 1,24 \text{ cm}^2$

b) Hala warsztatowa

Siła pionowa w stopie zewnętrznej od obciążeń stałych i zmiennych długotrwałych: $N = 184 \text{ kN}$

Współczynnik tarcia papy gładkiej po papie $\mu = 0,20$

Siła rozciągająca w jednym ściąg w układzie podłużnym hali”

$$H = 2 \cdot N \cdot \mu = 2 \cdot 184 \cdot 0,2 = 73,6 \text{ kN}$$

Stal zbrojeniowa B500SP: $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $\gamma_s = 1,15$, $f_y = 435 \text{ MPa}$

Wymagane zbrojenie rozciągane: $F_a = H/f_y = 73,6/435 \text{ 000} = 1,70 \text{ cm}^2$

4. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.

Do projektowania fundamentów należy przyjmować parametry geotechniczne, których wartości charakterystyczne określono w dokumentacji geotechnicznej badań podłoża gruntowego oraz pkt. 3.5 niniejszego opracowania.

4.1. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.

W czasie wykonywania robót ziemnych pod fundamenty należy stosować się do następujących zaleceń:

- W przypadku bliskości wykopu z istniejącą infrastrukturą, prace ziemne wykopów i przekopów należy rozpocząć po wykonaniu odpowiednich zabezpieczeń technicznych ścian wykopu, np. ścianki berlińskie, ściany szczelne, ściany szczelinowe, palisady żelbetowe.
- Podczas wykonywania prac terenowych wykopy chronić przed zalaniem, a grunty przed zawilgoceniem. Wodę należy odprowadzić poza obszar fundamentowania.
- W czasie prowadzenia prac ziemnych oraz prac związanych z zagęszczeniem gruntów zasypowych należy zapewnić stały nadzór geologiczny, w postaci uprawnionego geologa, który ma obowiązek potwierdzić wpisem w dzienniku budowy czy istnieje zgodność układu warstw gruntowych i parametrów geotechnicznych z dokumentacją geotechniczną. W związku z powyższym dokumentacja geotechniczna musi być w posiadaniu kierownika budowy.
- Fundamenty należy posadowić na warstwie betonu podkładowego C8/10 o gr min. 10cm.
- Nie wolno dopuścić, aby odkryty grunt spoisty został zalany wodą gruntową lub opadową. Po odkryciu grunt należy bezzwłocznie przykryć warstwą chudego betonu. W okresie zimy grunt należy chronić przed przemarzaniem.
- Grunty rodzime w bezpośrednim podłożu inwestycji zalegają przeważnie pod warstwą niebudowlanych nasypów. Warstwę antropogeniczną należy w całości usunąć spod projektowanych obiektów.
- Grunty naruszone w trakcie karczowania systemów korzeniowych należy usunąć z poziomu posadowienia, a powstałe przestrzenie wypełnić podsypką piaskowo- żwirową zagęszczoną do $I_s=0,98$ lub chudym betonem.
- Podczas prowadzenia prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na występujące w podłożu sieci instalacyjne.
- Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu wyeliminowania kolizji z sieciami instalacyjnymi, w przypadku stwierdzenia kolizji należy wykonać konieczne przekładki.
- Należy wykonywać odbiory geotechniczne (przez uprawniony dozór) wykopu fundamentowego w celu wyeliminowania możliwości wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów słabonośnych o gorszych parametrach geotechnicznych niż założone w projekcie.

4.2. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

W przebadanym podłożu do głębokości rozpoznania tj. 4,0mppt nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej w żadnej postaci. W okresach intensywnych opadów, bądź roztopów lokalnie na stropie osadów gliniastych będą lokalnie zbierały się wody zawieszone.

W rejonie otworów nr 6 i 7 dominują półprzepuszczalne osady gliniaste. Przy takiej budowie geologicznej istnieje ryzyko gromadzenia się wód atmosferycznych w zagłębieniach stropu osadów gliniastych.

Właściwości filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału skał według własności filtracyjnych wg Z.Pazdro, B.Kozerski („Hydrogeologia ogólna”).

Wyznaczone w ten sposób współczynniki filtracji wynoszą:

- piaski średnie– utwory dobrze przepuszczalne $k = 10^{-3} \div 10^{-4}$ m/s,
- piaski drobne– utwory średnio przepuszczalne $k = 10^{-4} \div 10^{-5}$ m/s,
- piaski gliniaste, piaski pylaste – utwory słabo przepuszczalne $k = 10^{-5} \div 10^{-6}$ m/s,
- gliny piaszczyste, gliny zwięzłe, gliny pylaste utwory półprzepuszczalne $k = 10^{-6} \div 10^{-8}$ m/s,

Poziom posadowienia fundamentów znajduje się powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej. Wszystkie elementy stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo. Rodzaj zabezpieczeń przeciwwilgociowych należy określić w projekcie wykonawczym.

4.3. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Na etapie budowy zaleca się założenie reperów na wybranych stopach fundamentowych w celu dokonywania pomiarów osiadań konstrukcji. Dodatkowo zaleca się założenie reperów na słupach w celu monitorowania ewentualnego przechylenia obiektu. Ze względu na odległość od budynków sąsiednich oraz posadowienie budynku powyżej poziom wody gruntowej nie wymaga się monitorowania sąsiadującej zabudowy. Projektowana inwestycja nie wymaga monitorowania w czasie użytkowania.

Opracował:
Paweł Baranowski