

**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

**Opinia geotechniczna
wraz z
dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu
sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Drozdów
oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych
do ul. Skowronków w Pęcicach Małych,
gmina Michałowice**

Warszawa, lipiec 2017 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:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb projektu sieci kanalizacji sanitarnej
w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych
do ul. Skowronków w Pęcicach Małych, gmina Michałowice*

Wykonawcy:

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

Szymon Bąkowski

Prace rozpoczęto:

lipiec 2017 r.

zakończono:

lipiec 2017 r.

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy

Egzemplarz nr

Spis treści

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	3
3. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU	3
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ	4
4.1. Prace geodezyjne	4
4.2. Prace terenowe	4
4.3. Prace kameralne	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5.1. Budowa geologiczna	4
5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	5
5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego	5
6. WNIOSKI	8

Spis załączników

ZAŁĄCZNIK 1. MAPY DOKUMENTACYJNE

ZAŁĄCZNIK 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

1. Cel i zakres opracowania

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki przedstawiono w niniejszym opracowaniu było rozpoznanie warunków wodno-gruntowych występujących w podłożu projektowanej sieć kanalizacji sanitarnej w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych do ul. Skowronków w Pęcicach Małych, gmina Michałowice.

Dla potrzeb projektu sieci kanalizacji sanitarnej niezbędne było określenie rodzaju i stanu gruntów podłoża budowlanego, głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego oraz wodoprzepuszczalności gruntów budujących warstwę wodonośną.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Rozpoznanie podłoża przeprowadzono z dokładnością wymaganą dla drugiej kategorii geotechnicznej.

2. Podstawy merytoryczne i wykorzystane materiały

W trakcie opracowywania niniejszej opinii wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjny-wysokościowy w skali 1 : 500,
- *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000*, arkusze Raszyn i Warszawa Zachód, ,
- L. Lindner: „Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia”. Wydawnictwo PAE. Warszawa, 1992r.,
- W.C. Kowalski: „Regionalna geologia inżynierska Polski”. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,
- Z. Sarnacka. „Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic” Warszawa 1992 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w lipcu 2017 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka badanego terenu

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej przebiega w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych do ul. Skowronków, znajdujących się w Pęcicach Małych, gmina Michałowice, powiat pruszkowski.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na pograniczu Równiny Warszawskiej oraz Równiny Łowicko-Błońskiej, tworzących zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, ukształtowaną zasadniczo w wyniku procesów peryglacjalnych zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa. Aktualne ukształtowanie powierzchni badanego terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Lokalizację punktów dokumentacyjnych wykonano metodą geodezyjnych, linearnych domiarów prostokątnych dowiązując się do granic nieruchomości gruntowych oraz istniejących budynków, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Rzędne powierzchni terenu w rejonie wierceń określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500 dostarczonego przez Przedstawiciela Biura Projektów. Uproszczenie takie było możliwe z uwagi na niewielkie zróżnicowanie morfologii analizowanego obszaru.

4.2. Prace terenowe

Dla potrzeb niniejszego opracowania, w celu określenia budowy geologicznej podłoża projektowanej kanalizacji sanitarnej wykonano 5 wierceń badawczych do głębokości 3,0 – 4,0 m p.p.t. Łącznie przewiercono 16,0 mb. profilu gruntowego.

W trakcie wykonywania wierceń pozyskiwano próbki gruntów, które poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Stan osadów spoistych określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego.

Po zakończeniu głębienia otworów, w przypadku stwierdzenia obecności warstwy wodonośnej, dokonano pomiarów głębokości stabilizowania się zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej a następnie odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Rozmieszczenie punktów dokumentacyjnych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych prezentowanych w załączniku 1. Profile wierceń badawczych zamieszczono w załączniku 2.

4.3. Prace kameralne

Prace kameralne objęły analizę dostępnych materiałów archiwalnych, wyników prac i obserwacji terenowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

5. Wyniki badań podłoża gruntowego

5.1. Budowa geologiczna

Analizowany obszar, na którym planuje się realizację kanalizacji sanitarnej jest położony na obszarze zdenudowanej wysoczyzny lodowcowej.

Najmłodszymi osadami rozpoznanymi w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji są holoceny **grunty nasypowe**, które rozścielono w strefie przypowierzchniowej. Na nasypy składa się przeważnie mieszanina piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej, lokalnie z domieszką okruchów gruzu. Grubość warstwy utworów nasypowych rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych waha się od 0,3 do 0,7 m.

Poza obszarami pokrytym nasypami, przy powierzchni terenu a także – lokalnie pod osadami nasypowymi, stwierdzono obecność holoceny **gruntów organicznych**, stanowiących próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich miąższość nie przekracza 0,3 m a spąg rozpoznano na głębokości 0,3 – 0,6 m p.p.t.

Bezpośrednie podłoże przypowierzchniowej warstwy holocenijskich osadów nasypowych i organicznych budują rodzime grunty mineralne o genezie **zastoiskowej**, reprezentowane zarówno przez osady sypkie (piaski drobne i pylaste) jak i osady spoiste (pyły piaszczyste i pyły). Łączna grubość utworów zastoiskowych waha się od 0,6 do 1,4 m.

Na głębokości zmieniającej się od 1,3 do 1,8 m p.p.t. stwierdzono strop kompleksu **gruntów morenowych** (glin zwałowych) zlodowacenia Warty. Osady lodowcowe są wykształcone głównie w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, wśród których spotyka się izolowane przeławienia piasków różnoziarnistych. Grubość przeławień piaszczystych zalegających w obrębie kompleksu utworów lodowcowych dochodzi do 0,6 m. W wykonanych odwiertach badawczych nie osiągnięto spągu utworów morenowych a ich miąższość przekracza 2,6 m.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. jedynie lokalnie stwierdzono obecność jednego, nieciągłego poziomu wód gruntowych. Warstwę wodonośną budują średnio i dobrze wodoprzepuszczalne, sypkie grunty o genezie morenowej. Nawodnione piaski lodowcowe nawiercono wyłącznie w otw. 3, na głębokości przekraczającej 2,6 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter naporowy i po nawierceniu stabilizuje się na głębokości 2,1 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 104,5 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania jest zbliżony do stanu średniego. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} sypkich osadów lodowcowych tworzących warstwę wodonośną osiąga 15 – 20 m/d. W czasie intensywnych opadów atmosferycznych oraz podczas szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych, tworząc poziom wód zawieszonych.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej wyodrębniono sześć zasadniczych serii geotechnicznych, charakteryzujących się odmiennymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych oraz zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

- I warstwę geotechniczną** budują holocenijskie, słabonośne **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej. Nasypy składają się przeważnie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej, lokalnie z domieszką okruszków gruzu. Ich miąższość rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych waha się od 0,3 do 0,7 m. Z uwagi na miejscami duże zawartości humusowej substancji organicznej utwory nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów wysadzinowych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów.
- II warstwę geotechniczną** tworzą holocenijskie **grunty organiczne**, stanowiące próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Utwory organiczne zalegają miejscami przy powierzchni terenu a także lokalnie podścielają nasypy, występując w formie warstwy o grubości nie przekraczającej 0,3 m. Ich spąg rozpoznano na głębokości 0,3 – 0,6 m. Holocenijskie osady organiczne są klasyfikowane do grupy gruntów nienośnych a także gruntów o słabej zagęszczalności.

III warstwę geotechniczną stanowią sypkie grunty zastoiskowe, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Sypkie osady o genezie zastoiskowej są reprezentowane przez zapyłone piaski drobnoziarniste oraz piaski pylaste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski zastoiskowe występują w formie ciągłej warstwy o grubości 0,4 – 1,2 m. Osady te charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są zaliczane do grupy gruntów o wątpliwej wysadzinowości.

IV warstwa geotechniczna jest zbudowana ze spoistych, nieskonsolidowanych gruntów zastoiskowych, występujących w stanie twardoplastycznym. Pod względem litologicznym są to pyły piaszczyste i pyły. Grubość warstwy spoistych utworów zastoiskowych nie przekracza 0,4 m. Pyły i pyły piaszczyste cechują się słabą zagęszczalnością oraz silną tiksotropią, przejawiającą się skłonnością do silnego uplastyczniania się w warunkach dużej wilgotności pod wpływem oddziaływań dynamicznych (drgań). Ponadto są klasyfikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.

V serię geotechniczną budują spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe zlodowacenia Warty, reprezentowane przez piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe, przeważnie z domieszką żwirów. Obecność nieskonsolidowanych glin zwałowych stwierdzono na głębokości przekraczającej 1,3 – 2,4 m p.p.t. a ich miąższość przekracza 2,6 m. Spoiste utwory morenowe są zaliczane do gruntów półprzepuszczalnych, które tworzą naturalną warstwę izolacyjną. Piaski gliniaste i gliny lodowcowe są kwalifikowane do gruntów bardzo wysadzinowych, które w warunkach przemarzania mogą powodować powstawanie deformacji mrozowych (wysadzin). Jednocześnie są to grunty o małej przydatności do formowania nasypów. Ze względu na naturalne zróżnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych utworów morenowych wyodrębniono trzy warstwy geotechniczne:

- **Va warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe, znajdujące się w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,40. Spoiste utwory lodowcowe w stanie plastycznym dominują w stropowych partiach glin zwałowych.
- **Vb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe, występujące w stanie **twardoplastycznym**. Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,20.
- **Vc warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie **półzwałym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,0. Obecność półzwałowych glin zwałowych stwierdzono jedynie w otw. 1, na głębokości przekraczającej 2,8 m.

VI serię geotechniczną tworzą sypkie grunty morenowe, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,60. Pod względem litologicznym są to przeważnie zaglinione piaski o dużej zmienności uziarnienia. Sypkie otwory lodowcowe występują w formie izolowanych przeławiczeń zalegających w obrębie kompleksu glin zwałowych zlodowacenia Warty. Maksymalna grubość przewarstwień piaszczystych dochodzi do 0,6 m. Piaski morenowe cechują się dobrą zagęszczalnością. Poniżej głębokości 2,1 – 2,4 m p.p.t. piaski lodowcowe są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód gruntowych. Naturalna zmienność składu granulometrycznego stanowiła podstawę do wyodrębnienia dwóch warstw geotechnicznych:

- **Vla warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone, zaglinione **piaski drobnoziarniste** o genezie morenowej, rozpoznane w otw. 5, w strefie głębokości 1,8 – 2,4 m p.p.t.
- **Vlb warstwa geotechniczna** obejmuje **piaski gruboziarniste** z domieszką żwirów, nawiercone w otw. 3, na głębokości przekraczającej 2,6 m p.p.t.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych warstw geotechnicznych budujących podłoże analizowanego terenu zamieszczono w tabeli 1.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych.

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej	Uwagi
			I_L / I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	NN	-	≈ 16,0	-	-	-	grunty słabonośne, o słabej zagęszczalności
II	Grunty organiczne	H	-	≈ 16,0				grunty nienośne, o słabej zagęszczalności
III	Sypkie grunty zastoiskowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d , P _{II}	0,50	w 17,5 nw 19,0	30,4	0,0	47	grunty o dobrej zagęszczalności i wątpliwej wysadzinowości
IV	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	Π _P , Π	0,20	21,0	14,8	16,0	29	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
Va	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie plastycznym	P _G , G _P , G _{PZ} + Ż	0,40	21,0	14,6	24,0	23	grunty bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności, półprzepuszczalne
Vb	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie twardoplastycznym		0,20	22,0	18,2	32,0	37	
Vc	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie półzwałym		0,0	22,5	22,0	40,0	64	
VIa	Sypkie grunty morenowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d	0,60	w 17,5 nw 19,0	30,9	0,0	72	grunty nośne, małościławe, niewysadzinowe, o dobrej zagęszczalności, o średniej i dobrej przepuszczalności
Vb		P _r	0,60	w 18,5 nw 20,0	33,6	0,0	110	

UWAGA: Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg PN-81/B-03020

Wartość wyprowadzoną parametru geotechnicznego należy wyznaczyć wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej, zlokalizowanej w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych do ul. Skowronków w Pęcicach Małych, gmina Michałowice przedstawiono na profilach wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieć kanalizacji sanitarnej w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych do ul. Skowronków w Pęcicach Małych, gmina Michałowice, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) o grubości dochodzącej do 0,7 m a także nienośnych gruntów organicznych (II warstwa geotech.) stwierdzono występowanie serii sypkich osadów zastoiskowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (III warstwa geotech.), wśród których spotyka się przeławicenia spoistych gruntów zastoiskowych w stanie twaroplastycznym (IV warstwa geotech.). Utwory o genezie zastoiskowe są podścielone przez kompleks spoistych gruntów morenowych zlodowacenia Warty, występujące w stanie plastycznym, twaroplastycznym i półzwałym (V seria geotech.), wśród których na różnych głębokościach spotyka się przewarstwienia sypkich gruntów morenowych w stanie średnio zagęszczonym (VI seria geotech.). Przestrzenne ukształtowanie warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.
2. W strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. jedynie lokalnie stwierdzono obecność jednego, nieciągłego poziomu wód gruntowych. Warstwę wodonośną budują średnio i dobrze wodoprzepuszczalne, sypkie grunty o genezie morenowej (VI seria geotech.). Nawodnione piaski lodowcowe nawiercono wyłącznie w otw. 3, na głębokości przekraczającej 2,6 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter naporowy i po nawierceniu stabilizuje się na głębokości 2,1 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 104,5 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania jest zbliżony do stanu średniego. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} sypkich osadów lodowcowych tworzących warstwę wodonośną osiąga 15 – 20 m/d. W czasie intensywnych opadów atmosferycznych oraz podczas szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych (V seria geotech.), tworząc poziom wód zawieszonych.
3. Sypkie grunty zastoiskowe (III warstwa geotech.) oraz piaski morenowe (VI seria geotech.) charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i powinny być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu dróg. Zasypywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do rodzaju sprzętu zagęszczającego. Nie należy wbudowywać do wykopów nasypów humusowych (I warstwa geotech.), osadów organicznych (II warstwa geotech.) a także spoistych osadów zastoiskowych (IV warstwa geotech.) oraz glin lodowcowych (V seria geotech.), które charakteryzują się małą przydatnością do formowania nasypów.
4. 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, dzięki czemu projektowana sieć kanalizacji sanitarnej w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych do ul. Skowronków w Pęcicach Małych, gmina Michałowice może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

- Załącznik 1. - Mapy dokumentacyjne
- Załącznik 2. - Karty dokumentacyjne wierceń badawczych






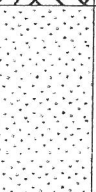



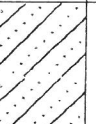


Oznaczenia:

● Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

P.B.G. „GEOBUD” s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4 Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl				Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Drozdów oraz ulicach bez nazwy - drogach dojazdowych do ul. Skowronków w Pęcicach Małych, gmina Michałowice	
Opracował:	Nazwisko	Data	Podpis		
Sprawdził:	Sz. Bąkowski	lipiec 2017 r.		MAPA DOKUMENTACYJNA	
Skala:	J. Przygoda	lipiec 2017 r.			
1: 500				Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 1	

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 1					Zał.Nr: 2				
Miejscowość: Pęcice Małe Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Objekt: Kanalizacja sanitarna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 106.00 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2017-07-10						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	
1	[m.p.p.t]		[m]		[m]							7
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy, ciemno-szary do szaro-brunatnego (grunt próchniczy)	I	NN	In			
					0.60	Piasek drobny, zapylony, na pograniczu piasku pylastego, rdzawo-szary do żółto-szarego, zastoiskowy	III	Pd/P _π	szg			
					0.80	Pył z przewarstwieniami gliny pylastej i piasku pylastego, żółto-szary, zastoiskowy	IV	Π	tpl		1x1	
					1.20	Piasek drobny, żółto-szary, zastoiskowy	III	Pd	szg			
					1.40	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa					w	
		Czwartorzęd					Vb		tpl		2x1	
			Pleistocen									
					2.80	Gлина piaszczysta ze żwirem, brązowo-szara, morenowa		Gp+Ż				
							Vc		pzw	mw	0x0	
					4.00							



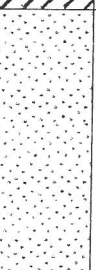
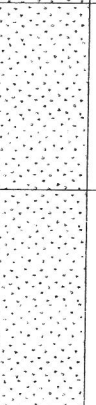
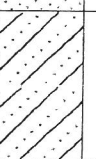

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 2					Zał.Nr: 2				
Miejscowość: Pęcice Małe Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 106.10 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2017-07-10						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	
1	2 [m.p.p.t]	3	4 [m]	5	6 [m]							7
 1.30  1.80		Holocen				Grunt próchniczy piaszczysty, szaro-brunatny (próchniczy poziom glebowy)	II	H	In			
		Czwartorzęd			0.30		Pasek drobny, zapylony, lokalnie przewarstwiony piaskiem pylastym, szaro-żółty, zastoiskowy	III	Pd	szg		
					0.80		Pasek drobny, szaro-żółty, zastoiskowy					
					1.00		Pasek pylasty z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, jasno-szary, zastoiskowy					P _π
					1.30		Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego i gliny pylastej, jasno-szary, zastoiskowy	IV	Ip	tpl	w	1x1
					1.70		Gлина piaszczysta ze żwirem i przewarstwieniami piasku drobnego, szaro-brązowa, morenowa	Va	Gp+Ż	pl		3x3
				2.30		Pasek gliniasty ze żwirem, brązowo-szary, morenowy						
				2.70		Pasek gliniasty ze żwirem, brązowo-szary, morenowy	Vb	Pg+Ż	tpl		1x1	
		3.00										

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 2				
			Otwór nr 3					Wiertnica:				
Miejscowość: Pęcice Małe Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Objekt: Kanalizacja sanitarna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 106.60 m n.p.m.						
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2017-07-10				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wateczkowań	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy, ciemno-szary do brązowo-szarego (grunt próchniczny)	I	NN	In	mw		
					0.30	Grunt próchniczny piaszczysty, szaro-brunatny (pozostałość próchniczego poziomu glebowego)	II	H				
					0.60	Pasek drobny, lekko zapylony, rdzawo-żółty, zastoiskowy	III	Pd	szg			
					0.90	Pasek drobny z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-żółty, zastoiskowy						
			Czwartorzęd			1.20	Pasek pylasty z przewarstwieniami pyłu i piasku drobnego, żółto-szary, zastoiskowy		Pr			
					1.50	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	Va	Gp+Ż	pl	w	3x3	
					2.10	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	Vb		tpl	1x2		
					2.40	Gлина piaszczysta ze żwirem i przewarstwieniami piasku średniego, brązowo-szara, morenowa	Va		pl	3x3		
			Pleistocen			2.60	Pasek gruby ze żwirem i przewarstwieniami piasku gliniastego, brązowo-szary, morenowy	Vlb	Pr+Ż	szg	nw	
					3.00							

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 4					Zał.Nr: 2							
Miejscowość: Pęcice Małe Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Objekt: Kanalizacja sanitarna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 106.00 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2017-07-10									
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków				
1	[m.p.p.t]	3	[m]		[m]										
	2		4	5	6	7	8	9	10	11	12				
▼ 1.35		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką okruchów gruzu, ciemno-szary (grunt próchniczny)	I	NN	ln	mw					
						0.50						Nasyp piaszczysty z domieszką humusu, szaro-żółty			
		Czwartozęd Pleistocen		1.0	0.70		Piasek drobny, zapylony, lokalnie przewarstwiony piaskiem pylastym, szaro-żółty, zastoiskowy	III	Pd	szg					
							0.90						Piasek pylasty z przewarstwieniami piasku drobnego i pyłu, żółto-szary, zastoiskowy		
					2.0		2.20		Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	Va	Gp+Ż	tpl	w	3x3	
									1.30						Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa
									1.70						Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa
									2.70						Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa
3.0		3.00													

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 5					Zał.Nr: 2 Wiertnica:					
Miejscowość: Pęcice Małe Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 107.00 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2017-07-10							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wateczkowań		
			[m]									[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
 2.40		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy, lokalnie z domieszką gruzu, brązowo-szary (grunt próchniczny)	I	NN	In	mw			
				0.40	Nasyp piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary do żółto-szarego								
		Czwartorzęd			0.60	Piasek drobny, lokalnie zapyłony, szaro-żółty, zastoiskowy	III	Pd	szg	w			
				1.30	Piasek drobny, zapyłony, z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-żółty, zastoiskowy	Pd/P _π							
			Pleistocen					1.80				Piasek drobny ze żwirem, zagliniony, rdzawo-brązowy, morenowy	Vla
						2.40		Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa				Va	Gp+Ż
				2.80	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	Vb	tpl	2x1					
		3.0		3.00									

Oznaczenia do profilów i przekrojów

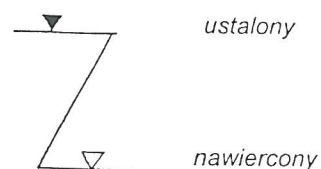
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczek
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	PΠ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	GΠ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gnz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Ił piaszczysty
	I	Ił
	IΠ	Ił pylasty
	H	Grunt próchniczny
	Nmp	Namuł piaszczysty
	Nmg	Namuł 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
- sączenia