

Opinia geotechniczna
wraz z
dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu budowlanego
sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
w ul. Stokrotek w miejscowości Nowa Wieś,
gm. Michałowice

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 budowlanego sieci
wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w ul. Stokrotek
w miejscowości Nowa Wieś, gm. Michałowice*

Wykonawcy:

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

Szymon Bąkowski

Prace rozpoczęto:

styczeń 2018 r.

zakończono:

styczeń 2018 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. <i>Prace geodezyjne</i>	4
4.2. <i>Prace terenowe</i>	4
4.3. <i>Prace kameralne</i>	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5.1. <i>Budowa geologiczna</i>	4
5.2. <i>Charakterystyka warunków hydrogeologicznych</i>	5
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i>	5
6. WNIOSKI	7

Spis załączników

ZAŁĄCZNIK 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

ZAŁĄCZNIK 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

1. Cel i zakres opracowania

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki przedstawiono w niniejszym opracowaniu było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia występujących w podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej zlokalizowanych w ul. Stokrotek w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji.

Dla potrzeb projektu wodociągu i 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 dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1 : 500,
- *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000*, arkusze Warszawa Zachód i Raszyn,
- 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 styczniu 2018 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka badanego terenu

Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna są zlokalizowane w ul. Stokrotek w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Łowicko-Błońskiej, tworzącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej. Pod względem geologicznym jest to płaska równina morenowa, ukształtowana zasadniczo w wyniku procesów peryglacialnych zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego.

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 sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej wykonano 2 wiercenia badawcze do głębokości 3,0 i 4,0 m p.p.t. Łącznie przewiercono 7,0 mb. profilu gruntowego.

Odwierty głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. Pozyskiwane w trakcie wykonywania wierceń próbki gruntów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Po osiągnięciu docelowej głębokości dokonano pomiarów poziomu zwierciadła wód podziemnych pierwszej warstwy wodonośnej a następnie odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktów dokumentacyjnych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej 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 jest położony w obrębie płaskiej wysoczyzny lodowcowej, ukształtowanej zasadniczo w wyniku procesów denudacyjnych, zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Aktualne wykształcenie powierzchni omawianego terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej.

Najmłodszymi osadami rozpoznanymi w podłożu gruntowym projektowanego inwestycji są holoceny **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej w formie ciągłej warstwy o grubości 0,3 – 0,7 m. Pod względem litologicznym jest to mieszanina piasków różnoziarnistych, glin oraz humusowej substancji organicznej.

Pod przypowierzchniową warstwą holoceny osadów nasypowych stwierdzono obecność kompleksu plejstoceny **gruntów zastoiskowych**, wykształconych w postaci naprzemianległych osadów sytych, reprezentowanych przez piaski drobne i pylaste oraz osadów spoistych,

reprezentowanych przez pyły piaszczyste. Łączna miąższość utworów o genezie zastoiskowej waha się od 0,6 do 1,3 m.

W północnej części przedmiotowego terenu piaski zastoiskowe są podścielone przez serię **sypkich gruntów wodnolodowcowych**, osadzonych w trakcie deglacji lądolodu zlodowacenia Warty, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich. Sypkie osady fluwioglacjalne są wykształcone w postaci piasków różnoziarnistych, miejscami z domieszką żwirów. Ich strop nawiercono na głębokości 0,9 m p.p.t. Grubość serii piasków wodnolodowcowych przekracza 2,1 m.

W południowej części omawianego terenu bezpośrednie podłoże osadów zastoiskowych tworzy kompleks **spoistych gruntów morenowych** (glin zwałowych) zlodowacenia Warty. Utwory lodowcowe są reprezentowane głównie przez gliny piaszczyste z domieszką żwirów, wśród których na różnych głębokościach spotyka się izolowane przeławicenia zaglinionych piasków drobnoziarnistych. Grubość przewarstwień piaszczystych rozpoznanych w obrębie kompleksu glin zwałowych nie przekracza 0,2 m. Ich obecność jest istotna z uwagi na gromadzenie się w piaskach wód opadowych i roztopowych infiltrujących od powierzchni terenu. Strop spoistych gruntów morenowych nawiercono w otw. 1 na głębokości 2,0 m p.p.t. a ich łączna miąższość przekracza 2,0 m.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t., rozpoznano jedną, nieciągłą warstwę wodonośną, zbudowaną ze średnio wodoprzepuszczalnych, sypkich osadów morenowych, zalegających w formie izolowanych przeławiczeń wśród glin zwałowych zlodowacenia Warty. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy a warstwę napinającą budują półprzepuszczalne, spoiste osady lodowcowe. Po nawierceniu zwierciadło wód gruntowych ustabilizowało się na głębokości 2,85 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 100,75 m n.p.m. Uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} średnich piasków morenowych wynosi 6 – 10 m/d. Poziom zwierciadła wód gruntowych określony w wykonanym wierceniu badawczym jest zbliżony do stanu średniego. Zasoby wód podziemnych nagromadzonych w przeławiczeniach piaszczystych zalegających wśród glin zwałowych są niewielkie. W czasie wzmożonych 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. Z tego względu w trakcie prac budowlanych należy być przygotowanym do prowadzenia odwodnienia powierzchniowego z dna wykopu pod sieć wodociągową i kanalizacyjną.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz 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 **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej analizowanego terenu w formie warstwy o grubości ok. 0,3 – 0,7 m. Utwory nasypowe są reprezentowane przez mieszaninę piasków różnoziarnistych, glin oraz humusowej substancji organicznej. Z uwagi na lokalnie dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego a także przeważnie słabe zagęszczenie nasypy są kwalifikowane do grupy gruntów słabonośnych, o małej przydatności do formowania nasypów.

- II warstwę geotechniczną** stanowią plejstocenijskie, **sypkie grunty zastoiskowe**, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,50. Pod względem litologicznym są to piaski drobne i pylaste, które rozpoznano w otw. 1 na głębokości dochodzącej do 2,0 m p.p.t. Sypkie osady o genezie zastoiskowej są kwalifikowane do grupy gruntów o dobrej zagęszczalności. Piaski pylaste są zaliczane do gruntów o wątpliwej wysadzinowości.
- III warstwę geotechniczną** budują **spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, znajdujące się w stanie twardoplastycznym, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20. Spoiste osady zastoiskowe są reprezentowane przez pyły piaszczyste, które są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Pyły piaszczyste zalegają w obrębie kompleksu osadów o genezie zastoiskowej rozpoznanego w podłożu południowej części omawianego terenu (otw. 1) w formie przewarstwień o grubości nie przekraczającej 0,2 m.
- IV serię geotechniczną** tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,60. Utwory fluwioglacjalne są wykształcone w postaci piasków różnoziarnistych. Ich obecność stwierdzono w otw. 2, na głębokości przekraczającej 0,9 m p.p.t. Miąższość serii piasków wodnolodowcowych przekracza 2,1. Sypkie grunty fluwioglacjalne cechują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Ze względu na obserwowane zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich osadów wodnolodowcowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
- **IVa warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone **piaski drobne** o genezie wodnolodowcowej, które zalegają w stropowych partiach serii osadów fluwioglacjalnych.
 - **IVb warstwa geotechniczna** obejmuje **piaski średnio- i gruboziarniste** z domieszką żwirów, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Ich strop nawiercono na głębokości 2,1 m p.p.t. (otw. 2).
- V serię geotechniczną** stanowią **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** zlodowacenia Warty, reprezentowane przez gliny piaszczyste z domieszką żwirów. Obecność glin zwałowych stwierdzono w otw. 1, na głębokości przekraczającej 2,0 m p.p.t. Gliny piaszczyste są zaliczane do gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o słabej zagęszczalności. Z uwagi na obserwowane naturalne zróżnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych utworów lodowcowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
- **Va warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe, znajdujące się w stanie **twardoplastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,20.
 - **Vb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe, występujące w stanie **plastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,40. Obecność plastycznych glin lodowcowych stwierdzono jedynie w otw. 1, na głębokości przekraczającej 3,9 m p.p.t.
- VI warstwa geotechniczna** jest zbudowana z **sypkich gruntów morenowych** w stanie zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,70. Pod względem litologicznym są to lokalnie zaglinione piaski droбноziarniste na pograniczu piasków średnich, które rozpoznano w otw. 1 w strefie głębokości 3,7 – 3,9 m p.p.t. Piaski lodowcowe cechują się dobrą zagęszczalnością. Sypkie utwory morenowe są nawodnione i budują nieciągłą warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych. Uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} wynosi ok. 6 – 10 m/d.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanego przewodu wodociągowego oraz sieci kanalizacyjnej przedstawiono na profilach wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wydzielonych warstw geotechnicznych są prezentowane w tabeli 1.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętość.	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	Sypkie grunty zastoiskowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d , P _{II}	0,50	17,5	30,4	0,0	62	grunty nośne, o wątpliwej wysadzinowości i dobrej zagęszczalności
III	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	II _p	0,20	21,0	14,8	16,0	19	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
IVa	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d	0,60	w 17,5 nw 19,0	30,9	0,0	72	grunty niewysadzinowe o dobrej zagęszczalności
IVb		P _s P _r	0,60	w 18,5 nw 20,0	33,6	0,0	110	
Va	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie twardoplastycznym	G _p + Ż	0,20	21,5	18,2	32,0	37	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
Vb	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie plastycznym		0,40	21,0	14,6	24,0	23	
VI	Sypkie grunty morenowe w stanie zagęszczonym	P _d /P _s	0,70	nw 20,0	31,4	0,0	87	grunty nośne, o dobrej zagęszczalności

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

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

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej, przebiegających wzdłuż ul. Stokrotek w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice, poniżej przypowierzchniowej

warstwy holocenijskich gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) o grubości dochodzącej do 0,7 m stwierdzono występowanie rozległego kompleksu rodzimych, sypkich gruntów mineralnych o genezie zastoiskowej (II i III warstwa geotech.), wodnolodowcowej (IV seria geotech.) oraz morenowej (V i VI seria geotech.). Przestrzenną sekwencję warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2. Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wydzielonych warstw geotechnicznych zamieszczono w tabeli 1.





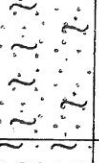


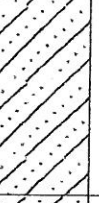



2. W strefie głębokości do 4,0 m p.p.t., rozpoznano jedną, nieciągłą warstwę wodonośną, zbudowaną ze średnio wodoprzepuszczalnych, sypkich osadów morenowych (VI warstwa geotech.), zalegających w formie izolowanych przeławień wśród glin zwałowych złodowacenia Warty (V seria geotech.). Zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy a warstwę napinającą budują półprzepuszczalne, spoiste osady lodowcowe. Po nawierceniu zwierciadło wód gruntowych ustabilizowało się na głębokości 2,85 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 100,75 m n.p.m. Uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} średnich piasków morenowych wynosi 6 – 10 m/d. Poziom zwierciadła wód gruntowych określony w wykonanym wierceniu badawczym jest zbliżony do stanu średniego. Zasoby wód podziemnych nagromadzonych w przeławieniach piaszczystych zalegających wśród glin zwałowych są niewielkie. W czasie wzmożonych 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. Z tego względu w trakcie prac budowlanych należy być przygotowanym do prowadzenia odwodnienia powierzchniowego z dna wykopu pod sieć wodociągową i kanalizacyjną.
3. Sypkie grunty zastoiskowe (II warstwa geotech.) a także piaski wodnolodowcowe (IV seria geotech.) charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i mogą być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu drogi i chodników. Zasypywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do rodzaju sprzętu zagęszczającego. Słabą zagęszczalnością cechują się utwory nasypowe (I warstwa geotech.), pyły zastoiskowe (III warstwa geotech.) oraz spoiste osady lodowcowe (V seria geotech.), których nie powinny być wykorzystywane do formowania zasypki wykopów.
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 wodociągowa oraz kanalizacja sanitarne, zlokalizowane w ul. Stokrotek w miejscowości Nowa Wieś, gmina Michałowice mogą być zakwalifikowane do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

- Załącznik 1. - Mapa dokumentacyjna
- Załącznik 2. - Karty dokumentacyjne wierceń badawczych

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 1					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Nowa Wieś Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: Sieć wodociągowa i kanalizacyjna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda					System wiercenia: okrężny Rzędna: 103.60 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2018-01-17			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczykowań
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<div><div>▼ 2.00</div><div>▼ 2.50</div><div>▼ 2.85</div><div>▽ 3.7</div></div>		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Plejstocen</div></div>				Nasyp gliniasto-piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary	I	NN	In	w	
				0.70	Piasek pylasty, zagliniony, żółto-brązowy, zastoiskowy	II	P _π	szg			
				0.90	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-brązowy, zastoiskowy	III	Πp	tpl	1x1		
				1.10	Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, zastoiskowy	II	Pd	szg			
				1.30	Piasek pylasty na pograniczu piasku drobnego, szaro-brązowy, zastoiskowy		P _π				
				1.70	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-brązowy, zastoiskowy	III	Πp	tpl	1x1		
				1.85	Piasek pylasty z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, szaro-brązowy, zastoiskowy	II	P _π	szg			
				2.00	Gлина piaszczysta ze żwirem i przewarstwieniami piasku drobnego, szaro-brązowa, morenowa	Va	Gp+Ż	tpl	2x1		
				2.70	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa						
				3.70	Piasek drobny na pograniczu piasku średniego, lokalnie zagliniony, jasno-brązowy, morenowy	VI	Pd/Ps	zg	nw		
	3.90	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	Vb	Gp+Ż	pl	w	3x3				
	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 Wiertnica:			
Miejscowość: Nowa Wieś Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: Sieć wodociągowa i kanalizacyjna Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 103.70 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2018-01-16					
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczowań
	[m.p.p.t]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp humusowo-piaszczysty, brązowo-szary	I	NN		mw	
		Czwartorzęd Plejstocen		0.30		Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, zastoiskowy	II	Pd	szg	w	
				0.90		Piasek drobny, brązowo-żółty, wodnolodowcowy	IVa				
				2.10		Piasek średni ze żwirem, żółto-brązowy, wodnolodowcowy	IVb				
				2.80		Piasek gruby ze żwirem, brązowo-szary, wodnolodowcowy		Pr+Ż			
				3.00	3.00						

Oznaczenia do profili i przekrojów

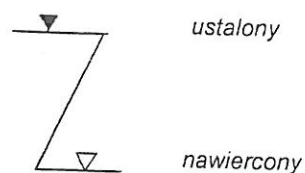
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczeki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Ił piaszczysty
	I	Ił
	Iπ	Ił pylasty
	H	Grunt próchniczy
	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