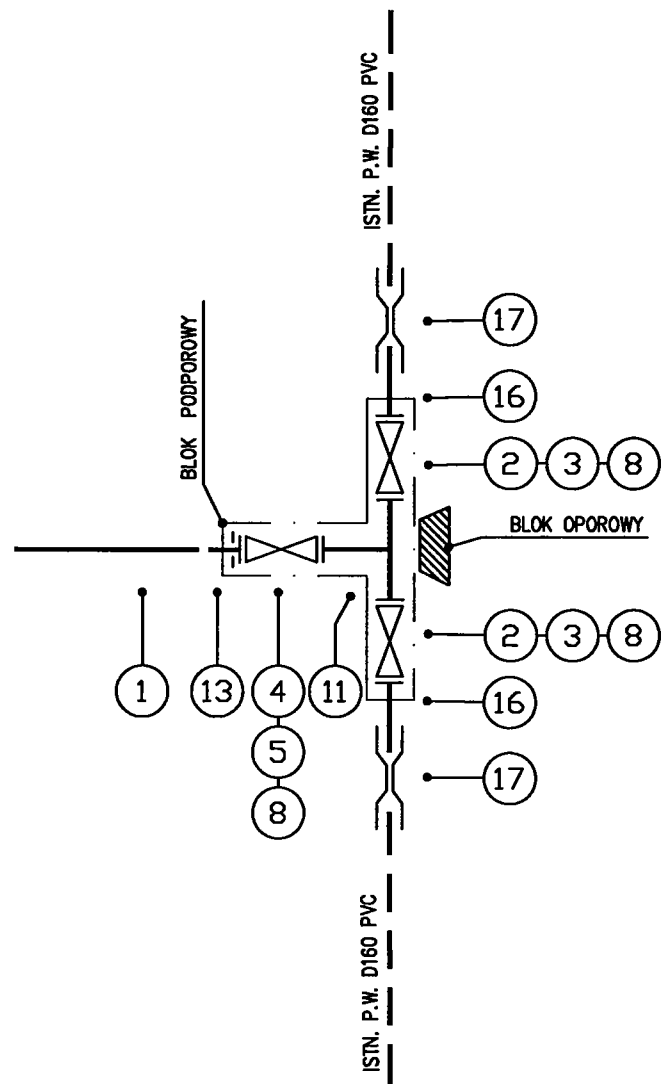
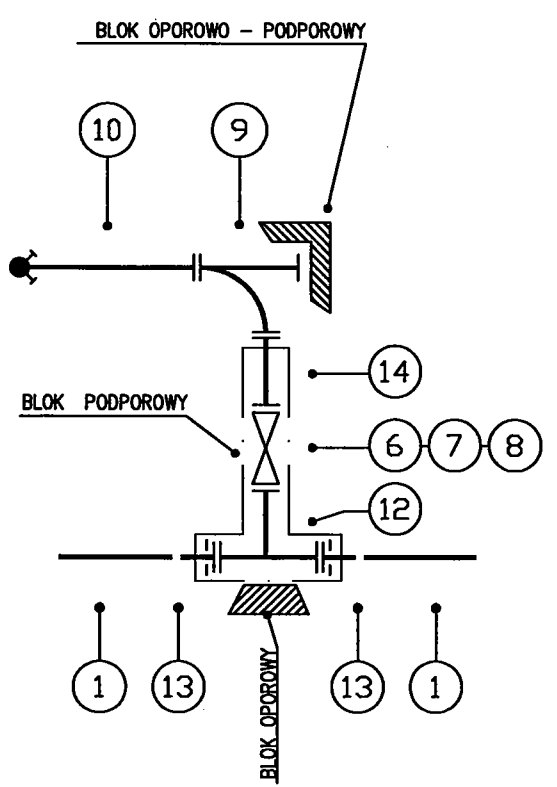


W1

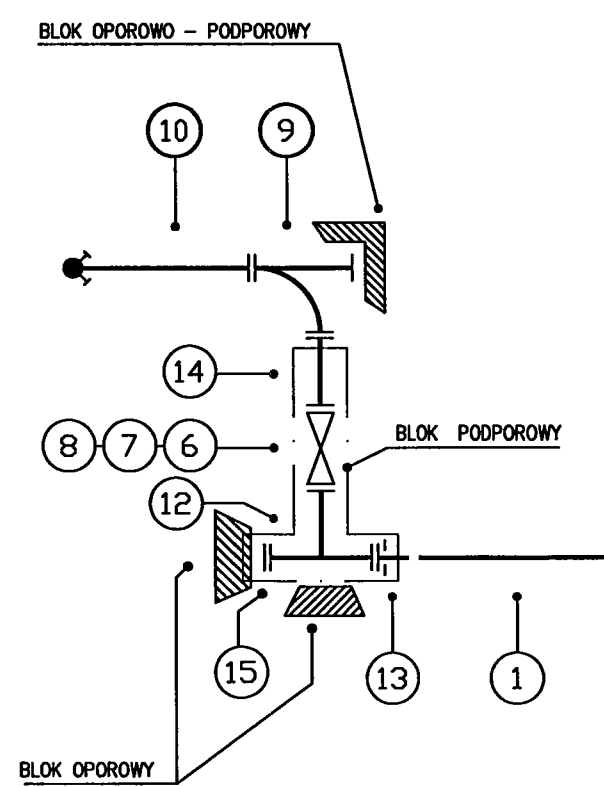


L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE	WYMIAR	ILOŚĆ	MIEJSCE MONTAŻU NR WĘZŁA LUB PIKIETA
1	RURY CIŚNIENIOWE Z PE100 PN10	D110x6,6	L=180,5m	W1-W3
2	ZASUWA KLINOWA KOŁNIERZOWA Z TRZPIENIEM NIEWZNOŚCĄCYM - ŻELIWNIA	DN 150	2 SZT.	W1
3	OBUDOWA DO ZASUW KLINOWYCH OWALNYCH - ŻELIWNIA	DN 150	2 SZT.	W1
4	ZASUWA KLINOWA KOŁNIERZOWA Z TRZPIENIEM NIEWZNOŚCĄCYM - ŻELIWNIA	DN 100	1 SZT.	W1
5	OBUDOWA DO ZASUW KLINOWYCH OWALNYCH - ŻELIWNIA	DN 100	1 SZT.	W1
6	ZASUWA KLINOWA KOŁNIERZOWA Z TRZPIENIEM NIEWZNOŚCĄCYM - ŻELIWNIA	DN 80	2 SZT.	W2, W3
7	OBUDOWA DO ZASUW KLINOWYCH OWALNYCH - ŻELIWNIA	DN 80	2 SZT.	W2, W3
8	SKRZYŃKA ULICZNA DO INSTALACJI WODNYCH - ŻELIWNIA	-	5 SZT.	W1 - W3
9	KOLANO ZE STOPKĄ POD HYDRANT POŻAROWY-ŻEL	DN80	2 SZT.	W2, W3
10	HYDRANT POŻAROWY NADZIEMNY Z SAMOCZYNNYM ODWODNIENIEM - ŻELIWNIA	DN80	2 SZT.	W2, W3
11	TRÓJNIK KOŁNIERZOWY (T) - ŻELIWNIA	DN 150/100	1 SZT.	W1
12	TRÓJNIK KOŁNIERZOWY (T) - ŻELIWNIA	DN 100/80	2 SZT.	W2, W3
13	TULEJA KOŁNIERZOWA PE Z KOŁNIERZEM STALOWYM	DN100/D110	4 SZT.	W1 - W3
14	PROSTKA DWUKOŁNIERZOWA ŻELIWNIA	DN80	2 SZT.	W2, W3
15	KOŁNIERZ ŚLEPY "X"	DN100	1 SZT.	W3
16	KRÓCIEC PRZEJŚCIOWY JEDNOKOŁNIERZOWY (FW) - ŻELIWNIA	DN/D 150/160	2 SZT.	W1
17	NASUWKA KIELICHOWA (NW-W) Z PVC	D160	2 SZT.	W1

W2



W3



INSTAL-NET Technika instalacyjno-sanitarna Cybulice Małe, ul. Spokojna 20 05-152 Czosnów tel. 22 794-13-36	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnienia	Podpis
	Projektował	mgr inż. Anna Chudzicka	Wa-384/02	<i>[Signature]</i>
	Opracował	mgr inż. Anna Chudzicka	Wa-384/02	<i>[Signature]</i>
	Sprawdził	inż. Jan Wojcieszki	St-596/86	<i>[Signature]</i>
Temat (Obiekt) PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ W DZIAŁCE O NR EWD. 327 W LESZNIE (dz. nr ew. 327, obręb 0011 Leszno, jedn. ew. 143204_2 Leszno)			Branża	Data
			TECHNOLOGIA	07.2016r.
Nazwa rysunku SCHEMATY WĘZŁÓW			Nr umowy	
			29/2016	
			Nr rysunku	Skala
			3	-

Pracownia Badań
Geotechnicznych

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17

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 ulicy bocznej od ul. Warszawskiej
w miejscowości Leszno
(Dz. nr ew. 327)**

Warszawa, maj 2016 r.

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań
podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego
sieci wodociągowej zlokalizowanej w ulicy bocznej
od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno
(dz. nr ew. 327)*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:

maj 2016 r.

zakończono:

maj 2016 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	3
4.1. <i>Prace terenowe</i>	3
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 ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327) 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 maju 2016 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 ulicy bocznej od ul. Warszawskiej zlokalizowanej we wschodniej części miejscowości Leszno, powiat warszawski zachodni (dz. nr ew. 327).

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. 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 dokonano pomiarów głębokości stabilizowania się ustalonego zwierciadła wód podziemnych pierwszej warstwy wodonośnej a następnie odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Rozmieszczenie punktów dokumentacyjnych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Profile wierceń badawczych zamieszczono w załączniku 2.

4.2. 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 piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej z domieszką okruchów gruzu i żużla. Nasypy tworzą warstwę o grubości ok. 0,2 – 0,3 m.

Holocenijskie utwory nasypowe są podścielone przez serię plejstocenijskich **sypkich gruntów wodnolodowcowych**, osadzonych w okresie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Wkry, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich. Osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobno-średnioziarniste. Grubość serii sypkich utworów wodnolodowcowych zmienia się od 1,1 m w południowej części analizowanego terenu do ponad 2,3 m w części północnej. Poniżej głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t. piaski fluwioglacjalne są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych.

Obecność kompleksu **spoistych gruntów zastoiskowych**, wykształconych w postaci pyłów piaszczystych, stwierdzono jedynie w otw. 1, na głębokości przekraczającej 1,4 m p.p.t.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. stwierdzono obecność jednej warstwy wodonośnej, zbudowanej ze średnio i dobrze wodoprzepuszczalnych, sypkich osadów wodnolodowcowych. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 88,8 m n.p.m. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków budujących warstwę wodonośną osiąga ok. 5 – 15 m/d.

Poziom zwierciadła wód podziemnych określony w wykonanych wiercenia badawczych jest zbliżony do stanu średniego. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego

topnienia pokrywy śniegowej poziom zwierciadła wód gruntowych może ulec podwyższeniu maksymalnie o ok. 0,7 – 1,0 m powyżej stanu rozpoznanego w maju 2016 r.

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 piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu i żużla. Miąższość nasypów osiąga ok. 0,2 – 0,3 m. Ze względu na stosunkowo dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego utwory nasypowe cechują się słabą zagęszczalnością.
- II serię geotechniczną tworzą sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Sypkie osady fluwiogłacjalne są reprezentowane przez piaski różnoziarniste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą utworów nasypowych. Grubość serii piaszczystej zmienia się od 1,1 do ponad 2,3 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Poniżej głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t. piaski fluwiogłacjalne są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków fluwiogłacjalnych osiąga ok. 5 – 15 m/d. Ze względu na naturalną zmienność składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich utworów wodnolodowcowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
- **Ila warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone piaski drobnoziarniste, które dominują w obrębie serii sypkich utworów fluwiogłacjalnych.
 - **Ilb warstwa geotechniczna** obejmuje piaski średnioziarniste, rozpoznane w otw. 2, na głębokości 2,1 – 2,3 m p.p.t.
- III warstwę geotechniczną stanowią spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, znajdujących się w stanie twaroplastycznym. Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,20. Pyły zastoiskowe cechują się małą przydatnością do formowania nasypów a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych. Ich obecność stwierdzono jedynie w podłożu południowej części analizowanego terenu, na głębokości przekraczającej 1,4 m p.p.t.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327) 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 słabej zagęszczalności
Ila	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d	0,50	w 17,5 nw 19,0	30,4	0,0	63	grunty nośne, małościśliwe, niewysadzinowe
Ilb		P _s	0,50	w 18,5 nw 20,0	33,0	0,0	95	
III	Spoiste grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	II _p	0,20	21,0	14,8	16,0	29	grunty nośne, o słabej zagęszczalności bardzo wysadzinowe

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 ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327), poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych o grubości 0,2 – 0,3 m (I warstwa geotech.) stwierdzono występowanie serii sypkich osadów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (II seria geotech.), podścielonych przez kompleks spoistych, nieskonsolidowanych gruntów zastoiskowych, występujących w stanie twardoplastycznym (III warstwa 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. stwierdzono obecność jednej warstwy wodonośnej, zbudowanej ze średnio i dobrze wodoprzepuszczalnych, sypkich osadów wodnolodowcowych (II seria geotech.). Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 88,8 m n.p.m. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków budujących warstwę wodonośną osiąga ok. 5 – 15 m/d. Poziom zwierciadła wód podziemnych określony w wykonanych wierceniach badawczych jest zbliżony do stanu średniego. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej poziom zwierciadła wód gruntowych może ulec podwyższeniu maksymalnie o ok. 0,7 – 1,0 m powyżej stanu rozpoznanego w maju 2016 r.
3. Sypkie grunty wodnolodowcowe (II seria 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 nasypów organicznych (I warstwa geotech.) a także spoistych osadów zastoiskowych (III warstwa geotech.), które charakteryzują się małą przydatnością do formowania nasypów.

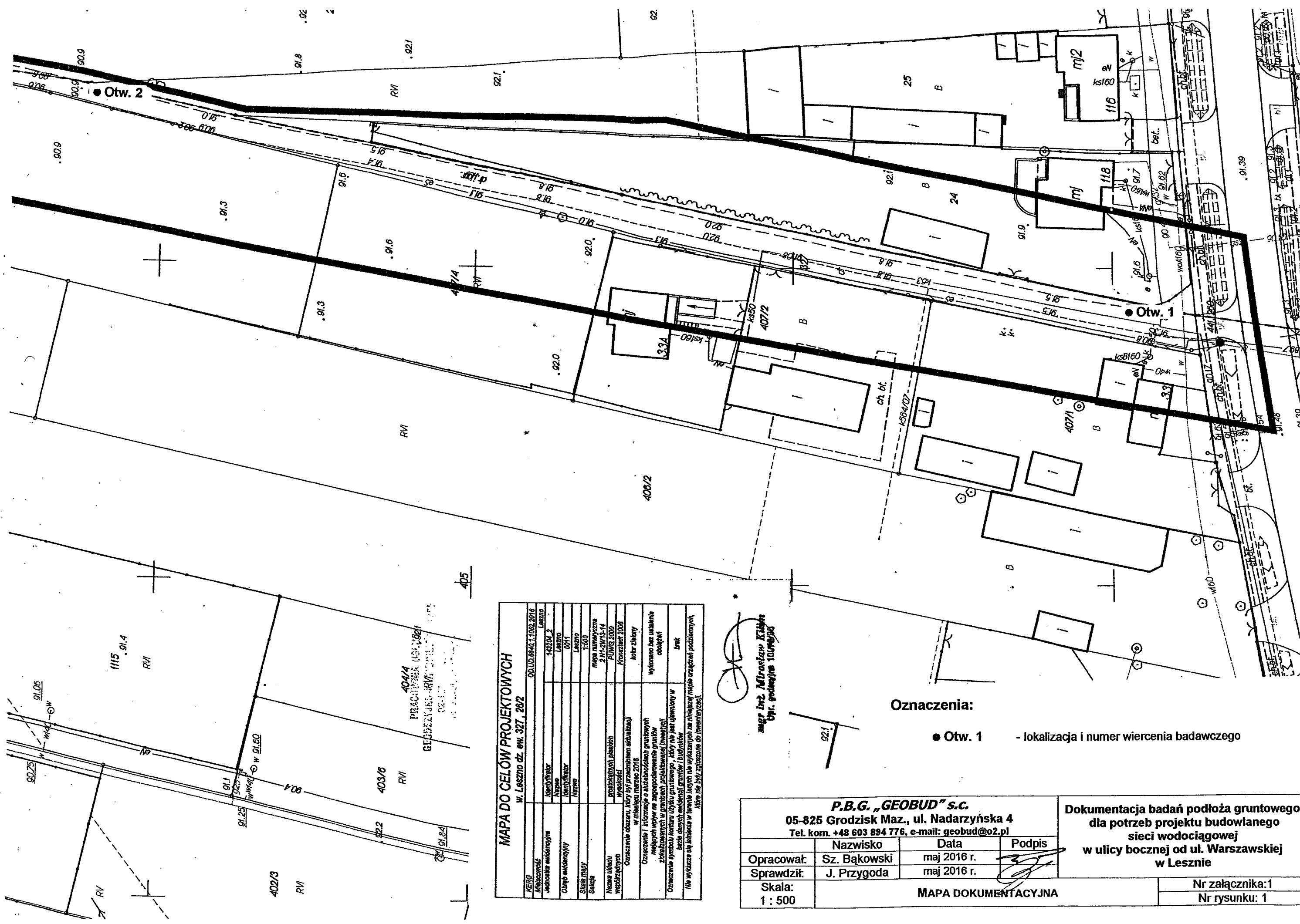
4. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe a projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327) może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

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



MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
w. Leszno dz. ew. 327, 282

KERG	OD.UD.6443.1.1062.2016
Miejscowość	Leszno
Jednostka ewidencyjna	143204_2
Identyfikator	Nazwa
Nazwa	0011
Identyfikator	Nazwa
Nazwa	1500
Staż mapy	mapa numeryczna
Salda	2 NF-219/3-14
Nazwa urzędu	PUW3.2000
współrzędnych	Konwizant 2008
Oznaczenie obszaru, który był przedmiotem aktualizacji w miesiącu marzec 2016	loter zleby
Oznaczenie i informacja o sześciodobych gruntowych próbkach wyciekach	wykonano bez ustalania obszarów
Oznaczenie i informacja o sześciodobych gruntowych próbkach wyciekach	brak
Oznaczenie symboli konturu użytku gruntowego, który nie jest ujętym w bez danych ewidencyjnych gruntów i budynków	
Na wykazie się kłótnie w terenie innych nie wyznaczonych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do Inwentaryzacji	

[Signature]
mgr inż. Mirosław Kłótny
Opł. geodajnie 10000/00

Oznaczenia:

● Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

P.B.G. „GEOBUD” S.C.		Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci wodociągowej w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w Lesznie	
05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4 Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl			
Opracował:	Nazwisko	Data	Podpis
Sprawdził:	Sz. Bąkowski	maj 2016 r.	<i>[Signature]</i>
Skala:	J. Przygoda	maj 2016 r.	
1 : 500	MAPA DOKUMENTACYJNA		
			Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 1

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


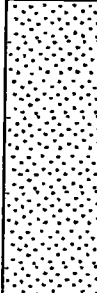
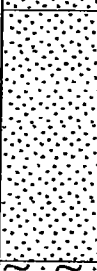
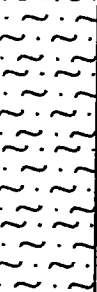
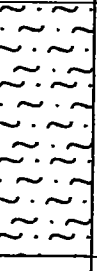
Obiekt: Sieć wodociągowa
Inwestor:
Wiercenie: Sz. Bąkowski
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 91.30 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-05-22

Wiercenie	Głębokość zwiarcadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką gruzu i żużla, ciemno-szary	I	NN			
		Czwartorzęd Pleistocen			0.30	Piasek drobny, jasno-żółty, wodnolodowcowy	IIa	Pd	szg	mw	
					0.90	Piasek drobny, zagliniony, z przewarstwieniami piasku pyłastego, brązowo-szary, wodnolodowcowy					
					1.40	Pył piaszczysty, brązowo-szary, zastoiskowy	III	Itp	tpł	w	1x1
				2.00	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pyłastego, szaro-brązowy, zastoiskowy						
					2.50						

▼
2.20

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

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr. 2

Otw. nr 2

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

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

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 90.90 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-05-23

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	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 gruzu, szary	I	NN				
		Czwartorzęd Pleistocen			0.20	Piasek drobny, jasno-żółty, wodnolodowcowy	IIa	Pd	szg		mw	
					0.70	Piasek drobny ze żwirem, lekko zagliniony, szaro-żółty, wodnolodowcowy						
						2.10	Piasek średni, brązowo-żółty, wodnolodowcowy	IIb	Ps			
						2.30	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	IIa	Pd			rw
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profilów i przekrojów

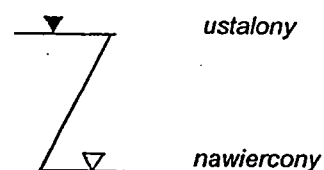
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Głina piaszczysta
	G	Głina
	Gπ	Głina pylasta
	Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
	Gz	Głina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

02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Projekt geotechniczny
sieci wodociągowej
zlokalizowanej w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej
w miejscowości Leszno
(Dz. nr ew. 327)

Warszawa, maj 2016 r.

Tytuł opracowania:

*Projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej
w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno
(dz. nr ew. 327)*

Wykonawcy:

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



Szymon Bakowski



Prace rozpoczęto:

maj 2016 r.

zakończono:

maj 2016 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 ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327).

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci wodociągowej zlokalizowanej w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327)* opracowana przez „Geobud” s.c. w maju 2016 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

Projektowany przewód wodociągowy przebiega w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej zlokalizowanej we wschodniej części miejscowości Leszno, powiat warszawski zachodni (dz. nr ew. 327).

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 stanowią holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruszków gruzu i żużla. Miąższość nasypów osiąga ok. 0,2 – 0,3 m. Ze względu na stosunkowo dużą zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego utwory nasypowe cechują się słabą zagęszczalnością.

II serię geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie **średnio zagęszczonym**. Sypkie osady fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski różnoziarniste. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Piaski wodnolodowcowe nawiercono bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą utworów nasypowych. Grubość serii piaszczystej zmienia się od 1,1 do ponad 2,3 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Poniżej głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t. piaski fluwioglacjalne są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków fluwioglacjalnych osiąga ok. 5 – 15 m/d. Ze względu na naturalną zmienność składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich utworów wodnolodowcowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **Ila warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone piaski drobnoziarniste, które dominują w obrębie serii sypkich utworów fluwioglacjalnych.

- **IIb warstwa geotechniczna** obejmuje piaski średnioziarniste, rozpoznane w otw. 2, na głębokości 2,1 – 2,3 m p.p.t.
- III warstwę geotechniczną** stanowią spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, znajdujących się w stanie **twardoplastycznym**. Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,20. Pyły zastoiskowe cechują się małą przydatnością do formowania nasypów a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych. Ich obecność stwierdzono jedynie w podłożu południowej części analizowanego terenu, na głębokości przekraczającej 1,4 m p.p.t.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. stwierdzono obecność jednej warstwy wodonośnej, zbudowanej ze średnio i dobrze wodoprzepuszczalnych, sypkich osadów wodnolodowcowych. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t., występując na rzędnej ok. 88,8 m n.p.m. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków budujących warstwę wodonośną osiąga ok. 5 – 15 m/d.

Poziom zwierciadła wód podziemnych określony w wykonanych wiercenia badawczych jest zbliżony do stanu średniego. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej poziom zwierciadła wód gruntowych może ulec podwyższeniu maksymalnie o ok. 0,7 – 1,0 m powyżej stanu rozpoznanego w maju 2016 r.

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 ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości 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_z	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	γ_{Rce}	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. Dominujące w podłożu nasypów sypanie osady wodnołodowcowe są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. 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)
0,2 – 1,6 m – piaski drobne i średnie, wodnolodowcowe	(seria II)
1,6 – 2,5 m – pyły piaszczyste i pyły, zastoiskowe	(warstwa III)

Ustalone zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowana sieć wodociągowa, zlokalizowana w ulicy bocznej od ul. Warszawskiej w miejscowości Leszno (dz. nr ew. 327) 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*. Odslonięte dno wykopu należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zасыпка 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 zасыпки 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 2,1 – 2,5 m p.p.t.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, poniżej przypowierzchniowej warstwy utworów nasypowych (I warstwa geotech.) zalegają nośne, rodzime grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej (II seria geotech.), podścielone przez pyły zastoiskowe (III warstwa geotech.). Osady mineralne 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

[Podpis]
upr. geol. nr VII-1722