

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 miejscowości Powązki, 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

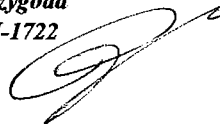
e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań
podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego
sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Grunwaldzkiej
w miejscowości Powązki, 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. 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	7

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. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji.

Dla potrzeb projektu przewodu wodociągowego 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. Sarnacka. „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. Grunwaldzkiej, zlokalizowanej w miejscowości Powązki, 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 planów sytuacyjno-wysokościowych 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 okrętną 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 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 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, w obrębie pasa drogowego. Na nasypy składa się przeważnie mieszanina piasków różnoziarnistych oraz żużla z domieszką humusowej substancji organicznej. Grubość warstwy utworów nasypowych rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych osiąga 0,3 m.

Nasypy są podścielone przez holocenijskie **grunty organiczne**, stanowiące pozostałość próchniczego poziomu glebowego. Lokalnie osady próchnicze zalegają w strefie przypowierzchniowej. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich miąższość waha się od 0,2 do 0,3 m a spąg nawiercono na głębokości 0,2 – 0,4 m p.p.t.

Pod warstwą holocenijskich osadów nasypowych i organicznych stwierdzono obecność rodzimych gruntów mineralnych o genezie wodnolodowcowej oraz morenowej, które sedymentowały w okresie zlodowaceń Wkry i Warty, zaliczanych do zlodowaceń środkowopolskich.

Bezpośrednie podłoże utworów holocenijskich stanowi seria plejstocenijskich, **sypkich osadów wodnolodowcowych górnych**, reprezentowanych przez piaski różnoziarniste. Osady te zostały osadzone w okresie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Wkry. Miąższość górnych utworów fluwioglacjalnych osiąga 2,0 – 2,3 m a ich spąg zalega na głębokości od 2,3 – 2,7 m p.p.t.

Poniżej serii górnych piasków wodnolodowcowych nawiercono kompleks **gruntów morenowych** zlodowacenia Warty. Osady lodowcowe są wykształcone zarówno w postaci utworów spoistych, wykształconych w postaci piasków gliniastych z domieszką żwirów jak i gruntów sypkich, reprezentowanych przez lokalnie zaglinione piaski gruboziarniste. Grubość utworów morenowych wynosi jedynie 0,2 m.

Osady lodowcowe zlodowacenia Warty są podścielone przez serię **sypkich gruntów wodnolodowcowych dolnych**, które sedymentowały w czasie transgresji lądolodu. Dolne grunty wodnolodowcowe są wykształcone w postaci piasków drobnych i pylistych. Ich obecność stwierdzono na głębokości przekraczającej 2,5 – 2,9 m p.p.t. W wykonanych odwiertach badawczych nie osiągnięto spągu dolnych utworów fluwioglacjalnych.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 96,9 m n.p.m.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno, 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 lokalnie w strefie przy powierzchniowej. Nasypy składają się przeważnie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz żużli z domieszką humusowej substancji organicznej. Ich miąższość rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych osiąga 0,1 m. Utwory nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę geotechniczną stanowią holocenijskie **grunty organiczne**, będące pozostałością próchniczego poziomu glebowego. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich grubość dochodzi do 0,3 m a spąg zalega na głębokości 0,2 – 0,4 m p.p.t. Ze względu na miejscami dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego utwory organiczne są kwalifikowane do grupy gruntów wysadzinowych oraz gruntów o słabej zagęszczalności.
- III serię geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe górne**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Górne osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski różnoziarniste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Górne utwory

wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą nasypów i osadów próchnicznych. Ich strop zalega na głębokości 0,2 – 0,4 m p.p.t. a miąższość waha się od 2,0 do 2,3 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są zaliczane do grupy gruntów niewysadzinowych. Z uwagi na naturalne zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich osadów fluwioglacjalnych górnych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIa warstwa geotechniczna** obejmuje piaski drobne i pylaste o genezie wodnolodowcowej, które dominują w obrębie serii górnych utworów fluwioglacjalnych.
- **IIIb warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone piaski średnioziarniste z domieszką żwirów, rozpoznane jedynie w otw. 2, w strefie głębokości 2,4 – 2,7 m p.p.t.

IV warstwę geotechniczną budują **spoiiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** zlodowacenia Warty, reprezentowane przez piaski gliniaste z domieszką żwirów. Gliny zwałowe występują w stanie twaroplastycznym a uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_L jest równa 0,20. Obecność nieskonsolidowanych glin zwałowych stwierdzono na głębokości przekraczającej 2,7 m p.p.t. Spoiiste utwory morenowe są zaliczane do gruntów półprzepuszczalnych, które tworzą naturalną warstwę izolacyjną. Piaski gliniaste 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.

V warstwa geotechniczna obejmuje **sypkie grunty morenowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D osiąga 0,60. Sypkie utwory lodowcowe są wykształcone w postaci lokalnie zaglinionych piasków gruboziarnistych, które zalegają w formie warstwy o grubości 0,2 m. Piaski morenowe cechują się dobrą zagęszczalnością.

VI warstwę geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe dolne** w stanie zagęszczonym, podścielające kompleks utworów lodowcowych zlodowacenia Warty. Pod względem litologicznym są to piaski pylaste oraz drobnoziarniste. Ich strop rozpoznano na głębokości 2,5 – 2,9 m p.p.t. a miąższość przekracza 0,5 m. Dolne osady fluwioglacjalne charakteryzują się dobrą zagęszczalnością.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno 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 objętośc.	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej	Uwagi
				I_L/I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	NN	-	16,0	-	-	-	grunty o przeciętnej zagęszczalności
II	Grunty organiczne	H	-	14,0	-	-	-	grunty niemożliwe wysadzinowe o słabej zagęszczalności
IIIa	Sypkie grunty wodnolodowcowe górne w stanie średnio zagęszczonym	P _d , P _{II}	0,50	17,5	30,4	0,0	62	grunty niewysadzinowe o dobrej zagęszczalności
IIIb		P _s	0,50	18,5	33,0	0,0	95	
IV	Spoiste grunty morenowe w stanie twaroplastycznym	P _g + Ż	0,20	21,5	18,2	32,0	37	grunty bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
V	Sypkie grunty morenowe w stanie średnio zagęszczonym	P _r + Ż	0,60	19,0	33,6	0,0	110	grunty nośne, o dobrej zagęszczalności
VI	Sypkie grunty wodnolodowcowe dolne w stanie zagęszczonym	P _d , P _{II}	0,70	18,5	31,4	0,0	87	grunty nośne 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

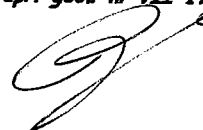
6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, przebiegającej w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) oraz osadów organicznych (II warstwa geotech.) stwierdzono występowanie serii sypkich osadów wodnolodowcowych górnych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (III seria geotech.), podścielonych przez kompleks gruntów morenowych zlodowacenia Warty, reprezentowanych zarówno przez grunty spoiste, występujące w stanie twaroplastycznym (IV warstwa geotech.) jak i grunty sypkie w stanie średnio zagęszczonym (V warstwa geotech.). Bezpośrednie podłożo utworów lodowcowych stanowi serii sypkich gruntach wodnolodowcowych dolnych, znajdujących się w stanie zagęszczonym (VI warstwa geotech.). Przestrzenne wykształcenie poszczególnych warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.

2. W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 96,9 m n.p.m.
3. Sypkie grunty wodnolodowcowe (III i VI seria geotech.) a także piaski morenowe (V warstwa geotech.) charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i powinny być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu drogi. Zасыpywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do stosowanego sprzętu zagęszczającego. Nie należy wbudowywać do wykopów gruntów próchnicznych (II warstwa geotech.) a także spoistych osadów lodowcowych (IV warstwa 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 wodociągowa, zlokalizowana w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

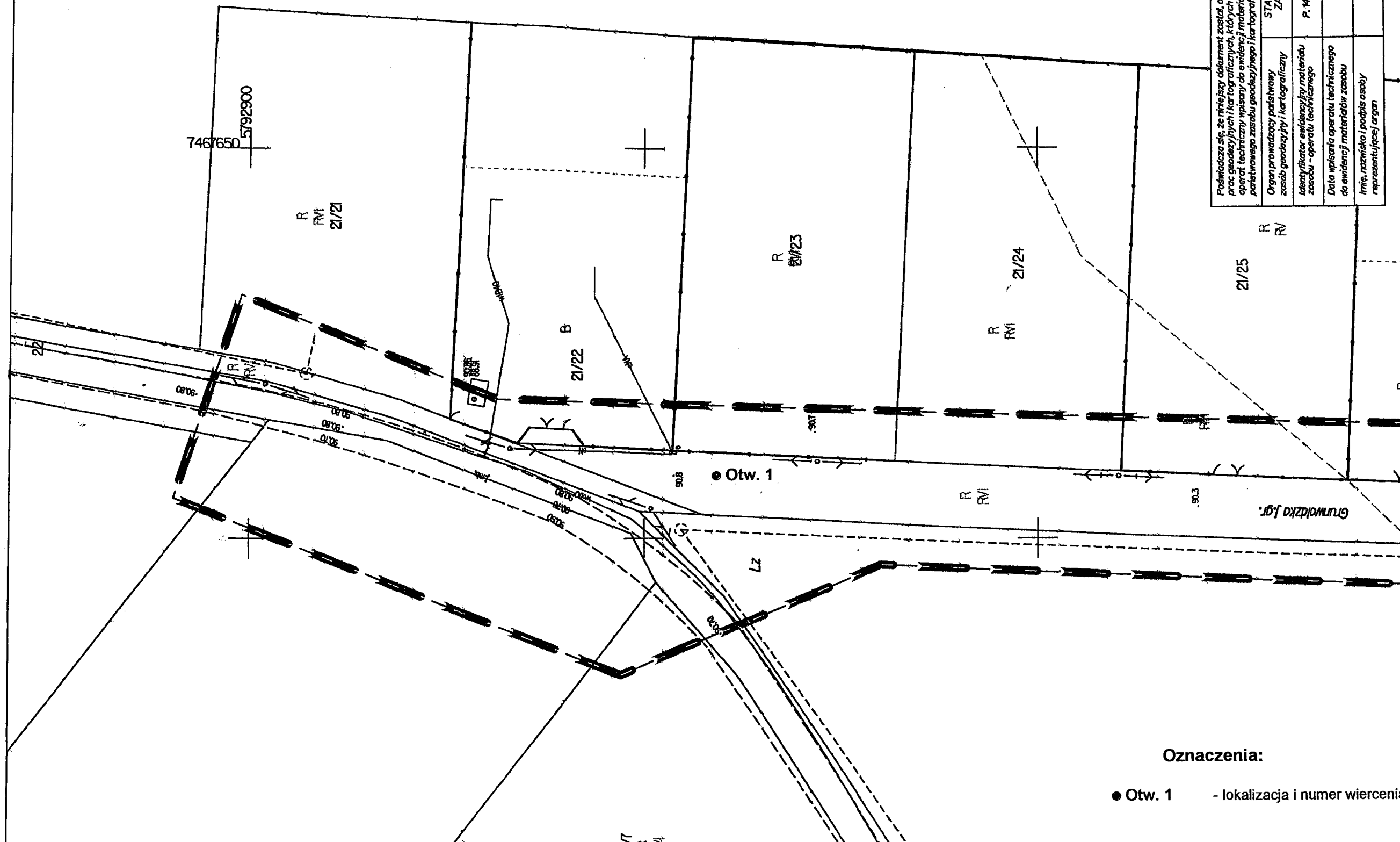


Załączniki

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

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

MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH
 SKALA 1:500



Oznaczenia:

● Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

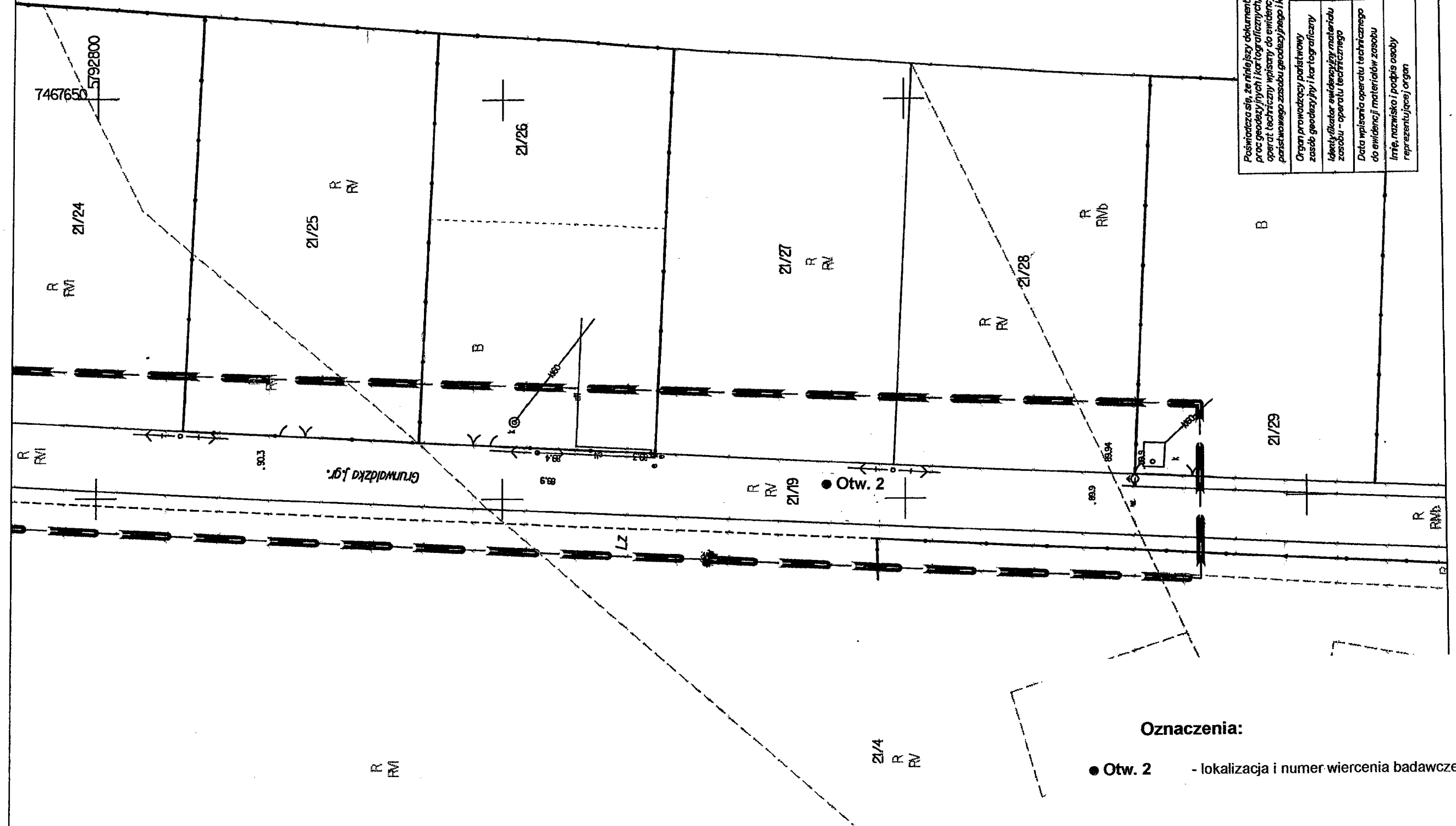
Pozwacza się, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	
Organ prowadzący państwowy zasob geodezyjny i kartograficzny	STAROSTA WARSZAWSKI ZACHODN
Identyfikator ewidencji/jmy materiału zasobu - operatu, technicznego	P. 14.32.2017.....
Data wpisania operatu technicznego do ewidencji materiałów zasobu	
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	

P.B.G. „GEOBUD” s.c.			
05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			
Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl			
	Nazwisko	Data	Podpis
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: Powązki

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

SKALA 1:500



Oznaczenia:

● Otw. 2 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

Poświadczam się, że niniejszy dokument został opracowany w trybie prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów geodezyjnego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	
Organ prowadzący państwową służbę geodezyjną i kartograficzną	STAROSTA WARSZAWSKI ZACHODNI
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu - operatu technicznego	P. 1432.2017.....
Data wpisania operatu technicznego do ewidencji materiałów zasobu	
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	

P.B.G. „GEOBUD” s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4 Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl			
	Nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	Sz. Bąkowski	kwiecień 2017 r.	
Sprawdził:	J. Przygoda	kwiecień 2017 r.	
Skala: 1: 500	MAPA DOKUMENTACYJNA		
			Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 2

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

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 1

Wiertnica:

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

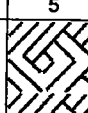
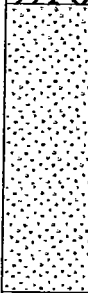
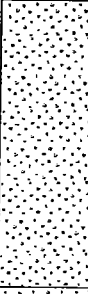
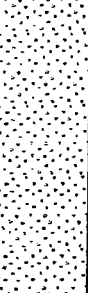




Obiekt: Sieć wodociągowa
Inwestor:
Wiercenie: Sz. Bąkowski
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 90.80 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2017-04-21

Wiercenie	Głębokość zwiędadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Włgistość	Ilość walczków
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Grunt próchniczny piaszczysty, brązowo-szary	II	H	In		
		Czwartorzęd Plejstocen			0.20	Piasek drobny, zapyłony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	IIIa	Pd	szg	mw	
					0.80	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
					1.40	Piasek drobny, zapyłony, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
											
					2.30	Piasek gruby ze żwirem, lokalnie zagliniony, szaro-brązowy, morenowy	V	Pr+Ż		w	
					2.50	Piasek drobny, jasnożółty, wodnolodowcowy	VI:	Pd	zg	mw	
					2.70	Piasek pyłasty, jasnożółty, wodnolodowcowy		P _π			
					3.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

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

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 2

Wiertnica:

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


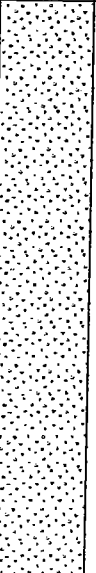

Obiekt: Sieć wodociągowa
Inwestor:
Wiercenie: Sz. Bąkowski
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 89.90 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2017-04-21

Wiercenie	Głębokość zwiarcadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Holocen			0.10	Nasyp żużlowo-piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary Grunt próchniczny piaszczysty, szaro-brązowy	I	NN	szg	mw		
					0.40	Piasek drobny, brązowo-żółty, wodnolodowcowy	II	H	In			
		Czwartorzęd			1.60	Piasek pylasty z przewarstwieniami piasku pylastego, jasno-brązowy, wodnolodowcowy	IIIa	Pd	szg	w		
					2.20	Piasek drobny, zapyłony, szaro-żółty, wodnolodowcowy						P _π
					2.40	Piasek średni ze żwirem, brązowo-żółty, wodnolodowcowy						IIIb
		Pleistocen			2.70	Piasek gliniasty ze żwirem, brązowy, morenowy	IV	Pg+Ż	tpl		1x1	
					2.90	Piasek drobny, jasno-żółty, wodnolodowcowy	VI'	Pd	zg			
					3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów

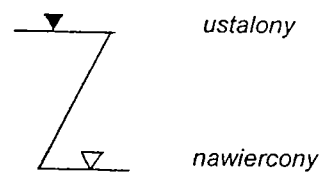
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pyłasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Głina piaszczysta
	G	Głina
	Gπ	Głina pyłasta
	Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
	Gz	Głina zwięzła
	Gπz	Głina pyłasta zwięzła
	Ip	II piaszczysty
	I	II
	Iπ	II pyłasty
	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
	półzwały	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

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

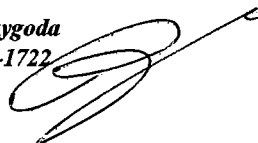
**Projekt geotechniczny
sieci wodociągowej
zlokalizowanej
w miejscowości Powązki, gmina Leszno**

Warszawa, maj 2017 r.

Tytuł opracowania: *Projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, 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	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	5

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, 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. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, 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. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, 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 lokalnie w strefie przypowierzchniowej. Nasypy składają się przeważnie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz żużli z domieszką humusowej substancji organicznej. Ich miąższość rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych osiąga 0,1 m. Utwory nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę geotechniczną** stanowią holocenijskie **grunty organiczne**, będące pozostałością próchniczego poziomu glebowego. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich grubość dochodzi do 0,3 m a spąg zalega na głębokości 0,2 – 0,4 m p.p.t. Ze względu na miejscami dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego utwory organiczne są kwalifikowane do grupy gruntów wysadzinowych oraz gruntów o słabej zagęszczalności.
- III serię geotechniczną** tworzą **sympke grunty wodnolodowcowe górne**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Górne osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski różnoziarniste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Górne utwory wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą nasypów i osadów próchnicznych. Ich strop zalega na głębokości 0,2 – 0,4 m p.p.t. a miąższość waha się od 2,0 do 2,3 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą

zagęszczalnością a także są zaliczane do grupy gruntów niewysadzinowych. Z uwagi na naturalne zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich osadów fluwiogłacialnych górnych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIa warstwa geotechniczna** obejmuje piaski drobne i pylaste o genezie wodnolodowcowej, które dominują w obrębie serii górnych utworów fluwiogłacialnych.
- **IIIb warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone piaski średnioziarniste z domieszką żwirów, rozpoznane jedynie w otw. 2, w strefie głębokości 2,4 – 2,7 m p.p.t.

IV warstwę geotechniczną budują **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** zlodowacenia Warty, reprezentowane przez piaski gliniaste z domieszką żwirów. Gliny zwałowe występują w stanie twaroplastycznym a uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_L jest równa 0,20. Obecność nieskonsolidowanych glin zwałowych stwierdzono na głębokości przekraczającej 2,7 m p.p.t. Spoiste utwory morenowe są zaliczane do gruntów półprzepuszczalnych, które tworzą naturalną warstwę izolacyjną. Piaski gliniaste 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.

V warstwa geotechniczna obejmuje **sypkie grunty morenowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D osiąga 0,60. Sypkie utwory lodowcowe są wykształcone w postaci lokalnie zaglinionych piasków gruboziarnistych, które zalegają w formie warstwy o grubości 0,2 m. Piaski morenowe cechują się dobrą zagęszczalnością.

VI warstwę geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe dolne** w stanie zagęszczonym, podścielające kompleks utworów lodowcowych zlodowacenia Warty. Pod względem litologicznym są to piaski pylaste oraz drobnoziarniste. Ich strop rozpoznano na głębokości 2,5 – 2,9 m p.p.t. a miąższość przekracza 0,5 m. Dolne osady fluwiogłacialne charakteryzują się dobrą zagęszczalnością.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 96,9 m n.p.m.

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. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, 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	γ_φ	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 $\tan \varphi'$

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

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 – 0,1 m – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,1 – 0,3 m – grunty organiczne	(warstwa II)
0,3 – 2,5 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(seria III)
2,5 – 2,7 m – spoiste grunty morenowe	(warstwa IV)
2,7 – 3,0 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa VI)

Ustalone zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości przekraczającej 3,0 m p.p.t.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno nie spowodują pojawienia się dodatkowym 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*. Odstonięte dno wykopu należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zasypka 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 zasypki 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 w ul. Grunwaldzkiej w miejscowości Powązki, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów

nasypowych (I warstwa geotech.) oraz osadów organicznych (II warstwa geotech.) stwierdzono występowanie serii sypkich osadów wodnolodowcowych górnych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (III seria geotech.), podścielonych przez kompleks gruntów morenowych zlodowacenia Warty, reprezentowanych zarówno przez grunty spoiste, występujące w stanie twardoplastycznym (IV warstwa geotech.) jak i grunty sypkie w stanie średnio zagęszczonym (V warstwa geotech.). Bezpośrednie podłoże utworów lodowcowych stanowi seria sypkich gruntach wodnolodowcowych dolnych, znajdujących się w stanie zagęszczonym (VI 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

lpr. geol / nr VII-1722