

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. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej
w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno

Warszawa, sierpień 2017 r.

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb budowlanego sieci wodociągowej
zlokalizowanej w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej
w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno*

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

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 terenowe</i>	4
4.2. <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>	4
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i>	5
6. WNIOSKI	6

Spis załączników

ZAŁĄCZNIK 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

ZAŁĄCZNIK 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

1. Cel i zakres opracowania

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki przedstawiono w niniejszym opracowaniu było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia występujących w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, 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:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy 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 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 ul. Kasztanowej oraz odcinka ul. Chabrowej położonych w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren leży 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. Opis wykonanych badań

4.1. Prace terenowe

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

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 małośrednicowych próbników przelotowych.

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

4.2. 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 planowanej inwestycji są holocenijskie **grunty nasypowe**, składające się z mieszaniny kruszywa, piasków różnoziarnistych, pyłów oraz humusu. Nasypy stanowią warstwę utwardzającą nawierzchnię dróg, wzdłuż których ma przebiegać projektowany przewód wodociągowy. Nasypy tworzą warstwę o grubości dochodzącej do 0,3 m.

Holocenijskie utwory nasypowe są podścielone przez kompleks plejstocenijskich, naprzemianległych **sypkich gruntów wodnolodowcowych** oraz **spoistych gruntów zastoiskowych**, osadzonych w okresie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Wkry, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich. Osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobnoziarniste, natomiast utwory o genezie zastoiskowej są wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i glin pylastych. W wykonanych odwiertach badawczych nie osiągnięto spągu naprzemiennych piasków fluwioglacjalnych oraz pyłów i glin zastoiskowych.

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 przeławieniach piaszczystych, podścielonych przez półprzepuszczalne pyły i gliny 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 zastoiskowych, tworząc poziom wód zawieszonych.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

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

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

I warstwę geotechniczną stanowią holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny okruszków kruszywa, piasków różnoziarnistych, pyłów a także humusowej substancji organicznej. Miąższość nasypów osiąga ok. 0,2 – 0,3 m. Utwory nasypowe cechują się przeciętną zagęszczalnością.

II warstwę geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Sypkie osady fluwiogłacialne są reprezentowane przez piaski drobnoziarniste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą utworów nasypowych. Sypkie utwory fluwiogłacialne charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych.

III serię geotechniczną stanowią **spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i glin pylastych. Pyły oraz gliny zastoiskowe cechują się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością do formowania nasypów a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych. Grubość przeławień pylastych i gliniastych, zalegających na różnych głębokościach dochodzi do 0,7 m. Ze względu na naturalną zmienność konsystencji w obrębie serii spoistych utworów zastoiskowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIa warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,40.
- **IIIb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, znajdujące się w stanie **twardoplastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,20. Obecność pyłów w stanie plastycznym stwierdzono na głębokości przekraczającej 1,6 – 2,2 m p.p.t.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, 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 objętość.	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej	Uwagi
			I_L / I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	NN	-	17,0	-	-	-	grunty o przeciętnej zagęszczalności
II	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d	0,50	17,5	30,4	0,0	63	grunty nośne, małościśliwe, niewysadzinowe o dobrej zagęszczalności
IIIa	Spoiste grunty zastoiskowe w stanie plastycznym	II _p , II, G _π	0,40	20,5	11,6	11,0	18	grunty nośne, o słabej zagęszczalności bardzo wysadzinowe
IIIb	Spoiste grunty zastoiskowe w stanie twaroplastycznym		0,20	21,0	14,8	16,0	29	

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

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, przebiegającej wzdłuż ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych o grubości dochodzącej do 0,3 m (I warstwa geotech.) stwierdzono występowanie kompleksu naprzemianległych, sypkich osadów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.) oraz spoistych, nieskonsolidowanych gruntów zastoiskowych, występujących w stanie plastycznym i twaroplastycznym (III seria geotech.). Przestrzenny układ poszczególnych warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.
2. 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 przeławieniach piaszczystych, podścielonych przez półprzepuszczalne pyły i gliny 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 zastoiskowych (III seria geotech.), tworząc poziom wód zawieszonych.
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. Nie należy wbudowywać do wykopów spoistych osadów zastoiskowych (III seria geotech.), które charakteryzują się małą przydatnością do formowania nasypów.
4. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste

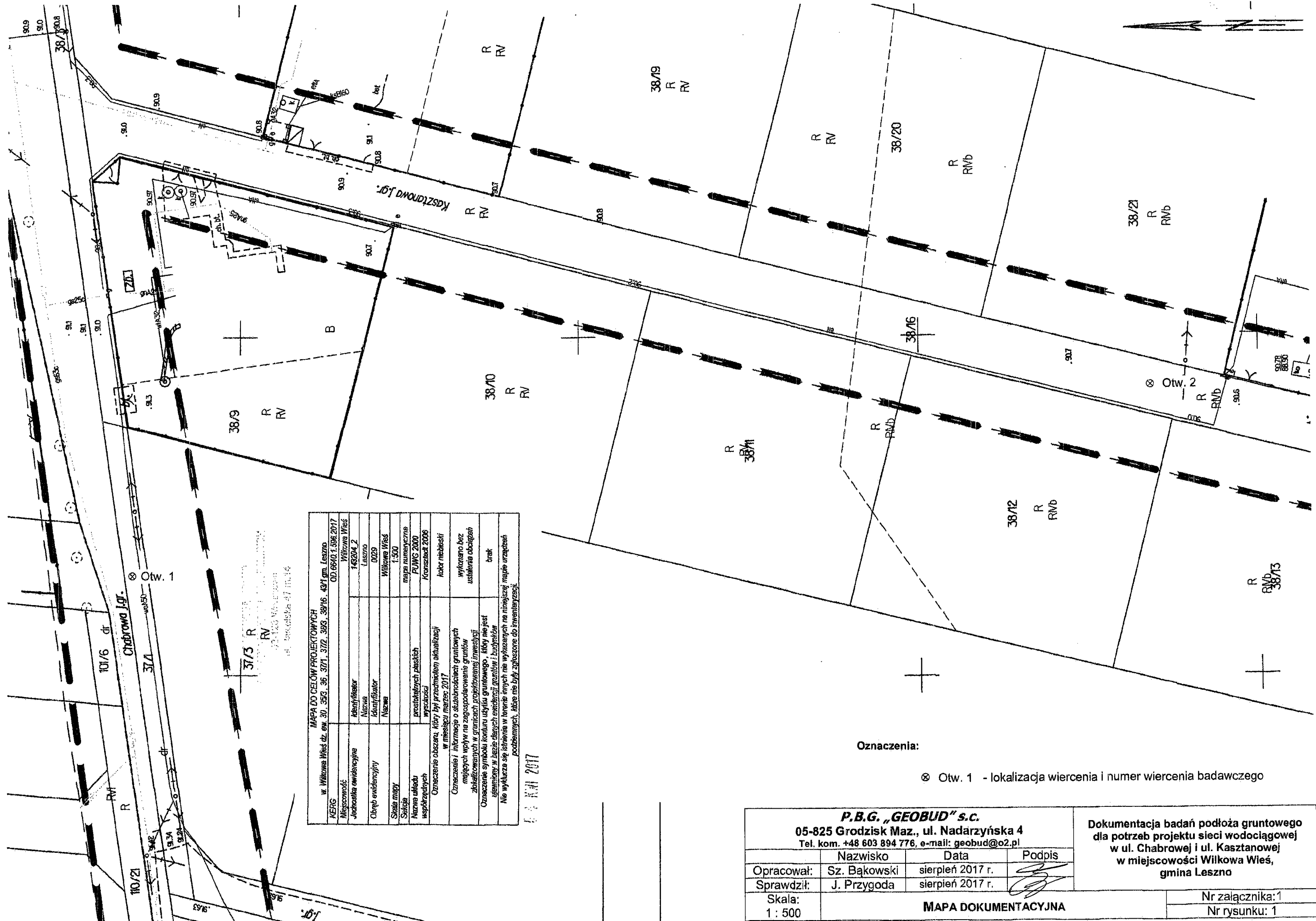
warunki gruntowe a projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

- Załącznik 1. - MAPA DOKUMENTACYJNA
- Załącznik 2. - KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH



MAPA DO CELOW PROJEKTOWYCH	
KERIG	w. Wilkowa Wieś dz. ew. 30, 35/3, 36, 37/1, 37/2, 38/3, 38/16, 43/1 gm. Leszno
Miejscowość:	Wilkowa Wieś
Jednostka ewidencyjna	143204_2
Obreń ewidencyjny	0029
Skala mapy	1:500
Selciba	mapa numeryczna
Nazwa układu współrzędnych	PUMG 2000
Oznaczenie obszaru, który był przedmiotem aktualizacji w miesiącu marzec 2017	Kraszka 2006
Oznaczenie i informacja o skutecznosci gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	kolor niebieski
Oznaczenie symbolu konturu użytku gruntowego, który nie jest uwzględniony w bazie danych ewidencji gruntów i budynków	wykonano bez ustalenia obciążań
nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wyliczonych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.	brak

14.08.2017

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 w ul. Chabrowej i ul. Kasztanowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno
Opracował:	Nazwisko	Data	
Sprawdził:	Sz. Bąkowski	sierpień 2017 r.	Podpis
Skala:	J. Przygoda	sierpień 2017 r.	
1 : 500	MAPA DOKUMENTACYJNA		Nr załącznika: 1
			Nr rysunku: 1

46

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 1					Zał.Nr: 2				
Miejscowość: Wilkowa Wieś Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć wodociągowa Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkówki Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 91.20 m n.p.m. Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2017-08-31					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.ł]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką kruszywa, brązowo-szary	I	NN			
		Czwartorzęd Plejstocen			0.20	Piasek drobny, jasnożółty, wodnolodowcowy					
					1.60	Piasek drobny, zagliniony, jasnobrązowy, wodnolodowcowy					mw
					1.90	Piasek drobny, lokalnie zagliniony, jasnobrązowy, wodnolodowcowy					
					2.20	Pyl piaszczysty, brązowo-szary, zastoiskowy	IIIa	Ip	pl		
					2.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr 2					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Wilkowa Wieś Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć wodociągowa Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkówki Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 90.60 m n.p.m. Skala 1 : 15			Wiertnica: Data wiercenia: 2017-08-31		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.f]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp pylasto-piaszczysty z domieszką humusu, szary	I	NN	szg	mw	
		Czwartorzęd		0.30		Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	Pd			
				0.40		Pył piaszczysty, szaro-brązowy, zastoiskowy	IIIb	Ip	tpl		1x1
				0.50		Piasek drobny, zapylony, lokalnie przewarstwiony pyłem piaszczystym, szaro-żółty, wodnolodowcowy	II	Pd	szg		
				1.20		Pył piaszczysty, brązowo-szary, zastoiskowy	IIIb	Ip	tpl	w	1x1
		Plejstocen		1.60		Pył piaszczysty na pograniczu piasku pylastego, jasnobrązowy, zastoiskowy	IIIa	Ip/Pπ	pl		2x2
				1.90		Piasek drobny, zapylony, szaro-brązowy, zastoiskowy	II	Pd	szg		
				2.20		Gлина pylasta, brązowa, zastoiskowa	IIIb	Gπ	tpl		2x1
				2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów

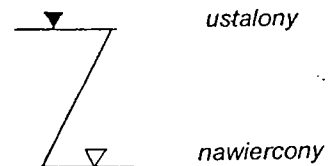
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Ił piaszczysty
	I	Ił
	Iπ	Ił pylasty
	H	Grunt 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 ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej
w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno

Warszawa, wrzesień 2017 r.

Tytuł opracowania: *Projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno*

Wykonawcy:

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



Szymon Bakowski



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	3
8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	4
9. Określenie oddziaływań od gruntu	4
10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	4
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. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci wodociągowej zlokalizowanej w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno* 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 ul. Kasztanowej oraz odcinka ul. Chabrowej położonych w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren leży 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. 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** stanowią holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny okruchów kruszywa, piasków różnoziarnistych, pyłów a także humusowej substancji organicznej. Miąższość nasypów osiąga ok. 0,2 – 0,3 m. Utwory nasypowe cechują się przeciętną zagęszczalnością.
- II warstwę geotechniczną** tworzą **sypkie grunty wodnołodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Sypkie osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobnoziarniste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski wodnołodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą utworów nasypowych. Sypkie utwory fluwioglacjalne charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych.
- III serię geotechniczną** stanowią **spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i glin pylastych. Pyły oraz gliny zastoiskowe cechują się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością do formowania nasypów a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych. Grubość przeławiczeń pylastych i gliniastych, zalegających na różnych głębokościach dochodzi do 0,7 m. Ze względu na naturalną zmienność konsystencji w obrębie serii spoistych utworów zastoiskowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIa warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,40.
- **IIIb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, znajdujące się w stanie **twardoplastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,20. Obecność pyłów w stanie plastycznym stwierdzono na głębokości przekraczającej 1,6 – 2,2 m p.p.t.

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 i gliny 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 zastoiskowych, tworząc poziom wód zawieszonych.

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. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W warunkach normalnej eksploatacji projektowanej instalacji nie przewiduje się zmian właściwości gruntów zalegających poniżej dna wykopów pod warunkiem prawidłowego wykonania robót ziemnych. Zrealizowany 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 wbudowanego przewodu 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 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 profilach wierceń badawczych prezentowanych 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 – 1,2 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa II)
1,2 – 1,7 m – spoiste grunty zastoiskowe	(seria III)
1,7 – 2,5 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa II)

Ustalone zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się na głębokości przekraczającej 2,5 m p.p.t.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ul. Kasztanowej oraz ul. Chabrowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno nie spowoduje 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*. 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 drogi 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. Ustalone zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na głębokości przekraczającej 2,5 m p.p.t.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypów (I warstwa geotech.) zalegają nośne, rodzime grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej (II warstwa geotech.) i zastoiskowej (III seria geotech.), charakteryzujące się stosunkowo wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych. 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