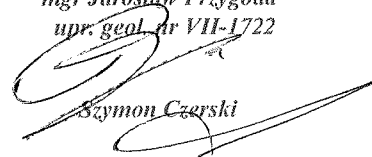


Opinia geotechniczna
wraz z
dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu sieci wodociągowej
zlokalizowanej w miejscowości Wilkowa Wieś,
gmina Leszno

Wykonawcy:

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



Szymon Czernski

Prace rozpoczęto:
zakończono:

*październik 2019 r.
październik 2019 r.*

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy
Egzemplarz nr

Warszawa, październik 2019 r.

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 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 : 1 000,
- *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 październiku 2019 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 jest zlokalizowana 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 piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruszków gruzu i żużla. Nasypy stanowią warstwę utwardzającą nawierzchnię drogi, wzdłuż której ma przebiegać projektowany przewód wodociągowy. Nasypy tworzą warstwę o grubości dochodzącej do 0,4 – 0,6 m.

Holocenijskie utwory nasypowe są podścielone przez kompleks plejstocenijskich, **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. W wykonanych odwiertach badawczych nie osiągnięto spągu piasków fluwioglacjalnych oraz pyłów 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. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 89,4 m n.p.m. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej

wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoiстых 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 warstwy geotechniczne, charakteryzujące się odmiennymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych oraz zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością. Wartości parametrów geotechnicznych rodzimych gruntów mineralnych podłoża ustalono zgodnie z normą EN 1997-1 na podstawie doświadczeń porównywalnych odnoszących się do analogicznych litologicznie i genetycznie gruntów.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

I warstwę geotechniczną stanowią holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruszków gruzu i żużla. Miąższość nasypów osiąga ok. 0,4 – 0,6 m. Utwory nasypowe cechują się przeciętną zagęszczalnością.

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

III warstwę geotechniczną stanowią **spoište, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, występujących w stanie plastycznym. Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,40. Obecność spoiстых utworów zastoiskowych stwierdzono jedynie w otw. 2, na głębokości przekraczającej 2,3 m p.p.t. Pyły zastoiskowe cechują się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością do formowania nasypów a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.

Przestrenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej 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	Mg	-	16,0	-	-	-	grunty o przeciętnej zagęszczalności
II	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	FSa	0,50	17,5	30,4	0,0	62	grunty nośne, małościłwe, niewysadzinowe o dobrej zagęszczalności
III	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie plastycznym	saSi	0,40	20,5	11,6	11,0	18	grunty nośne, o słabej zagęszczalności bardzo wysadzinowe

UWAGA: 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, zlokalizowanej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych o grubości dochodzącej do 0,6 m (I warstwa geotech.) stwierdzono występowanie kompleksu sypkich osadów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.) podścielonych przez spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie plastycznym (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 podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 89,4 m n.p.m. 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.
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 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 miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jacek Przygoda

upr. geol. nr VII-1722


Załączniki




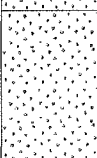
- ZAŁĄCZNIK 1. - MAPA DOKUMENTACYJNA
- ZAŁĄCZNIK 2. - KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH




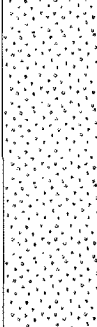
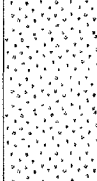
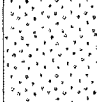


Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja wiercenia badawczego

Pracownia Badań Geotechnicznych "GEObud" s.c.				Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu sieci wodociągowej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno
	Nazwisko	Data	Podpis	
Opracował:	Sz. Czerski	październik 2019 r.		
Sprawdził:	J. Przygoda	październik 2019 r.		
Skala: 1 : 1 000	MAPA DOKUMENTACYJNA			Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 1

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Otw. nr 1				Zał.Nr: 2				
Miejscowość: Wilkowa Wieś Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć wodociągowa Inwestor: Wiercenie: Sz. Czernski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda				System wiercenia: okrężny Rzędna: 92.10 m n.p.m.				
							Skala 1 : 20	Data wiercenia: 2019-10-10			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp humusowo-piaszczysty z domieszką gruzu, brązowo-szary	I	Mg		mw	
		Czwartorzęd			0.60	Piasek drobny, miejscami zailony, szaro-żółty, wodnolodowcowy			szg		
		Plejstocen			1.80	Piasek drobny, zailony, jasnobrązowy, wodnolodowcowy	II	FSa		w	
					2.20	Piasek drobny, zailony z przewarstwieniami piasku ilastego, jasnobrązowy, wodnolodowcowy					
					2.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Otw. nr 2				Zał.Nr: 2				
Miejscowość: Wilkowa Wieś Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć wodociągowa Inwestor: Wiercenie: Sz. Czernski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 91.90 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2019-10-10					
Wiercenie	Głębokość zwiędnięcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Włgistość	Ilość walczkowań
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką gruzu i żuźla, brązowo-szary	I	Mg	In	mw	
		Czwartorzęd Plejstocen			0.40	Piasek drobny, miejscami zailony, szaro-żółty do żółto-brązowego, wodnolodowcowy	II	FSa	szg	w	
					1.30	Piasek drobny, zailony, miejscami z przewarstwieniami ilu piaszczystego, jasnobrązowy, wodnolodowcowy					
					1.80	Piasek drobny, brązowo-żółty, wodnolodowcowy					
					2.10	Piasek drobny, zailony, jasnobrązowy, wodnolodowcowy					
					2.30	Pył piaszczysty, szaro-brązowy, zastoiskowy	III	saSi	pl		2x2
					2.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

Rodzaj gruntu		
	Bo	Glazy
	Co	Kamienie
	Gr	Żwir
	CSa	Piasek grubý
	MSa	Piasek średni
	FSa	Piasek drobný
	siSa	Piasek pylasty
	ciSa	Piasek ilasty
	Si	Pył
	saSi	Pył piaszczystý
	ciSi	Pył ilasty
	saciSi	Gлина pylasta
	sasiCi	Gлина ilasta
	Cl	Il
	saCl	Il piaszczystý
	siCl	Il pylasty
	Or	Grunty organiczne
	Or(H)	Humus
	Or(T)	Torf
	Or(Gy)	Gytia
	Mg	Grunty antropogeniczne

Stan gruntu		
Wilgotność	suchy	su
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	nawodniony	nw
Zagęszczenie	∴ bardzo luźne	bln
	∴ luźne	ln
	⊙ średnio zagęszczone	szg
	⊙ zagęszczone	zg
Konsystencja	⊙ bardzo miękkoplastyczna	bmpi
	⊙ miękkoplastyczna	mpi
	⊙ plastyczna	pi
	⊙ twardoplastyczna	tpl
	⊙ zwarta	zw
	∴	

Otw. 1
155,7

numer otworu badawczego
rzędna otworu badawczego

Poziom wody



ustalony

nawiercony

Symbole dodatkowe:

+ domieszki innego gruntu

// drobne przewarstwienia

/ grunty na granicy rodzajów

⌘ sączenia

Projekt geotechniczny

sieci wodociągowej
zlokalizowanej w miejscowości Wilkowa Wieś,
gmina Leszno

Wykonawcy:

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

Szymon Czerski

Prace rozpoczęto:
zakończono:

*październik 2019 r.
październik 2019 r.*

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy
Egzemplarz nr

Warszawa, październik 2019 r.

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania.....	2
2.	Podstawa opracowania	2
3.	Ogólna charakterystyka terenu	2
4.	Charakterystyka podłoża gruntowego.....	2
5.	Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża.....	2
6.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	3
7.	Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych.....	3
8.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	3
9.	Określenie oddziaływań od gruntu	4
10.	Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	4
11.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	4
12.	Wykonawstwo robót ziemnych.....	5
13.	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	5
14.	Monitoring projektowanego obiektu	5

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny sieci wodociągowej zlokalizowanej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ J. Przygoda: „Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu sieci wodociągowej zlokalizowanej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno” opracowana w firmie „Geobud” s.c. w październiku 2019 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 jest zlokalizowana 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 sedymentacyjno-denudacyjnych zachodzących w warunkach klimatu peryglacjalnego w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa.

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

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

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

I warstwę geotechniczną stanowią holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu i żużla. Miąższość nasypów osiąga ok. 0,4 – 0,6 m. Utwory nasypowe cechują się przeciętną zagęszczalnością.

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

III warstwę geotechniczną stanowią **spoisłe, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, występujących w stanie plastycznym. Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,40. Obecność spoistych utworów zastoiskowych stwierdzono jedynie lokalnie, na głębokości przekraczającej 2,3 m p.p.t. Pyły zastoiskowe cechują się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością

do formowania nasypów a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 89,4 m n.p.m. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoiстых 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 miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W warunkach normalnej eksploatacji projektowanych instalacji nie przewiduje się zmian właściwości gruntów zalegających poniżej dna wykopów pod warunkiem prawidłowego wykonania robót ziemnych. Przewód wodociągowy nie spowoduje pojawienia się dodatkowych naprężeń w ośrodku gruntowym. Zmianie ulegnie wykształcenie oraz struktura gruntów w strefie zasypek wykopów, co związane jest z wymieszaniem gruntów rodzimych zalegających w podłożu analizowanego terenu podczas prowadzenia prac ziemnych. W praktyce nie ma możliwości odtworzenia pierwotnego układu warstw gruntowych podczas formowania zasypek wykopów. Przekształcenia gruntów, które wystąpią powyżej wbudowanych przewodów nie spowodują istotnej zmiany kierunku infiltracji wód gruntowych jak również zmiany właściwości filtracyjnych osadów mineralnych.

7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych przyjęto na podstawie parametrów geotechnicznych zestawionych w tabeli 1 prezentowanej w rozdziale 5 dokumentacji badań podłoża gruntowego, mnożonych przez odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z tabelami nr 1 ÷ 2 z punktu 8.

8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1-2004.

Współczynniki częściowe γ do stanów granicznych nośności w trwałych i przejściowych sytuacjach obliczeniowych oraz współczynniki korelacyjne ξ we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjmować zgodnie z poniższymi tabelami.

Tabela nr 1 - Współczynniki częściowe γ_M do sprawdzania stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	γ_w	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_s	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 – 0,5 m p.p.t. – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,5 – 2,3 m p.p.t. – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa II)
2,3 – 2,5 m p.p.t. – spoiste grunty zastoiskowe	(warstwa III)

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 Wilkowa Wieś, 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*. Odsłonięte dno wykopu należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zasyпка gruntowa projektowanej sieci wodociągowej powinna być wbudowywana warstwami o grubości uzależnionej od stosowanego sprzętu zagęszczającego (zwykle nie więcej niż 0,2 – 0,3 m), które każdorazowo należy dogęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$.

Kontrola zagęszczenia gruntów zasyпки może być prowadzona dla każdej uformowanej i zagęszczonej warstwy metodami laboratoryjnymi (metoda Proctora) lub po całkowitej likwidacji wykopów – za pomocą sondowań dynamicznych. Badania zagęszczenia podbudowy dróg należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowany przewód wodociągowy nie wystąpi. Projektowana instalacja zapewnia bezawaryjną eksploatację w warunkach pełnego nawodnienia ośrodka gruntowego a swobodne zwierciadło wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego stabilizuje się na głębokości przekraczającej 2,5 m p.p.t.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, zlokalizowanej w miejscowości Wilkowa Wieś, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) występuje kompleks sypkich gruntów wodnołodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.), podścielonych przez spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie plastycznym (III 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