

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 budowlanego
sieci wodociągowej
zlokalizowanej w ul. Wiśniowej
w miejscowości Wólka, gmina Leszno

Warszawa, maj 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 budowlanego
sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Wiśniowej
w miejscowości Wólka, gmina Leszno*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:

kwiecień 2017 r.

zakończono:

maj 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. <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	6

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 geotechnicznych warunków posadowienia występujących w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji.

Dla potrzeb projektu sieci wodociągowej 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:

- Plany sytuacyjno-wysokościowe w skali 1 : 500,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Błonie,
- 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. Samacka. „Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic” Warszawa 1992 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w kwietniu 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 wodociągowa przebiega wzdłuż ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni.

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

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 i słupów linii energetycznych znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Rzędne powierzchni terenu w rejonie wierceń określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500 dostarczonych 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, wykonano 2 wiercenia badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie przewiercono 6,0 mb. profilu gruntowego. Odwierty głębiono metodą okrętą przy zastosowaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych.

W trakcie wykonywania wierceń pozyskiwano próbki gruntów, które poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Stan osadów spoiстых określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Po osiągnięciu docelowej głębokości dokonano pomiarów poziomu 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 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, na którym planuje się realizację sieci wodociągowej jest położony w strefie przepływu wód wodnolodowcowych, znajdującej się na obszarze zdenudowanej wysoczyzny lodowcowej.

Najmłodszymi osadami rozpoznanymi w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji są holocenijskie **grunty nasypowe**, które rozścielono w strefie przypowierzchniowej. Na nasypy składa się przeważnie mieszanina piasków różnoziarnistych, okruchów gruzu oraz humusowej substancji organicznej. Grubość warstwy utworów nasypowych rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych osiąga ok. 0,3 m.

Pod warstwą holocenijskich osadów nasypowych rozpoznano rodzime grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej, które sedymentowały w okresie zlodowacenia Wkry, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich.

Bezpośrednie podłoże utworów holocenijskich stanowi seria plejstocenijskich, **sypkich gruntów wodnolodowcowych**, reprezentowanych przez piaski drobnoziarniste i piaski pylaste. Osady te zostały osadzone w okresie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Wkry. Miąższość sypkich utworów fluwioglacjalnych przekracza 2,7 m.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. stwierdzono obecność jednego poziomu wód gruntowych. Warstwę wodonośną budują średnio i słabo wodoprzepuszczalne, sypkie grunty o genezie wodnolodowcowej, podścielające przypowierzchniową warstwę nasypów. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 1,9 – 2,5 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 88,7 – 89,0 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji jest zbliżony do stanu średniego. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków fluwioglacjalnych tworzących warstwę wodonośną waha się od 2 – 3 m/d w przypadku piasków pylastych do 6 – 8 m/d w przypadku piasków drobnych.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanej sieci wodociągowej wyodrębniono dwie zasadnicze warstwy geotechniczne, charakteryzujące się odmiennymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych oraz zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

- I warstwę geotechniczną** budują holocenijskie **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej. Nasypy składają się przeważnie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz okruchów gruzu z domieszką humusowej substancji organicznej. Miąższość utworów nasypowych rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych dochodzi do 0,3 m. Osady nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę geotechniczną** tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Sypkie osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobnoziarniste i pylaste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą nasypów a ich grubość przekracza 2,7 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Poniżej głębokości 1,9 – 2,5 m p.p.t. sypkie utwory fluwioglacjalne są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno, przedstawiono na profilach wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.

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

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętośc.	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 o przeciętnej zagęszczalności
II	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d , P ₁₁	0,50	w 17,5 nw 19,0	30,4	0,0	62	grunty nośne, małościśliwe, niewysadzinowe

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

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

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, przebiegającej wzdłuż ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych o grubości ok. 0,3 m (I warstwa geotech.) stwierdzono występowanie serii sypkich osadów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.). Przestrzenne ukształtowanie poszczególnych warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.
2. W strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. stwierdzono obecność jednego poziomu wód gruntowych. Warstwę wodonośną budują średnio i słabo wodoprzepuszczalne, sypkie grunty o genezie wodnolodowcowej (II warstwa geotech.), podścielające przypowierzchniową warstwę nasypów. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 1,9 – 2,5 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 88,7 – 89,0 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji jest zbliżony do stanu średniego. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków fluwioglacjalnych tworzących warstwę wodonośną waha się od 2 – 3 m/d w przypadku piasków pylistych do 6 – 8 m/d w przypadku piasków drobnych..
3. Sypkie grunty wodnolodowcowe (II warstwa geotech.) charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i powinny być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu drogi. Zasypywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do stosowanego sprzętu zagęszczającego.
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 a projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

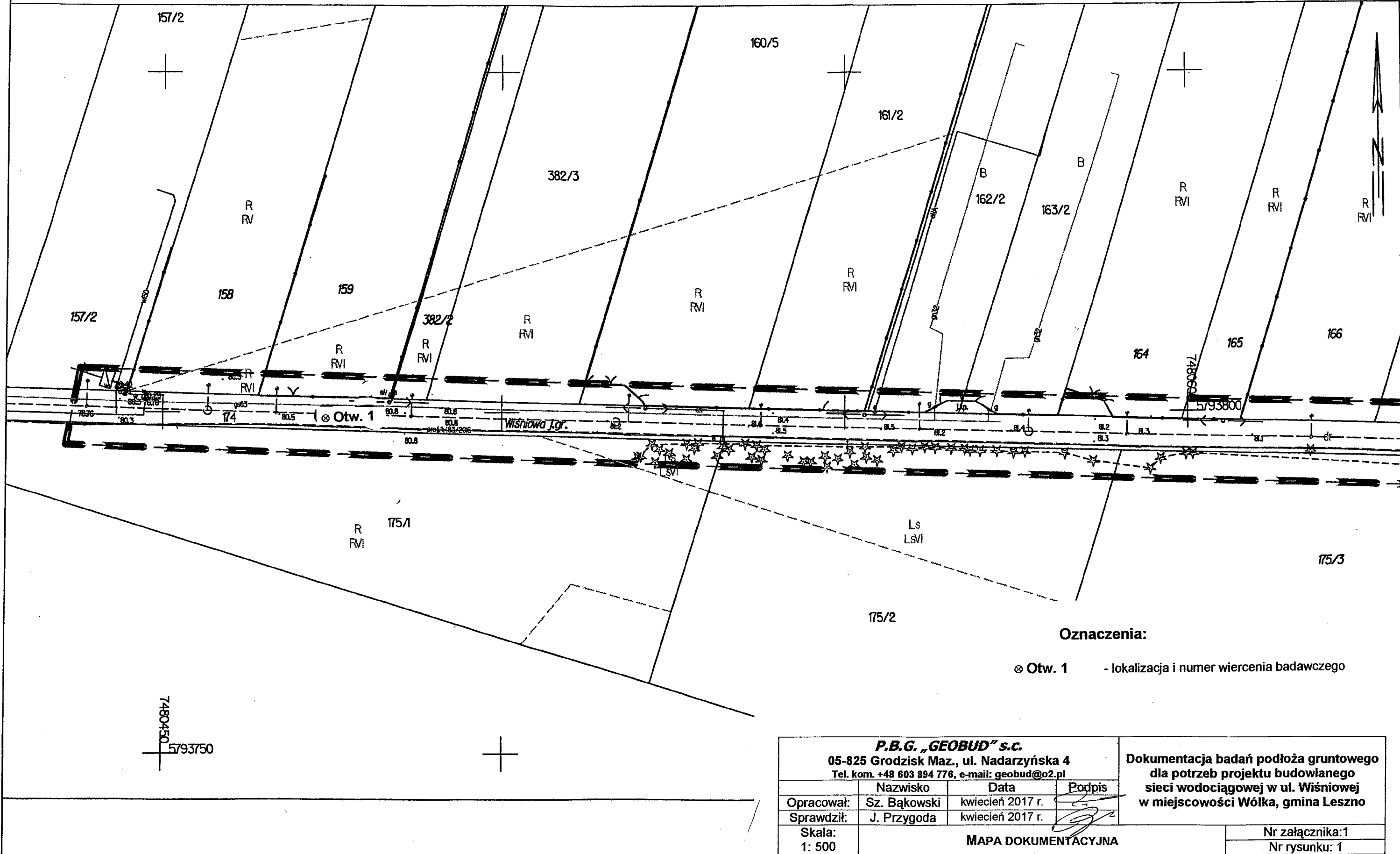
mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VII-1722



Załączniki

- ZAŁĄCZNIK 1. - MAPY DOKUMENTACYJNE
ZAŁĄCZNIK 2. - KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH
 SKALA 1:500



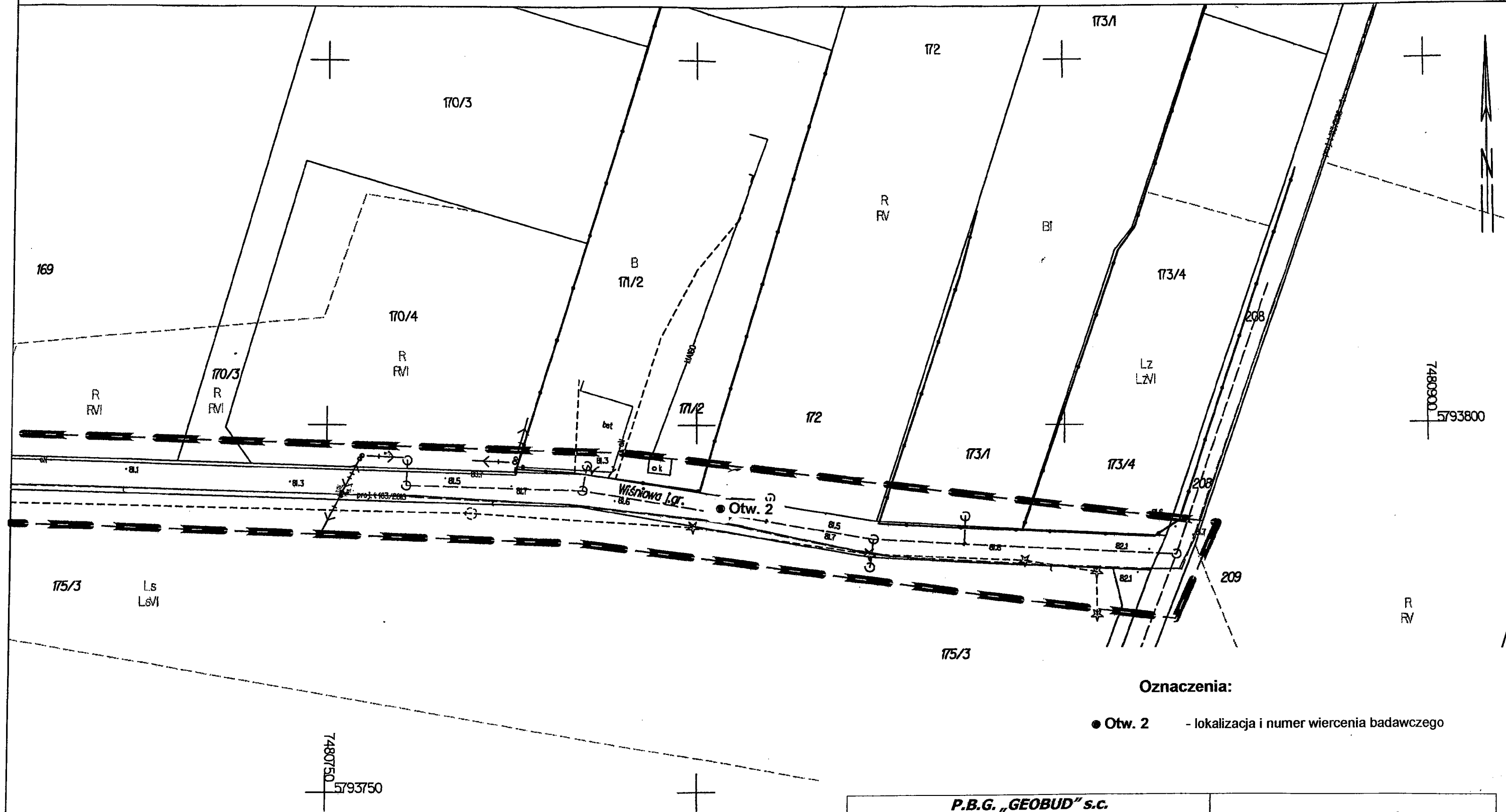
Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

P.B.G. „GEOBUD” s.c.			Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci wodociągowej w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno
05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			
Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl			
	Nazwisko	Data	
Opracował:	Sz. Bąkowski	kwiecień 2017 r.	
Sprawdził:	J. Przygoda	kwiecień 2017 r.	
Skala: 1: 500	MAPA DOKUMENTACYJNA		Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 1

Województwo: mazowieckie
 Powiat: warszawski zachodni
 Jednostka ewidencyjna: LESZNO
 Obręb: Wólka

MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH
 SKALA 1:500



Oznaczenia:

● Otw. 2 - 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 budowlanego sieci wodociągowej w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno
	Nazwisko	Data	Podpis	
Opracował:	Sz. Bąkowski	kwiecień 2017 r.		Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 2
Sprawdził:	J. Przygoda	kwiecień 2017 r.		
Skala: 1: 500	MAPA DOKUMENTACYJNA			

P.B.G. "GEOBUD" s.c.
Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zat.Nr: 2

Otw. nr 2

Wiertnica:

Miejscowość: Wólka
Gmina: Leszno
Powiat: warszawski zachodni
Województwo: mazowieckie


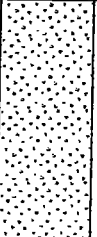
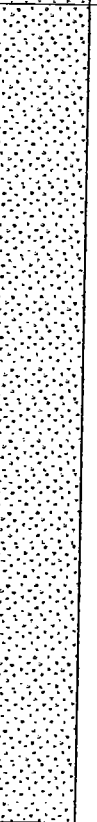
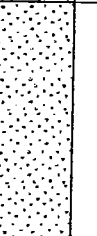

Obiekt: Sieć wodociągowa
Inwestor:
Wiercenie: Sz. Bąkowski
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 81.50 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2017-04-18

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp humusowo-piaszczysty z domieszką gruzu, brązowo-szary	I	NN			
					0.30	Piasek drobny, szaro-brązowy, wodnolodowcowy					
					0.80	Piasek drobny, jasnożółty, wodnolodowcowy					mw
		Czwartorzęd			2.50	Piasek drobny, jasnożółty, wodnolodowcowy	II	Pd	szg		
		Plejstocen			3.00						nw

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów

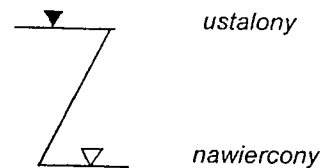
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek grubý
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина 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
- ⎵ śaczenia

**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
sieci wodociągowej
zlokalizowanej w ul. Wiśniowej
w miejscowości Wólka, gmina Leszno**

Warszawa, maj 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: *Projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej
w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto: *kwiecień 2017 r.*
zakończono: *maj 2017 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	2
6.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	3
7.	Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych	3
8.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	3
9.	Określenie oddziaływań od gruntu	4
10.	Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	4
11.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	4
12.	Wykonawstwo robót ziemnych	5
13.	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	5
14.	Monitoring projektowanego obiektu	5

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno* opracowana przez „Geobud” s.c. w maju 2017 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

Projektowana sieć wodociągowa przebiega wzdłuż ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony w obrębie Równiny Łowicko-Błońskiej, tworzącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, ukształtowaną zasadniczo w wyniku procesów peryglacjalnych zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa

W strefie pasa drogowego ulicy pierwotna powierzchnia badanego obszaru została przekształcona w efekcie nadbudowy przypowierzchniowej warstwy nasypów.

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych, których wyniki zestawiono w dokumentacji badań podłoża gruntowego w podłożu projektowanej sieci wodociągowej wyodrębniono następujące warstwy geotechniczne:

I warstwę geotechniczną budują holocenijskie **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej. Nasypy składają się przeważnie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz okruszków gruzu z domieszką humusowej substancji organicznej. Miąższość utworów nasypowych rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych dochodzi do 0,3 m. Osady nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.

II warstwę geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Sypkie osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobnoziarniste i pyłaste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą nasypów a ich grubość przekracza 2,7 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Poniżej głębokości 1,9 – 2,5 m p.p.t. sypkie utwory fluwioglacjalne są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. stwierdzono obecność jednego poziomu wód gruntowych. Warstwę wodonośną budują średnio i słabo wodoprzepuszczalne, sypkie grunty o genezie wodnolodowcowej, podścielające przypowierzchniową warstwę nasypów. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 1,9 – 2,5 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 88,7 – 89,0 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji jest zbliżony do stanu średniego. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków fluwiogłaciennych tworzących warstwę wodonośną waha się od 2 – 3 m/d w przypadku piasków pylistych do 6 – 8 m/d w przypadku piasków drobnych.

5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża

Wyniki badań geotechnicznych przeprowadzonych na analizowanym terenie wskazują, że warstwy gruntowe zalegające w podłożu projektowanej sieci wodociągowej 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 projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno może być zakwalifikowana 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. Przewód wodociągowy 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 wbudowanych przewodów 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 granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

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

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

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

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

9. Określenie oddziaływań od gruntu

Projektowana sieć wodociągowa zostanie wbudowana 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 przewodów a więc nie będą miały istotnego wpływu na warunki bezpiecznego użytkowania sieci wodociągowej.

10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model podłoża gruntowego w rejonie lokalizacji projektowanej inwestycji został zilustrowany na profilu wiercenia badawczego prezentowanym w załączniku 2 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Uogólniony układ warstw gruntowych w miejscu lokalizacji sieci wodociągowej przedstawia się następująco:

0,0 – 0,3 m – grunty nasypowe (warstwa I)
 0,3 – 3,0 m – sypkie grunty wodnolodowcowe (warstwa II)

Ustalone zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości przekraczającej 1,9 m p.p.t.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno nie spowodują pojawienia się dodatkowych naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostanie wbudowany wodociąg 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. Zasyпка gruntowa projektowanej sieci wodociągowej 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 zasyпки może być prowadzona dla każdej uformowanej i zagęszczonej warstwy metodami laboratoryjnymi (metoda Proctora) lub po całkowitej likwidacji wykopów – za pomocą sondowań dynamicznych. Badania zagęszczenia podbudowy dróg należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

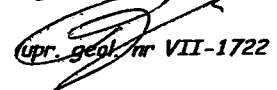
13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowany przewód wodociągowy nie wystąpi. Projektowana instalacja zapewnia bezawaryjną eksploatację w warunkach pełnego nawodnienia ośrodka gruntowego a ponadto zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej poziomu posadowienia wodociągu.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, przebiegającej wzdłuż ul. Wiśniowej w miejscowości Wólka, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych o grubości ok. 0,3 m (I warstwa geotech.) stwierdzono występowanie serii sypkich osadów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.). Wykopy pod planowany wodociąg 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 wykopów.

mgr Jarosław Przygoda


upr. geol. nr VII-1722