
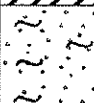
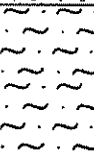

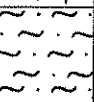
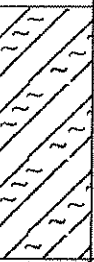
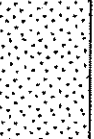




P.B.G. GEOBUD s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr 2					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Nowa Wieś Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: System odwodnieniowy Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda				System wiercenia: okrężny Rzędna: 101.70 m n.p.m. Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2016-12				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań
1	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
		Holocen				Nasyp pylasto-piaszczysty z domieszką humusu i gruzu, brązowo-szary	I	NN	szg	mw	
					0.60	Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	P _π			
					0.80	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-brązowy, zastoiskowy	III	Γp	tpl	1x1	
					1.00	Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	P _π	szg		
					1.20	Pył piaszczysty z przewarstwieniami gliny pylastej, rdzawo-brązowa, zastoiskowa	III	Γp	tpl	1x1	
		Czwartorzęd			1.40	Piasek drobny, lokalnie zapyłony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	Pd	szg	w	
					2.10	Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy		P _π			
					2.40	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy		Pd			
		Pleistocen									
								</			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. GEOBUD s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr 3					Zał.Nr. 2				
Miejscowość: Nowa Wieś Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Objekt: System odwodnieniowy Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 101.50 m n.p.m. Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2016-12						
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Czwartorzęd Plejstocen	Holocen			Nasyp piaszczysto-żużłowy z domieszką gruzu i humusu, ciemno-szary	I	NN	In			
					0.50	Piasek pylasty, zagliniony, brązowo-szary, wodnolodowcowy	II	P _π	szg			
					0.70	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-żółty, zastoiskowy	III	Γp	tpl		1x1	
					1.00	Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	P _π	szg			
					1.90	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, brązowo-szary, zastoiskowy	III	Γp	G _π	tpl		1x1
					2.10	Gлина pylasta, szaro-brązowa, zastoiskowa						1x2
					2.60	Piasek drobny, lokalnie zagliniony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	Pd	szg			
					2.90	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	IV	Gp+Ż	tpl		1x1	
				3.00								
												

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profilów i przekrojów

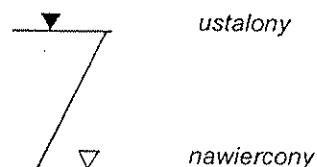
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Il piaszczysty
	I	Il
	Iπ	Il pylasty
	H	Grunt próchniczny
	Nmp	Namul piaszczysty
	Nmg	Namul gliniasty
	T	Torf
	Gy	Gytia
	NN	Nasyp niekontrolowany
	NB	Nasyp budowlany

Stan gruntu		
wilgotność	suchy	s
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	zawodniony	nw
konsystencja	zwarty	zw
	półzwarty	pzw
	twardoplastyczny	tpl
	plastyczny	pl
	miękkoplastyczny	mpl
	płynny	pł
zagęszczenie	luźny	ln
	średnio zagęszczony	szg
	zagęszczony	zg

Otw. 1
155,7

numer otworu badawczego
rzędna otworu badawczego

Poziom wody:



Symbole dodatkowe:

- + domieszki innego gruntu
- // drobne przewarstwienia
- / grunty na granicy rodzajów
- ⊥ śączenia

IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Pracownia Badań
Geotechnicznych

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

**Projekt geotechniczny
systemu odwodnieniowego
zlokalizowanego w ul. Polnej
w miejscowości Nowa Wieś,
gmina Michałowice**

Warszawa, grudzień 2016 r.

Pracownia Badań
Geotechnicznych

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

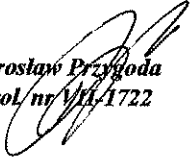
Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Projekt geotechniczny systemu odwodnieniowego
zlokalizowanego w ul. Polnej w miejscowości Nowa Wieś,
gmina Michałowice*

Wykonawcy:


*mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VII/1722*

Szymon Bąkowski

Prace rozpoczęto:

grudzień 2016 r.

zakończono:

grudzień 2016 r.

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy

Egzemplarz nr

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.....	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Ogólna charakterystyka terenu.....	2
4. Charakterystyka podłoża gruntowego	2
5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża	3
6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	3
7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych	4
8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	4
9. Określenie oddziaływań od gruntu	4
10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	5
11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	5
12. Wykonawstwo robót ziemnych	5
13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	5
14. Monitoring projektowanego obiektu	6

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Polnej w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Polnej w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice* opracowana przez „Geobud” s.c. w grudniu 2016 r.,
- ✓ obowiązujące normy określające warunki posadowienia obiektów budowlanych,
- ✓ wymagany zakres opracowania określony przez Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

3. Ogólna charakterystyka terenu

Projektowany system odwodnieniowy znajduje się w ul. Polnej w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice, powiat pruszkowski.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Łowicko-Błońskiej, stanowiącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, uformowaną zasadniczo w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa, powstała efekcie procesów sedymentacyjno-denudacyjnych zachodzących w warunkach klimatu peryglacjalnego.

Powierzchnia analizowanego terenu jest wyrównana. Obecne ukształtowanie badanego obszaru jest częściowo efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją istniejącej zabudowy i infrastruktury.

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych, których wyniki zestawiono w dokumentacji badań podłoża gruntowego w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego wyodrębniono następujące warstwy geotechniczne:

- I warstwę geotechniczną** budują holocenyjskie **grunty nasypowe**, wykształcone przeważnie w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej, okruchów gruzu i żużla. Utwory nasypowe zalegają w strefie przypowierzchniowej, tworząc warstwę o grubości 0,5 – 0,6 m. Z uwagi na lokalnie dużą zawartość pyłów oraz substancji organicznej pochodzenia roślinnego nasypy są kwalifikowane do grupy gruntów słabonośnych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Utwory nasypowe cechują się słabą wodoprzepuszczalnością.
- II warstwa geotechniczna** obejmuje **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,60. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste i pylaste, miejscami zaglinione. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Jednocześnie są to utwory cechujące się słabą (piaski pylaste) oraz średnią wodoprzepuszczalnością (równoziaarniste piaski drobne).

III warstwę geotechniczną tworzą spoiste grunty zastoiskowe, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i glin pylastych, występujących w stanie twardoplastycznym, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20. Pyły i gliny o genezie zastoiskowej zalegają naprzemiennie z piaskami wodnolodowcowymi, tworząc przeławiczenia o miąższości dochodzącej do 0,7 m. Spoiste utwory zastoiskowe są zaliczane do gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Jednocześnie są to grunty bardzo wysadzinowe. Pyły i gliny zastoiskowe są kwalifikowane do grupy gruntów półprzepuszczalnych. W czasie intensywnych opadów atmosferycznych oraz roztopów wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej spoistych utworów zastoiskowych, tworząc poziom wód zawieszonych.

IV warstwę geotechniczną stanowią spoiste grunty morenowe (gliny zwałowe), znajdujące się w stanie twardoplastycznym. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,15. Obecność spoistych utworów lodowcowych, reprezentowanych przez gliny piaszczyste z domieszką żwirów, stwierdzono jedynie w otw. 3, na głębokości przekraczającej 2,9 m p.p.t. Gliny morenowe są zaliczane do grupy gruntów półprzepuszczalnych, które przeważnie tworzą naturalne warstwy izolacyjne, uniemożliwiające przesączanie się wód w kierunku pionowym.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. jedynie lokalnie stwierdzono obecność zawieszonych warstw wodonośnej. Wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu gromadzą się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów o genezie zastoiskowej, tworząc poziom wód zawieszonych. Warstwę wodonośną budują nadległe, słabo i średnio wodoprzepuszczalne, sypkie grunty wodnolodowcowe. Swobodne zwierciadło wód podziemnych nawiercono wyłącznie w podłożu północnej części omawianego terenu, na głębokości 1,9 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 100,5 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód gruntowych określony w wykonanym wierceniu badawczym jest zbliżony do stanu średniego. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych poziom zwierciadła wód podziemnych może ulec podwyższeniu maksymalnie o ok. 0,8 – 1,0 m powyżej stanu rozpoznanego w grudniu 2016 r. W centralnej oraz południowej części omawianego terenu, do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej.

5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża

Wyniki badań geotechnicznych przeprowadzonych na analizowanym terenie wskazują, że warstwy gruntowe zalegające w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego cechują się poziomym uwarstwieniem a ponadto nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe a projektowany system odwodnieniowy, zlokalizowany w ul. Polnej w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W warunkach normalnej eksploatacji projektowanych instalacji nie przewiduje się zmian właściwości gruntów zalegających poniżej dna wykopów pod warunkiem prawidłowego wykonania robót ziemnych. Projektowany system odwodnieniowy nie spowoduje pojawienia się dodatkowych naprężeń w ośrodku gruntowym. Zmianie ulegnie wykształcenie oraz struktura gruntów w strefie zasypek wykopów, co związane jest z wymieszaniem gruntów rodzimych zalegających w podłożu analizowanego terenu podczas prowadzenia prac ziemnych. W praktyce nie ma możliwości odtworzenia pierwotnego układu warstw gruntowych podczas formowania zasypek wykopów.

Przekształcenia gruntów, które wystąpią powyżej wbudowanego przewodu nie spowodują istotnej zmiany kierunku infiltracji wód gruntowych jak również zmiany właściwości filtracyjnych osadów mineralnych.

7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych przyjęto na podstawie parametrów geotechnicznych zestawionych w tabeli 1 prezentowanej w rozdziale 5 dokumentacji badań podłoża gruntowego, mnożonych przez odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z tabelami nr 1 ÷ 2 z punktu 8.

8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1-2004.

Współczynniki częściowe γ do stanów granicznych nośności w trwałych i przejściowych sytuacjach obliczeniowych oraz współczynniki korelacyjne ξ we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjmować zgodnie z poniższymi tabelami.

Tabela nr 1 - Współczynniki częściowe γ_M do sprawdzania stanów Nowa Wieśnych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	γ_c	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_γ	1,0	1,0

^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \phi'$

Tabela nr 2 - - Współczynniki częściowe γ_R dotyczące skarp i stateczności ogólnej

Opór	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Opór ścinania gruntu	$\gamma_{R:e}$	1,0	1,1	1,0

9. Określenie oddziaływań od gruntu

Projektowany system odwodnieniowy zostanie wbudowany na głębokości przekraczającej maksymalną głębokość przemarzania, która na dokumentowanym terenie dochodzi do 1,0 m p.p.t., a tym samym nie występuje zagrożenie tworzenia się poniżej przedmiotowych instalacji wysadzin

mrozowych. Oddziaływania od gruntu na projektowane instalacje po ich wbudowaniu, związane z obciążeniem zasypką gruntową, nie przekroczą wartości typowych i dopuszczalnych dla tego rodzaju konstrukcji a więc nie będą miały istotnego wpływu na warunki bezpiecznego użytkowania systemu odwodnieniowego.

10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model podłoża gruntowego w rejonie lokalizacji projektowanej inwestycji został zilustrowany na profilach wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Uogólniony układ warstw gruntowych w miejscu lokalizacji projektowanego systemu odwodnieniowego przedstawia się następująco:

0,0 – 0,5 m – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,5 – 0,8 m – sytkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa II)
0,8 – 1,4 m – spoiste grunty zastoiskowe	(warstwa III)
1,4 – 2,9 m – sytkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa II)
2,9 – 3,0 m – spoiste grunty morenowe	(warstwa IV)

W podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. jedynie lokalnie stwierdzono obecność zawieszanej warstwy wodonośnej. Wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu gromadzą się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów o genezie zastoiskowej (III warstwa geotech.), tworząc poziom wód zawieszonych. Warstwę wodonośną budują nadległe, słabo i średnio wodoprzepuszczalne, sytkie grunty wodnolodowcowe (II warstwa geotech.). Swobodne zwierciadło wód podziemnych nawiercono wyłącznie w podłożu północnej części omawianego terenu, na głębokości 1,9 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 100,5 m n.p.m..

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowany system odwodnieniowy, zlokalizowany w ul. Polnej w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice, nie spowoduje pojawienia się dodatkowym naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostaną wbudowane instalacje odwodnieniowe cechuje się większą gęstością objętościową a tym samym nie występuje potrzeba wykonywania obliczeń nośności a także osiadań podłoża gruntowego.

12. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z regulacjami normy *PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne*. Odsłonięte dno wykopu należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe i roztopowe. Zasypka gruntowa projektowanej instalacji odwodnieniowej powinna być wbudowywana warstwami o grubości uzależnionej od stosowanego sprzętu zagęszczającego (zwykle nie więcej niż 0,2 – 0,3 m), które każdorazowo należy dogęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$.

Kontrola zagęszczenia gruntów zasypki może być prowadzona dla każdej uformowanej i zagęszczonej warstwy metodami laboratoryjnymi (metoda Proctora) lub po całkowitej likwidacji wykopów – za pomocą sondowań. Badania zagęszczenia podbudowy dróg należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowany system odwodnieniowy nie wystąpi. Swobodne zwierciadło wód podziemnych, których warstwę wodonośną

rozpoznano jedynie w północnej części analizowanego terenu (otw. 1) stabilizuje się na głębokości przekraczającej 1,9 m p.p.t. a wbudowywane instalacje są przystosowane do użytkowania w warunkach pełnego nawodnienia środowiska gruntowego.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego, poniżej przypowierzchniowej warstwy gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) zalegają nośne, rodzime grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej (II warstwa geotech.) oraz zastoiskowej (III seria geotech.) i morenowej (IV warstwa geotech.), charakteryzujące się stosunkowo wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych. Wykopy pod planowane instalacje odwodnieniowe znajdują się na tyle daleko od sąsiadujących obiektów budowlanych, że nie będą na nie oddziaływać. W związku z tym, nie przewiduje się specjalnych działań monitorujących. Powyższe zalecenie dotyczy robót ziemnych prowadzonych zgodnie ze sztuką budowlaną, co oznacza m.in. wykonywanie wykopów pod osłoną konstrukcji rozporowych oraz w warunkach odwodnienia wszędzie tam, gdzie poziom zwierciadła wód gruntowych stabilizuje się powyżej dna planowanych wykopów.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722