

**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**

(Dz. nr ew. 26/2, 35 oraz 220)

Warszawa, sierpień 2017 r.

Tytuł opracowania: *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb budowlanego sieci wodociągowej
zlokalizowanej w miejscowości Powązki, gmina Leszno
(dz. nr ew. 26/2, 35 oraz 220)*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto: *sierpień 2017 r.*
zakończono: *sierpień 2017 r.*

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy
Egzemplarz nr

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 drodze bez nazwy obejmującej działki nr ew. 26/2, 35 oraz 220 położone 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 sierpniu 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 drogi bez nazwy obejmującej działki nr ew. 26/2, 35 oraz 220, zlokalizowane 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 pomiarów 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 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 2,5 m p.p.t. Łącznie przewiercono 5,0 mb. profilu gruntowego. Odwierty głębiono metodą okrętą przy zastosowaniu zestawu małosrednicowych 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 humusowej substancji organicznej z domieszką okruchów gruzu. Grubość warstwy utworów nasypowych osiąga 0,2 m.

Lokalnie w strefie przypowierzchniowej stwierdzono obecność holocenijskich **gruntów organicznych**, stanowiących próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to pylasto-piaszczyste grunty próchnicze. Ich miąższość dochodzi do 0,3 m (otw. 2).

Pod warstwą holocenijskich osadów nasypowych i organicznych stwierdzono obecność rodzimych gruntów mineralnych o genezie wodnolodowcowej, zastoiskowej 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 drobne i pylaste. Osady te zostały osadzone w okresie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Wkry. Miąższość górnych utworów fluwioglacjalnych waha się od 0,2 do 1,9 m a ich spąg zalega na głębokości 0,5 – 2,1 m p.p.t.

Poniżej serii górnych piasków wodnolodowcowych nawiercono warstwę **spoistych gruntów zastoiskowych** a także kompleks **spoistych gruntów morenowych** zlodowacenia Warty. Utwory o genezie zastoiskowej, rozpoznane w otw. 1, na głębokości przekraczającej 2,1 m p.p.t., są wykształcone w postaci pyłów piaszczystych. Osady lodowcowe są reprezentowane przez gliny piaszczyste zwarte z domieszką żwirów, które nawiercono w otw. 2, w strefie głębokości 0,5 – 1,3 m p.p.t.

Gliny zwałowe zlodowacenia Warty są podścielone przez serię **sypkich gruntów wodnolodowcowych dolnych**, które sedymentowały w czasie transgresji lądolodu. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste. Ich obecność stwierdzono w otw. 2, na głębokości przekraczającej 1,3 m p.p.t. W wykonanym odwiercie badawczym nie osiągnięto spągu dolnych utworów fluwioglacjalnych.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Jedynymi przejawami wód podziemnych były sączenia obserwowane na pograniczu warstw o zróżnicowanej wodoprzepuszczalności. Wody opadowe i roztopowe infiltrując od powierzchni terenu gromadzą się okresowo w przełwiczeniach piaszczystych, podścielonych przez półprzepuszczalne pyły zastoiskowe. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych, tworząc poziom wód zawieszonych. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 85,2 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 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 przypowierzchniowej. Nasypy składają się przeważnie z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruszków gruzu. Ich miąższość rozpoznana w wykonanym wierceniu badawczym (otw. 1) osiąga 0,2 m. Utwory nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę geotechniczną** stanowią holocenijskie **grunty organiczne**, stanowiące próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to pylasto-piaszczyste grunty próchnicze. Ich grubość dochodzi do 0,3 m (otw. 2). Ze względu na stosunkowo dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego utwory organiczne są kwalifikowane do grupy gruntów wysadzinowych oraz gruntów o słabej zagęszczalności.

- III warstwę geotechniczną tworzą sypkie grunty wodnolodowcowe górne**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Górne osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobne i pylaste. 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 – 0,3 m p.p.t. a miąższość waha się od 0,2 do 1,9 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są zaliczane do grupy gruntów niewysadzinowych.
- IV warstwę geotechniczną stanowią spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, występujące w stanie twardoplastycznym, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,10. Pod względem litologicznym są to pyły piaszczyste. Ich obecność stwierdzono jedynie w otw. 1, na głębokości przekraczającej 2,1 m p.p.t. Pyły zastoiskowe są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o słabej zagęszczalności.
- V warstwę geotechniczną budują spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe zlodowacenia Warty**, reprezentowane przez gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów. Gliny zwałowe występują w stanie twardoplastycznym a uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_L jest równa 0,20. Obecność nieskonsolidowanych glin zwałowych stwierdzono w otw. 2, w strefie głębokości 0,5 – 1,3 m p.p.t. Spoiste utwory morenowe są zaliczane do gruntów półprzepuszczalnych, które tworzą naturalną warstwę izolacyjną. Gliny piaszczyste zwięzłe są kwalifikowane do gruntów wysadzinowych, które w warunkach przemarzania mogą powodować powstawanie deformacji mrozowych (wysadzin). Jednocześnie są to grunty o małej przydatności do formowania nasypów.
- VI warstwę geotechniczną tworzą sypkie grunty wodnolodowcowe dolne** w stanie zagęszczonym, podścielające kompleks utworów lodowcowych zlodowacenia Warty. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste. Ich strop rozpoznano na głębokości 1,3 m p.p.t. (otw. 2) a miąższość przekracza 1,2 m. Dolne osady fluwioglacjalne charakteryzują się dobrą zagęszczalnością.

Przestrenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej na terenie 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 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 nasypane	NN	-	16,0	-	-	-	grunty o przeciętnej zagęszczalności
II	Grunty organiczne	H	-	14,0	-	-	-	grunty nienośne wysadzinowe o słabej zagęszczalności
III	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
IV	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	II _P	0,10	21,0	16,4	22,0	37	grunty bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
V	Spoiste grunty morenowe w stanie twardoplastycznym	G _{PZ} + Ż	0,20	21,5	18,2	32,0	37	grunty bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
VI	Sypkie grunty wodnolodowcowe dolne w stanie zagęszczonym	P _d	0,70	18,5	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, przebiegającej wzdłuż drogi bez nazwy obejmującej działki nr ew. 26/2, 35 oraz 220 położone w miejscowości Powązki, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypanych (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 spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie twardoplastycznym (IV warstwa geotech.) oraz kompleks spoistych gruntów morenowych zlodowacenia Warty w stanie twardoplastycznym (V warstwa geotech.). Bezpośrednie podłoże 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 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Jedynymi przejawami wód podziemnych były sączenia obserwowane na pograniczu warstw o zróżnicowanej wodoprzepuszczalności. Wody opadowe i roztopowe infiltrując od powierzchni terenu gromadzą się okresowo w przełwiczeniach piaszczystych, podścielonych przez półprzepuszczalne pyły zastoiskowe. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych, tworząc poziom wód zawieszonych. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 85,2 m n.p.m.
3. Sypkie grunty wodnolodowcowe (III i VI seria 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 zastoiskowych (IV warstwa geotech.) oraz glin lodowcowych (V 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 miejscowości Powązki, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

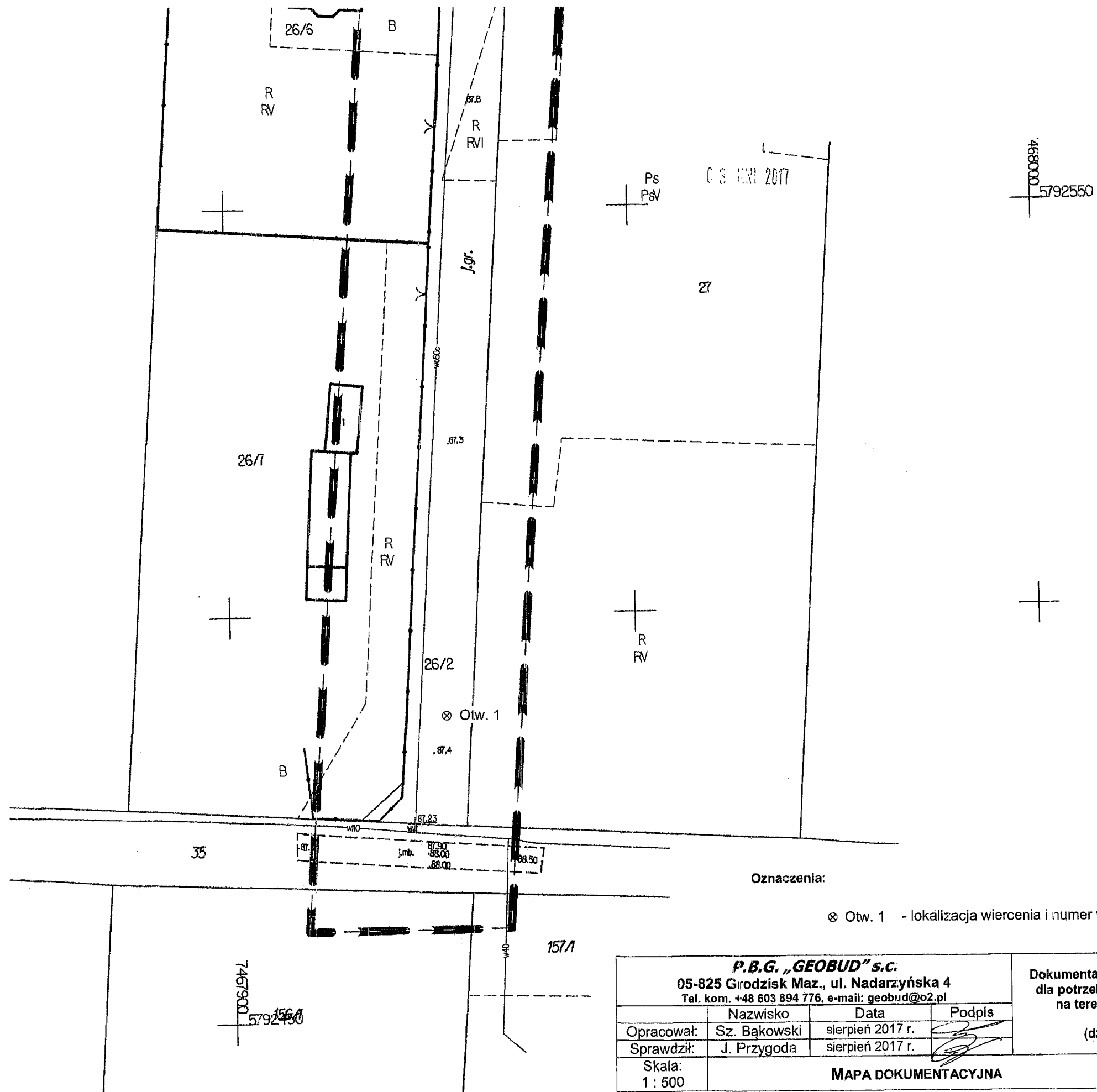
mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722



Załączniki

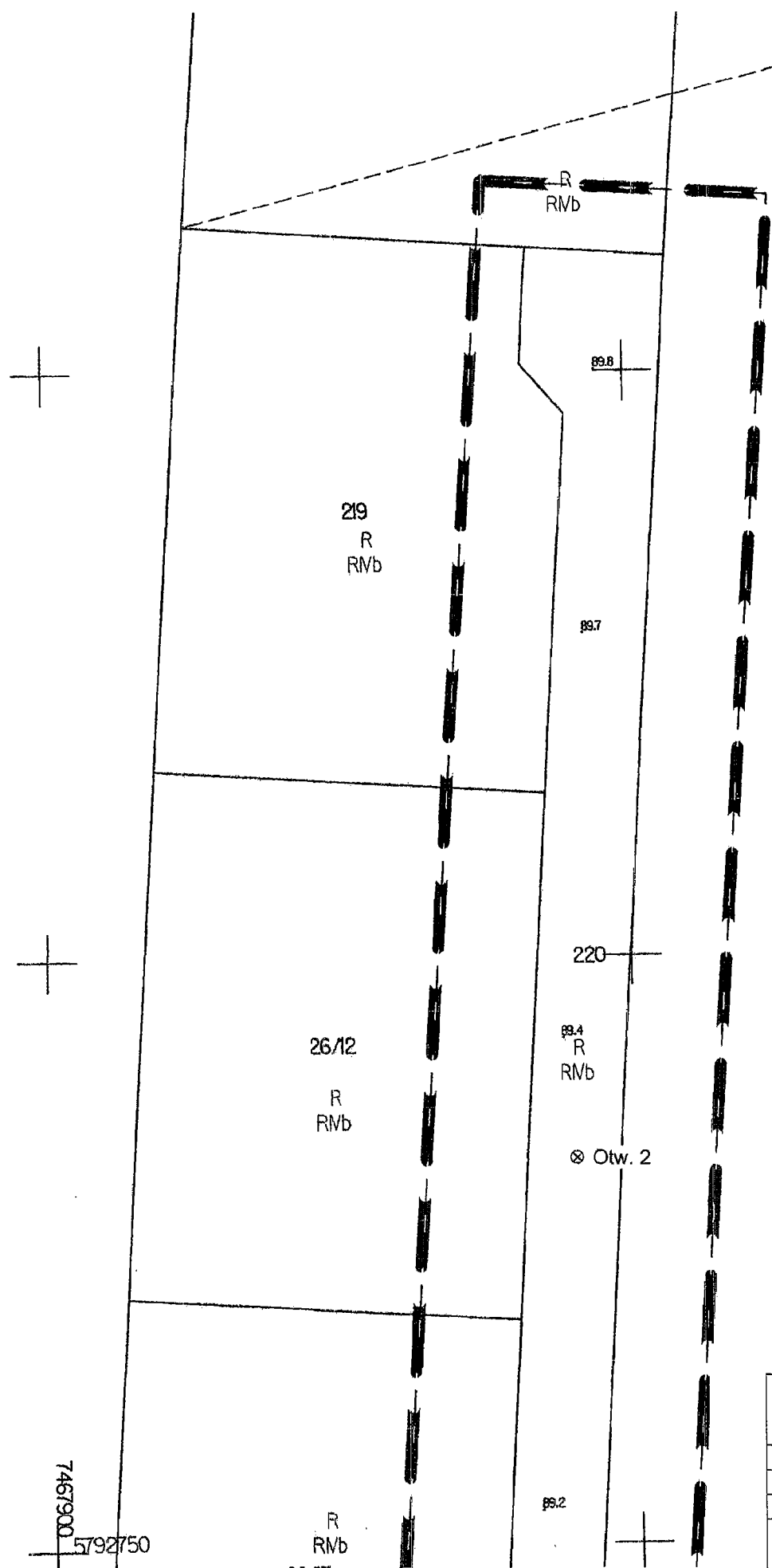
- ZAŁĄCZNIK 1. - MAPY DOKUMENTACYJNE
- ZAŁĄCZNIK 2. - KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH



Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja wiercenia 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 wodociągowej na terenie miejscowości Powązki, gmina Leszno (dz. nr ew.: 26/2, 35, 220)	
Opracował:	Sz. Bąkowski	Data	sierpień 2017 r.	Podpis	
Sprawdził:	J. Przygoda	Data	sierpień 2017 r.		
Skala:	1 : 500			MAPA DOKUMENTACYJNA Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 1	



MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH w Powązki dz. ew. 26/2, 35, 220 gm. Leszno		
KERG	OD.6640.1.600.2017	
Miejscowość	Powązki	
Jednostka ewidencyjna	Identyfikator	143204_2
	Nazwa	Leszno
Obręb ewidencyjny	Identyfikator	0018
	Nazwa	Powązki
Skala mapy	1:500	
Sekcja	mapa numeryczna	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	PUWG 2000
	wysokości	Krośnice 2006
Oznaczenie obszaru, który był przedmiotem aktualizacji w miesiącu marzec 2017		kolor niebieski
Oznaczenie i informacje o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji		wykonano bez ustalenia obciążeń
Oznaczenie symbolu konturu użytku gruntowego, który nie jest ujawniony w bazie danych ewidencji gruntów i budynków		brak
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.		

Oznaczenia:

⊗ Otw. 2 - lokalizacja wiercenia 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 wodociągowej na terenie miejscowości Powązki, gmina Leszno (dz. nr ew.: 26/2, 35, 220)
Opracował:	Sz. Bąkowski	Data: sierpień 2017 r.	
Sprawdził:	J. Przygoda	Data: sierpień 2017 r.	
Podpis:			
Skala: 1 : 500	MAPA DOKUMENTACYJNA		Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 2

7467900
5792750

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 1					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Powązki Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć wodociągowa Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkówek Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 87.30 m n.p.m. Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2017-08-31					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką gruzu, szary	I	NN			
		Czwartorzęd Plejstocen			0.20	Piasek drobny, lekko zapyłony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	mw	
					0.70	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
					2.10	Pył piaszczysty, szaro-brązowy, zastoiskowy	IV	Ip	tpl		Ox1
					2.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c.
05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2



Otwór nr 2

Wiertnica:

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

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

System wiercenia: okrężny
Rzędna: 89,30 m n.p.m.
Skala 1 : 15
Data wiercenia: 2017-08-31

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wateczkowań		
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		Holocen				Grunt próchniczny pylasto-piaszczysty, szary	II	H	ln				
						0.30		Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pr	szg		
		Czwartorzęd Pleistocen			0.50	Gлина piaszczysta zwięzła ze żwirem, brązowa, morenowa	V	Gpz+Z	tpl	mw	1x1		
						1.30		Piasek drobny, zapyłony, szaro-żółty, wodnolodowcowy				w	
						1.80		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	VI	Pd	zg	mw	
					2.50								

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profiliów i przekrojów

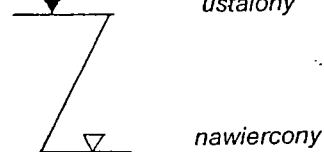
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Głina piaszczysta
	G	Głina
	Gπ	Głina pylasta
	Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
	Gz	Głina zwięzła
	Gπz	Głina 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
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**

(Dz. nr ew. 26/2, 35 oraz 220)

Warszawa, sierpień 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 miejscowości Powązki, gmina Leszno
(dz. nr ew. 26/2, 35 oraz 220)*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:

sierpień 2017 r.

zakończono:

wrzesień 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 miejscowości Powązki, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni (dz. nr ew. 26/2, 35 oraz 220).

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci wodociągowej zlokalizowanej w miejscowości Powązki, gmina Leszno (dz. nr ew. 26/2, 35 oraz 220)* opracowana przez „Geobud” s.c. w sierpniu 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 drogi bez nazwy obejmującej działki nr ew. 26/2, 35 oraz 220, zlokalizowane 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.

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, humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu. Ich miąższość rozpoznana w wykonanym wierceniu badawczym (otw. 1) osiąga 0,2 m. Utwory nasypowe są kwalifikowane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę geotechniczną** stanowią holocenijskie **grunty organiczne**, stanowiące próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to pylasto-piaszczyste grunty próchnicze. Ich grubość dochodzi do 0,3 m (otw. 2). Ze względu na stosunkowo dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego utwory organiczne są kwalifikowane do grupy gruntów wysadzinowych oraz gruntów o słabej zagęszczalności.
- III warstwę geotechniczną** tworzą **sympkie grunty wodnolodowcowe górne**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Górne osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobne i pyłaste. 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 – 0,3 m p.p.t. a miąższość waha się od 0,2 do 1,9 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są zaliczane do grupy gruntów niewysadzinowych.

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 $\tan \phi'$

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

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

9. Określenie oddziaływań od gruntu

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 – 0,2 m – grunty nasypowe.	(warstwa I)
0,2 – 1,0 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa III)
1,0 – 1,3 m – spoiste grunty morenowe	(warstwa V)
1,3 – 3,0 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa VI)

Ustalone zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości przekraczającej 2,5 m p.p.t.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana 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*. Odslonięte 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 drogi baz nazwy obejmującej działki nr ew. 26/2, 35 oraz 220, 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 warstwa geotech.), podścielonych przez warstwę spoistych gruntów zastoiskowych występujących w stanie

twardoplastycznym (IV warstwa geotech.) oraz kompleks spoistych gruntów morenowych zlodowacenia Warty w stanie twardoplastycznym (V warstwa geotech.). Bezpośrednie podłoże utworów lodowcowych stanowi serii 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

Upr. geol. nr VII-1722