

Lp.	NAZWA
1	Zbiornik z PE-HD
2	Pompa z nożem tnącym Rexa CUT
3	Zawór zwrotny kulowy DN 1 1/2"
4	Zasuwa odcinająca DN 1 1/2"
5	Dzwon pneumatyczny
6	Trawers sprzęgający
7	Króciec wentylacji
8	Króciec na kable
9	Króciec dopływowy

	H	A	B	C	D
1	1800	825	1200	250	750
2	2000	1025	1400	450	950
3	2100	1125	1500	550	1050
4	2200	1225	1600	650	1150
5	2300	1325	1700	750	1250
6	2500	1525	1900	950	1450

PRZEPOMPOWNIA PRZYDOMOWA
WS 830 E

wilo

Projekt:
Projekt numer:

Wykonano: 2015-12-02
Wykonał:

wilo

Dane techniczne

Pompa zatapialna do scieków Rexa CUT GI03.29/S-T15-2-540

Pompa						
Typ pompy		FIT GI03D A - GI03.29		Rodzaj montażu		
Srednica w irnika	Max. mozliwe	145	mm	Transportable pump foot		
	Standard	145	mm	Art.: 6069669		
	Dobrzany	145	mm	Wolny przelot o w wielkości		
	Min. mozliwe	145	mm	mm		
Nominalna prędkość obrotowa		2900	1/min	Króciec ssawny	Wielk.ciśn.znam.	
Częstotliwość		50	Hz		Nom. Srednica	-
Typ w irnika		Einkanallaufgrad mit Schneidwerk		Króciec tłoczny	Norma	-
Konstrukcja w irnika		Zamknięta			Nom. Srednica	PN 10
				Norma	DIN	
Ciezary						
Ciezar samej pompy		Max. 11,5	kg	Ciezar agregatu		
Ciezar silnika		21	kg	Max. 32,5 kg		
Materiały						
Korpus pompy		EN-GJL-250				
Wirnik		EN-GJL-250				
Korpus silnika		1.4301				
Mechanizm tnący		1.4528				
Silnik						
Nazwa silnika		S 13.1-08/EAD1-2-T		Liczba biegunów		
Nominalna moc		1,5	kW	Nominalna predkosc obrotow a		
Maksymalny dopuszczalny pobór mocy				2,1 kW		
Nominalne napiecie				400 ~3 V		
Pobór prądu przy mocy nominalnej				3,55 A		
Spraw nosc przy mocy nominalnej				73 %		
cos phi przy mocy nominalnej		0,84		Nominalna czestotliw osc		
cos phi przy rozruchu		0,5		50 Hz		
Prąd rozruchu, rozruch bezpoś.		20,5	A	Praca w ustawieniu mokrym		
Prąd rozruchu, gwiazda-trójkąt		6,8	A	S1		
Moment obrotowy rozruchu		13	Nm	Praca w ustawieniu suchym		
Moment bezwladnosci masy		0,0014	kg m²	S2 15		
Wybrane zabezpieczenie prz.		--		Max. temperatura cieczy		
Oznakowanie Ex		--		40 °C		
Typ kabla zasilajacego				6G1 H07RN		
Dane punktu pracy						
Przepływ objętościowy		1,8	l/s	Medium		
Wysokość pod.		20,9	m	Scieki		
Moc na wale P ₂		1,05	kW	Wartość NPSH pompy		
Spraw nosc pompy		34,6	%	Prędkość obrotow a		
Pobór mocy P ₁		1,46	kW	2900 1/min		
Max. przepływ		5,5 l/s		Spraw nosć całkow ita		
Punkt obliczeniowy Q(BEP)		3,3	l/s	= $\frac{P_2 * \text{Spraw nosc pompy}}{P_1}$		
Nr Art.		6075983		Wysokość pod.przy zero.przepl.		
				29,4 m		
				Punkt obliczeniowy H(BEP)		
				16 m		

Projekt:
Projekt numer:

Wykonano: 2015-12-02
Wykonał:

wilo

Dane techniczne

Pompa zatapialna do scieków

Rexa CUT GI03.29/S-T15-2-540

Tekst ofertowy

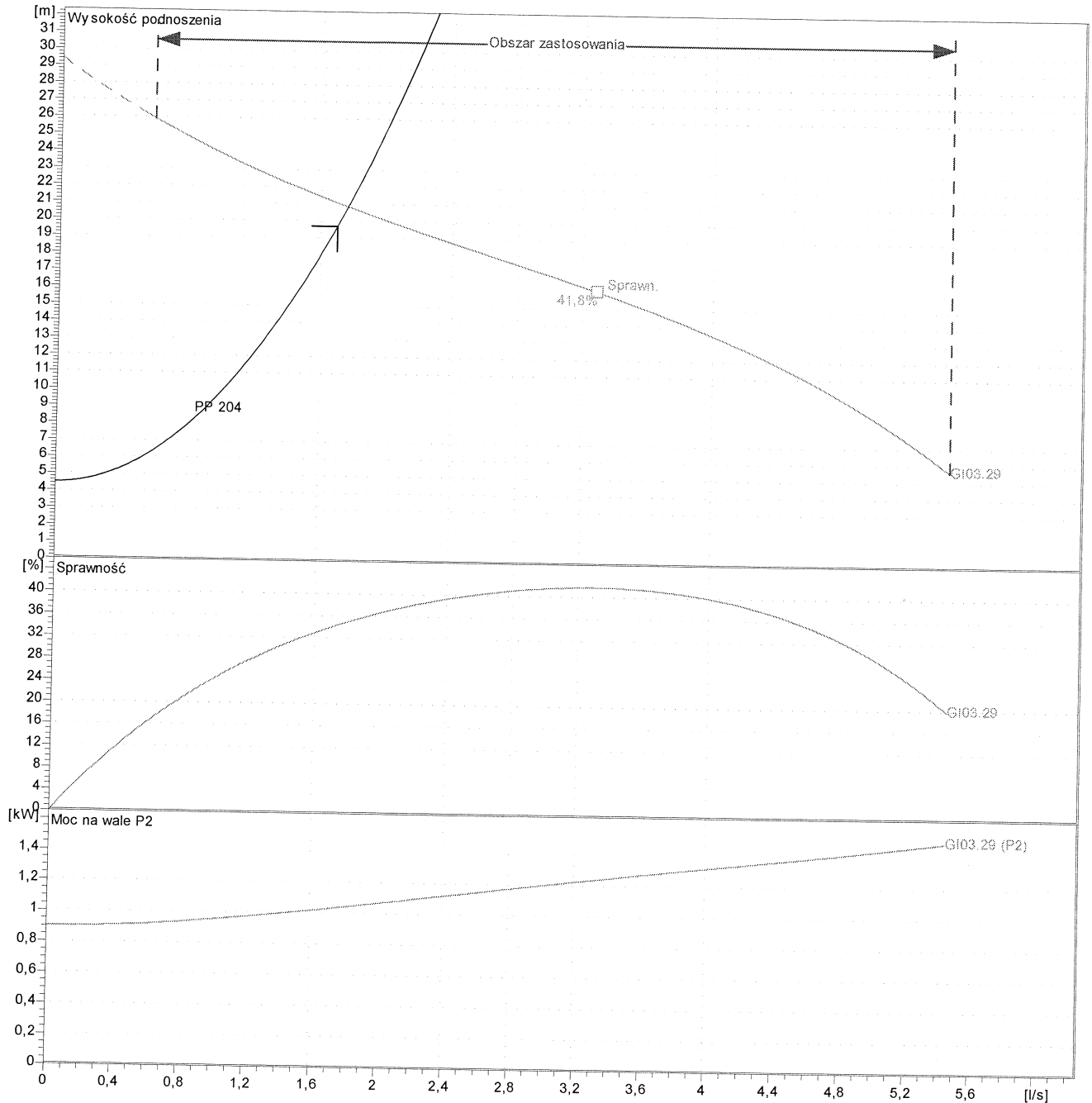
Zanurzeniowa pompa ścieków jako jednostopniowy, stacjonarny, pionowy agregat blokowy do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków nie uszkadzających pompy ani mechanicznie ani chemicznie. Króciec tłoczny i umieszczony promieniowo, dopływ do pompy osiowo. Agregat łatwy w serwisowaniu dzięki dzielonej obudowie silnika i części pompowej. Parametry tłoczenia wg ISO 9906 Załącznik A.

Charakterystyki

Pompa zatapialna do scieków

Rexa CUT GI03.29/S-T15-2-540

Obliczenia dla: Scieki [100%]; 20°C; 998,19kg/m³; 1,0004mm/s
Tolerancja zgodnie z ISO 9906 / Aneks A.2



Pompa			Dane punktu pracy		
Srednica w irnika O	Dobrany	145 mm	Przepływ objętościowy	1,8	l/s
Nominalna prędkość obrotow a		2900 1/min	Wysokość pod.	20,9	m
Częstotliw ość		50 Hz	Moc na w ale	P ₂ 1,05	kW
Typ w irnika	Einkanallaufgrad mit Schneidwerk		Sprawn nosc pompy	34,6	%
Silnik			Pobór mocy	P ₁ 1,46	kW
Nominalna moc	1,5	kW	Wartość NPSH pompy		m
Wybrane zabezpieczenie prz.	--		Prędkość obrotow a	2900	1/min

Projekt:
Projekt numer:

Wykonano: 2015-12-02
Wykonał:

wilo

Dane techniczne

Pompa zatapialna do scieków Rexa CUT GI03.26/S-T15-2-540

Pompa					
Typ pompy	FIT GI03D A - GI03.26		Rodzaj montażu	Transportable pump foot Art.: 6069669	
Srednica w irnika	Max. moziw e	135 mm	Wolny przelot o w ielkości	mm	
	Standard	135 mm			
	Dobran y	135 mm	Króciec ssaw ny	Wielk. ciśn. znam.	
	Min. moziw e	135 mm		Nom. Srednica	-
Nominalna prędkość obrotow a	2900	1/min	Norma	-	
Częstotliw ość	50	Hz	Króciec tłoczny	Wielk. ciśn. znam.	PN 10
Typ w irnika	Einkanallaufgrad mit Schneidwerk			Nom. Srednica	
Konstrukcja w irnika	Zamknięta		Norma	DIN	
Ciezary					
Ciezar samej pompy	Max. 11,5	kg	Ciezar agregatu	Max. 32,5 kg	
Ciezar silnika	21	kg			
Materiały					
Korpus pompy	EN-GJL-250				
Wirnik	EN-GJL-250				
Korpus silnika	1.4301				
Mechanizm tnący	1.4528				
Silnik					
Nazw a silnika	S 13.1-08/EAD1-2-T		Liczba biegunów	2	
Nominalna moc	1,5	kW	Nominalna predkosc obrotow a	2850 1/min	
Maksymalny dopuszczalny pobór mocy				2,1 kW	
Nominalne napiecie				400 ~3 V	
Pobór prądu przy mocy nominalnej				3,55 A	
Spraw nosc przy mocy nominalnej				73 %	
cos phi przy mocy nominalnej	0,84		Nominalna czestotliw osc	50 Hz	
cos phi przy rozruchu	0,5		Praca w ustaw ieniu mokrym	S1	
Prąd rozruchu, rozruch bezpoś.	20,5	A	Praca w ustaw ieniu suchym	S2 15	
Prąd rozruchu, gw iazda-trójkąt	6,8	A	Max. temperatura cieczy	40 °C	
Moment obrotow y rozruchu	13	Nm	Max. liczba rozruchów na godzinę	20	
Moment bezw ladnosci masy	0,0014	kg m ²	Stopień ochrony	IP 68	
Wybrane zabezpieczenie prz.	--		Numer Ex	--	
Oznakow anie Ex	--				
Typ kabla zasilajacego			6G1 H07RN		
Dane punktu pracy					
Przepływ objętościowy	2,2	l/s	Medium	Scieki	
Wysokość pod.	15,6	m	Wartość NPSH pompy	m	
Moc na w ale P ₂	1	kW	Prędkość obrotow a	2900 1/min	
Spraw nosc pompy	34,6	%	Spraw ność całkow ita	= $\frac{P_2 * \text{Spraw nosc pompy}}{P_1}$	
Pobór mocy P ₁	1,39	kW			
Max. przepływ	5,5 l/s	Wysokość podnoszenia przy Q _{max}	2,1 m	Wysokość pod. przy zero. przepł.	26,4 m
Punkt obliczeniow y Q(BEP)	3,3	l/s	Punkt obliczeniow y H(BEP)	12,7 m	
Nr Art.	6069868				

Projekt:
Projekt numer:

Wykonano: 2015-12-02
Wykonał:

wilo

Dane techniczne

Pompa zatapialna do scieków

Rexa CUT GI03.26/S-T15-2-540

Tekst ofertowy

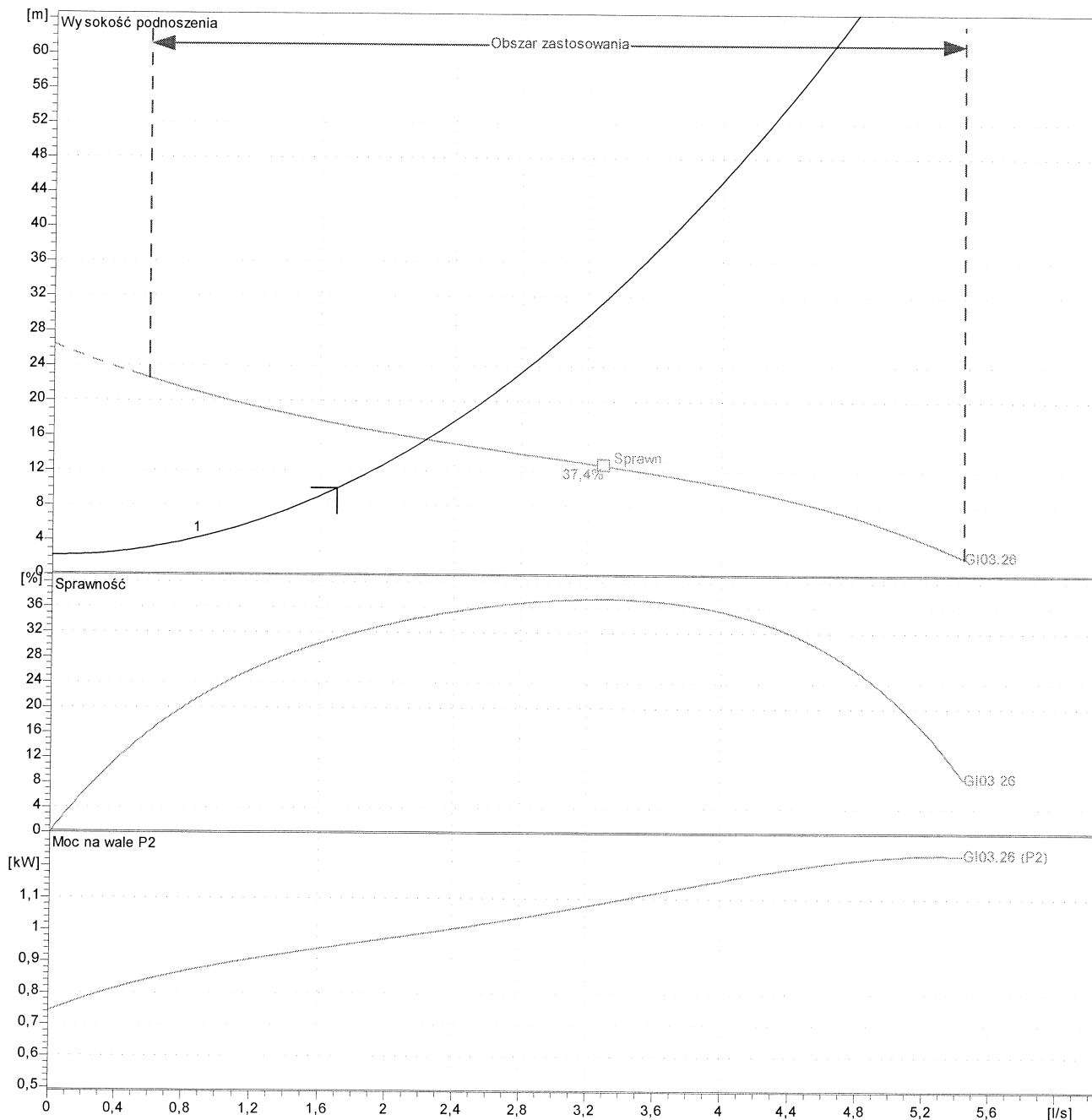
Zanurzeniowa pompa ścieków jako jednostopniowa, stacjonarna, pionowa agregat blokowa do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków nie uszkadzających pompy ani mechanicznie ani chemicznie. Króciec tłoczny i umieszczony promieniowo, dopływ do pompy osiowo. Agregat łatwy w serwisowaniu dzięki dzielonej obudowie silnika i części pompowej. Parametry tłoczenia wg ISO 9906 Załącznik A.

Charakterystyki

Pompa zatapialna do scieków

Rexa CUT GI03.26/S-T15-2-540

Obliczenia dla: Scieki [100%]; 20°C; 998,19kg/m³; 1,0004mm/s
Tolerancja zgodnie z ISO 9906 / Aneks A.2

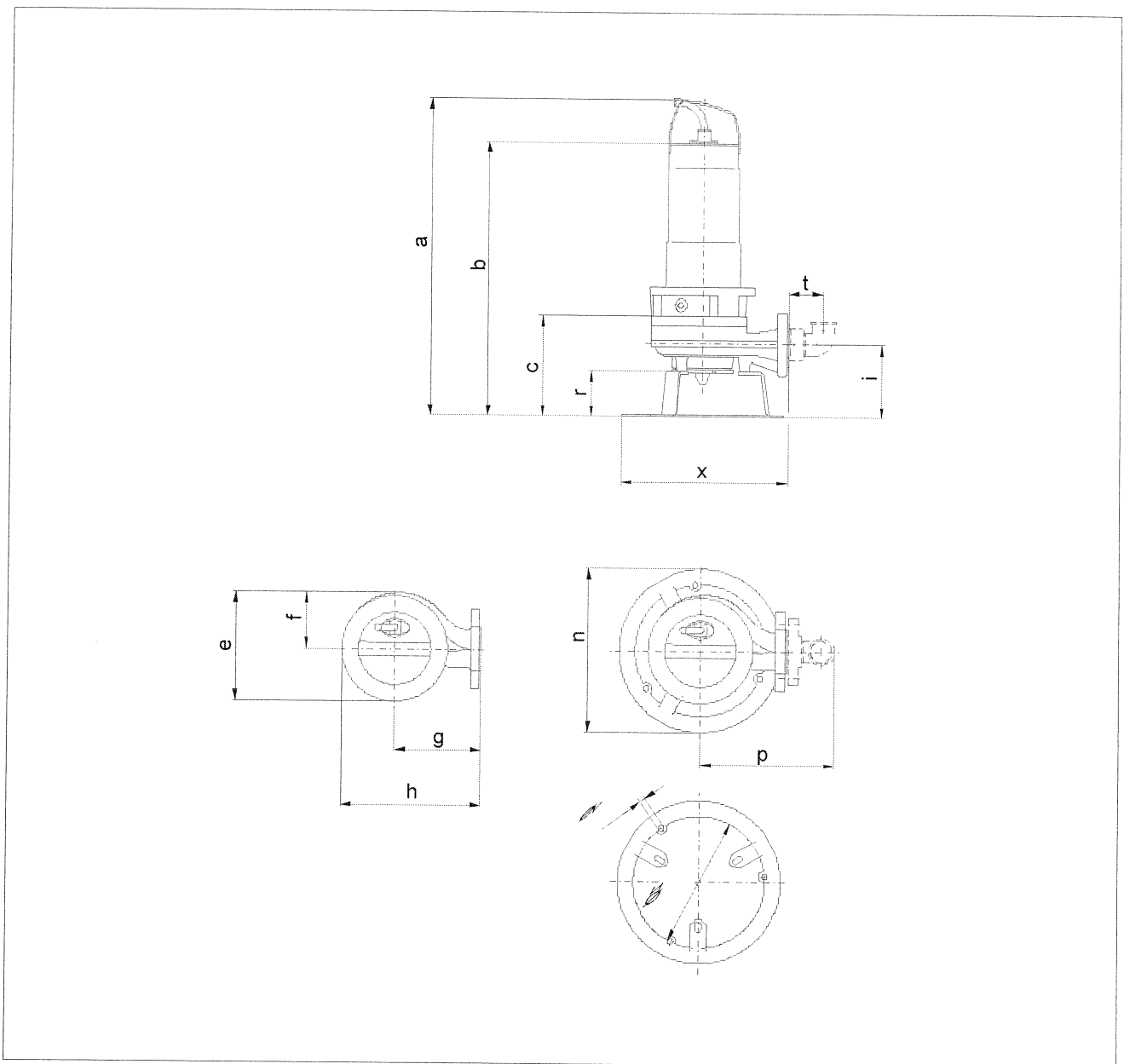


Pompa		Dane punktu pracy			
Srednica w irnika O	Dobrany	135	mm	Przepływ objętościowy	2,2 l/s
Nominalna prędkość obrotow a		2900	1/min	Wysokość pod.	15,6 m
Częstotliw ość		50	Hz	Moc na wale	P ₂ 1 kW
Typ w irnika	Einkanallaufgrad mit Schneidwerk			Sprawa nosc pompy	34,6 %
Silnik				Pobór mocy	P ₁ 1,39 kW
Nominalna moc		1,5	kW	Wartość NPSH pompy	m
Wybrane zabezpieczenie prz.		--		Prędkość obrotow a	2900 1/min

Dane techniczne

Pompa zatapialna do scieków

Rexa CUT GI03.26/S-T15-2-540



Wymiary w mm				Rodzaj
a	606	v	11	Króciec ssawny
b	524	x	318	
c	193	z	250	
e	205			Króciec splukujący DN32/DN40/Rp1 1/4 PN 10
f	105			
g	163			
h	263			
i	140			Transportable pump foot Art.: 6069669
n	310			
p	254			
r	88			
t	66			

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 kanalizacji sanitarnej
zlokalizowanej na terenie miejscowości Zaborówek,
gmina Leszno**

Warszawa, listopad 2015 r.

Pracownia Badań
Geotechnicznych

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17

Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci
kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na terenie miejscowości
Zaborówek, gmina Leszno*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:

październik 2015 r.

zakończono:

listopad 2015 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 geodezyjne</i>	3
4.2. <i>Prace terenowe</i>	4
4.3. <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>	5
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i>	5
6. WNIOSKI.....	8

Spis załączników

ZAŁĄCZNIK 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

ZAŁĄCZNIK 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

1. Cel i zakres opracowania

Celem wykonanych prac i badań geotechnicznych, których wyniki zestawiono w niniejszym opracowaniu, było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia występujących w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w miejscowości Zaborówek, gmina Leszno a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji.

Dla potrzeb projektu sieci kanalizacji sanitarnej niezbędne było określenie rodzaju i stanu gruntów podłoża budowlanego oraz głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego a także 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 sytuacyjny w skali 1 : 1 000,
- *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Błonie,*
- Z. Sarnacka. „*Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic*”. Warszawa, 1992 r.,
- L. Lindner: „*Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia*”. Wydawnictwo PAE. Warszawa 1992 r.,
- W.C. Kowalski: „*Regionalna geologia inżynierska Polski*”. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w październiku 2015 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka badanego terenu

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony w północnej części 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.

Powierzchnia analizowanego terenu jest wyrównana a deniwelacje dochodzą do ok. 2,5 m.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

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

Rzędne powierzchni terenu w rejonie wierceń badawczych określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500. Uproszczenie takie było możliwe z uwagi na niewielkie zróżnicowanie morfologii analizowanego terenu.

4.2. Prace terenowe

Dla potrzeb niniejszego opracowania, w celu określenia budowy geologicznej podłoża projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej wykonano 9 wierceń badawczych do głębokości 2,5 – 2,7 m p.p.t. oraz 5 odwiertów do głębokości 3,5 m p.p.t. Łącznie przewiercono 40,5 mb. profilu gruntowego.

Odwierty głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. W trakcie wykonywania wierceń próbki gruntów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Stan osadów spoistych określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego.

Po osiągnięciu docelowej głębokości otworów badawczych dokonywano pomiarów poziomu stabilizowania się ustalonego zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej a następnie odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Karty dokumentacyjne wierceń 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 obrębie płaskiej wysoczyzny lodowcowej, ukształtowanej zasadniczo w wyniku procesów denudacyjnych, zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego.

W podłożu gruntowym projektowanej inwestycji, w strefie przypowierzchniowej rozpoznano warstwę holoceničkih **gruntów nasypowych**. Nasypy są zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej, okruchów gruzu i żużla. Maksymalna miąższość gruntów nasypowych określona w wykonanych wierceń badawczych dochodzi do 1,0 m (otw. 4). Poza istniejącymi pasami drogowymi, przy powierzchni terenu, stwierdzono obecność holoceničkih **gruntów organicznych**, tworzących próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Grubość osadów organicznych osiąga 0,2 – 0,3 m.

Poniżej przypowierzchniowej warstwy osadów nasypowych i organicznych zalega kompleks plejstoceničkih, rodzimych gruntów mineralnych o genezie wodnolodowcowej, zastoiskowej i morenowej, które sedymentowały w okresie zlodowacenia północnopolskiego oraz zlodowacenia Warty, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich.

Na głębokości 0,2 – 1,0 m p.p.t. nawiercono strop serii **sypkich gruntów wodnolodowcowych górnych**, osadzonych podczas deglacjacji lądolodu zlodowacenia północnopolskiego. Sypkie, górne utwory fluwioglacjalne są wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, rzadziej piasków pylastych. Ich miąższość zmienia się od 1,0 do 2,4 m. Poniżej

głębokości wahającej się od 1,8 do ponad 3,0 m p.p.t. piaski wodnolodowcowe są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych.

W spągowych partiach serii górnych piasków fluwioglacjalnych stwierdzono obecność przewarstwień **spoistych gruntów zastoiskowych**, które miejscami stanowią także bezpośrednie podłoże górnych osadów wodnolodowcowych. Utwory o genezie zastoiskowej są wykształcone w postaci piasków gliniastych, pyłów piaszczystych, pyłów, glin piaszczystych, glin pylastych oraz glin pylastych zwięzłych. Maksymalna grubość gruntów zastoiskowych przekracza 1,8 m.

Pyły i gliny zastoiskowe są podścielone przez kompleks **gruntów morenowych** (glin zwałowych) zlodowacenia Warty. Osady lodowcowe są reprezentowane głównie przez utwory spoiste, wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych z domieszką żwirów. Lokalnie, w stropowych partiach glin zwałowych, spotyka się przeławicenia gruboziarnistych piasków morenowych. Łączna miąższość osadów o genezie lodowcowej zmienia się od 0,3 do ponad 1,1 m.

Bezpośrednie podłoże glin zwałowych zlodowacenia Warty stanowi seria **sypkich gruntów wodnolodowcowych dolnych**, które sedimentowały w czasie transgresji lądolodu. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste. Ich obecność stwierdzono jedynie w podłożu południowo-zachodniej części analizowanego terenu, na głębokości przekraczającej 2,2 m p.p.t. (otw. 10).

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Wody gruntowe pierwszego poziomu wodonośnego gromadzą się w średnio wodoprzepuszczalnych, sypkich gruntach o genezie wodnolodowcowej. Lokalnie zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy. Warstwę napinającą tworzą półprzepuszczalne pyły i gliny zastoiskowe. Ustalone zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się na głębokości zmieniającej się od 1,8 do ponad 3,0 m p.p.t., występując na rzędnej od nieco poniżej 89,0 m n.p.m. (otw. 7) do 91,0 m n.p.m. (otw. 3). Uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków wodnolodowcowych tworzących warstwę wodonośną waha się od ok. 1 - 2 m/d w przypadku piasków pylastych do ok. 6 - 8 m/d w przypadku piasków drobnych.

Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji jest zbliżony do stanu niskiego. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo 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 kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w miejscowości Zaborówek, gmina Leszno wyodrębniono siedem zasadniczych serii geotechnicznych, charakteryzujących się odmiennymi cechami fizyko-mechanicznymi oraz zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

I warstwa geotechniczna obejmuje holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu i żużla. Osady nasypowe znajdują się przeważnie w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość nasypów rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych waha się od 0,2 do 1,0 m. Nasypy humusowo-piaszczyste cechują się przeciętną zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów o wątpliwej wysadzinowości.

- II warstwę geotechniczną** budują holocenijskie **grunty organiczne**, stanowiące próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich obecność stwierdzono poza istniejącymi nasypami drogowymi. Grubość pokrywy utworów próchnicznych osiąga 0,2 – 0,3 m. Osady próchnicze są kwalifikowane do grupy gruntów nienośnych a także gruntów o słabej zagęszczalności.
- III warstwę geotechniczną** tworzą plejstocenijskie, **sypkie grunty wodnolodowcowe górne**, znajdujące się w stanie **średnio zagęszczonym**. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,60. Górne utwory fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobne i pylaste. Ich miąższość waha się od 1,0 do 2,4 m. Poniżej głębokości 1,8 – 3,0 m p.p.t. piaski są nawodnione i stanowią warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód gruntowych. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych.
- IV serię geotechniczną** budują **spoisłe, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci piasków gliniastych, pyłów piaszczystych, pyłów, glin pylastych, glin piaszczystych i glin pylastych zwięzłych. Spoisłe osady o genezie zastoiskowej zalegają w formie przewarstwień wśród serii górnych piasków fluwioglacjalnych a także lokalnie podścielają utwory wodnolodowcowe. Pyły i gliny zastoiskowe są zaliczane do gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Ze względu na naturalne zróżnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych osadów zastoiskowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
- ✓ **IVa warstwa geotechniczna** obejmuje spoisłe, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, znajdujące się w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności osiąga 0,35.
 - ✓ **IVb warstwa geotechniczna** obejmuje spoisłe, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie **twardoplastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20.
- V warstwę geotechniczną** stanowią **sypkie grunty morenowe**, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Pod względem litologicznym są to zaglinione piaski gruboziarniste. Sypkie osady o genezie lodowcowej rozpoznano jedynie w otw. 12, w strefie głębokości 2,1 – 2,3 m p.p.t. Piaski morenowe są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych oraz gruntów o dobrej zagęszczalności, dzięki czemu mogą być wykorzystane do formowania zaśypki wykopów pod kanalizację.
- VI warstwę geotechniczną** budują **spoisłe, nieskonsolidowane grunty morenowe zlodowacenia Warty**, występujące w stanie **plastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,40. Spoisłe osady lodowcowe są reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką żwirów. Ich strop zalega na głębokości od 1,9 do ponad 3,5 m p.p.t. a miąższość waha się od 0,3 do ponad 1,1 m. Gliny wałowe są zaliczane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów.
- VII warstwę geotechniczną** tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe dolne**, znajdujące się w stanie **zagęszczonym**. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste. Dolne, sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Ich obecność stwierdzono wyłącznie w otw. 10, na głębokości przekraczającej 2,2 m p.p.t. Osady te są nawodnione a uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} osiąga ok. 6 – 8 m/d.

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 słabonośne
II	Grunty organiczne	H	-	15,0	-	-	-	grunty nienośne
III	Sypkie grunty wodnolodowcowe górne w stanie średnio zagęszczonym	P _{II} , P _d	0,60	w 17,5 nw 19,0	30,9	0,0	73	grunty nośne, o dobrej zagęszczalności
IVa	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie plastycznym	P _g , II _P , II, G _{II} , G _p , G _{IZ}	0,35	20,5	12,2	12,0	21	grunty o słabej zagęszczalności, bardzo wysadzinowe
IVb	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie twaroplastycznym		0,20	21,0	14,8	16,0	29	
V	Sypkie grunty morenowe w stanie średnio zagęszczonym	P _r + Ż	0,65	nw 20,0	34,0	0,0	120	grunty o dobrej zagęszczalności
VI	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie plastycznym	P _g , G _p + Ż	0,40	21,0	14,6	24,0	23	grunty o słabej zagęszczalności, bardzo wysadzinowe
VII	Sypkie grunty wodnolodowcowe dolne w stanie zagęszczonym	P _d	0,70	nw 20,0	31,4	0,0	87	grunty o dobrej zagęszczalności, niewysadzinowe

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.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w miejscowości Zaborówek, gmina Leszno przedstawiono na profilach wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, przebiegającej na obszarze miejscowości Zaborówek, gmina Leszno, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich, słabonośnych gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) oraz nienośnych gruntów organicznych (II warstwa geotech.), stwierdzono zaleganie serii nośnych, sypkich gruntów wodnolodowcowych górnych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (III warstwa geotech.), przewarstwionych a także podścielonych przez spoiste osady zastoiskowe, występujące w stanie plastycznym i twaroplastycznym (IV seria geotech.). Bezpośrednie podłożo utworów zastoiskowych stanowi

kompleks gruntów morenowych zlodowacenia Warty, reprezentowanych zarówno przez osady sypkie (V warstwa geotech.) jak i osady spoiste w stanie plastycznym (VI warstwa geotech.). Gliny zwałowe są podścielone przez serię sypkich gruntów wodnolodowcowych dolnych (VII warstwa geotech.). Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.

2. Warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód podziemnych budują średnio wodoprzepuszczalne, sypkie grunty o genezie wodnolodowcowej (III i VII warstwa geotech.). Lokalnie zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy. Warstwę napinającą tworzą półprzepuszczalne pyły i gliny zastoiskowe (IV seria geotech.). Ustalone zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się na głębokości zmieniającej się od 1,8 do ponad 3,0 m p.p.t., występując na rzędnej od nieco poniżej 89,0 m n.p.m. (otw. 7) do 91,0 m n.p.m. (otw. 3). Uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków wodnolodowcowych tworzących warstwę wodonośną waha się od ok. 1 - 2 m/d w przypadku piasków pylastych do ok. 6 - 8 m/d w przypadku piasków drobnych. Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji jest zbliżony do stanu niskiego. W czasie wzmogionych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów zastoiskowych, tworząc poziom wód zawieszonych.
3. W razie konieczności czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego na czas prowadzenia robót budowlanych zalecane jest zastosowanie zestawów igłofiltrów.
4. Sypkie grunty morenowe (V warstwa geotech.) a także piaski wodnolodowcowe (III i VII warstwa geotech.) charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i powinny być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu dróg i chodników. Zасыpywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do rodzaju sprzętu zagęszczającego. Nie należy wbudowywać do wykopów pod ulicą gruntów organicznych (II warstwa geotech.) a także spoistych gruntów o genezie zastoiskowej (IV seria geotech.) oraz glin morenowych (VI warstwa geotech.), które charakteryzują się małą przydatnością do formowania nasypów.
5. 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 kanalizacji sanitarnej zlokalizowana na terenie miejscowości Zaborówek, gmina Leszno 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



Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

<p>P.B.G. „GEOBUD” s.c. 05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4 Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl</p>				<p>Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Zaborówek, gmina Leszno</p>
Opracował:	Nazwisko	Data	Podpis	
Sprawdził:	Sz. Bąkowski	październik 2015 r.		
Skala:	J. Przygoda	październik 2015 r.		
<p>MAPA DOKUMENTACYJNA</p>			<p>Nr załącznika: 1 Nr rysunku: 1</p>	

PBG "GEOBUD" s.c.
Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 2

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

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 92.50 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	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 humusowo-piaszczysty, brązowo-szary	I	NN	szg		
				0.30	Nasyp piaszczysty, lokalnie z domieszką humusu, szary	zg					
		Czwartorzęd			0.70	Piasek drobny, jasnożółty do jasnoszarego, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	mw	
				1.70	Piasek drobny, zagliniony, na pograniczu piasku gliniastego, szaro-brązowy, wodnolodowcowy	Pd/Pg					
				2.20	Gлина pylasta, szaro-brązowa, zastoiskowa	IVb			Gr		
		Pleistocen			2.60	Piasek drobny, lekko zagliniony, jasnobrązowy, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	w	
				3.00	Gлина piaszczysta ze żwirem, brązowo-szara, morenowa	VI			Gp+Ż		
					3.50						

▼
3.00ξ

PBG "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr 3					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Zaborówek Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Wiercenie: "GEOBUD" s.c. Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda					System wiercenia: okrężny Rzędna: 93.00 m Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2015-10-30			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	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				Nasyp piaszczysto-gruzowy, szary	I	NN			
				0.20		Nasyp piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary					
		Czwartorzęd Pleistocen			0.80	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg		mw
				1.0							
				1.80		Piasek drobny, zagliniony z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, brązowo-szary, wodnolodowcowy					
				2.00		Piasek drobny, zagliniony, brązowo-szary, wodnolodowcowy					
				2.40		Gлина piaszczysta, szaro-brązowa, morenowa	VI	Gp	pl	w	3x3
				2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c.

Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 4

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

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 93.00 m

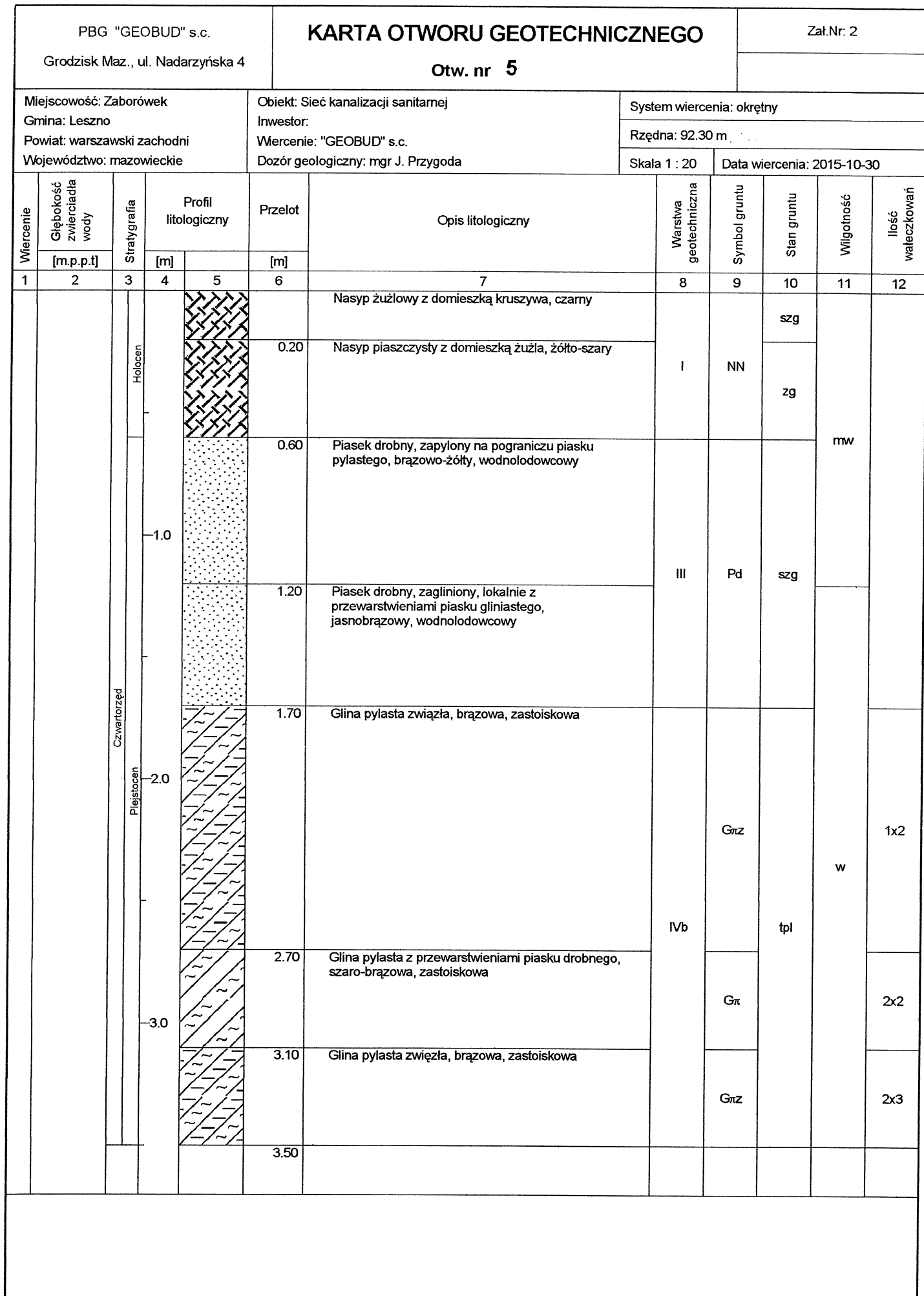
Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Nasyp piaszczysto-humusowy, brązowo-szary					
		Holocen			0.30	Nasyp piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary do żółto-szarego	I	NN		mw	
			1.0		1.00	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy			szg		
		Czwarterzęd			1.30	Piasek drobny, lekko zagliniony, brązowo-żółty, wodnolodowcowy					
					2.10	Piasek drobny, zagliniony, szaro-brązowy, wodnolodowcowy	III	Pd		w	
		Pleistocen			2.50	Gлина piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa, morenowa	VI	Gp+Ż	pl		3x4
					2.70						

▼
2.50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wiercenie		Głębokość zwiędziadła wody		Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot		Opis litologiczny		Warstwa geotechniczna		Symbol gruntu		Stan gruntu		Wilgotność		Ilość wateczkowań			
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
[m.p.p.t.]		[m]		[m]		[m]		[m]		[m]													
				Holocen						Nasyp żuźłowy z domieszką gruzu, ciemnoszary		I		NN									
								0.20		Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty do jasnobrazowego, wodnolodowcowy		III		Pd		szg		mw					
				1.0				0.90		Piasek drobny, zagliniony na pograniczu piasku gliniastego, jasnobrazowy, wodnolodowcowy													
								1.10		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy													
				1.40				1.40		Głina pylasta z przewarstwieniami piasku drobnego, szaro-brązowa, zastoiskowa		IVb		Grπ				w		1x2			
				2.0				1.80		Głina pylasta zwięźła, brązowa, zastoiskowa		IVb		Grz		tpl				2x3			
								2.50															

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr 7					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Zaborówek Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Wiercenie: "GEOBUD" s.c. Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny					
						Rzędna: 91.20 m					
						Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2015-10-30		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysty z domieszką gruzu i humusu, brązowo-szary	I	NN			
		Czwartorzęd Pleistocen			0.50	Piasek pyłasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy		P _π			mw
					0.80	Piasek drobny, zagliniony na pograniczu piasku gliniastego, jasnobrązowy, wodnolodowcowy	III	P _d	szg		w
					1.90	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
					2.10	Piasek drobny, zagliniony, szaro-brązowy, wodnolodowcowy					
					2.20	Pył piaszczysty, jasnoszary, zastoiskowy	IVb	I _{lp}	tpl		1x1
					2.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c.

Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Otw. nr 8

Zał.Nr: 2

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


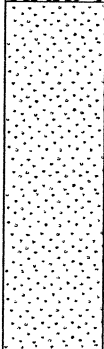
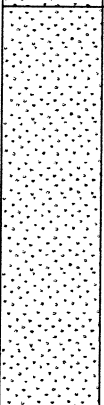
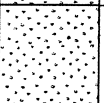
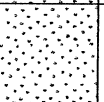
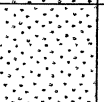
Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

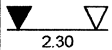
System wiercenia: okrężny

Rzędna: 93.10 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwierciadła 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 humusowo-piaszczysty, szaro-brązowy	I	NN	In		
		Czwartorzęd Pleistocen			0.40	Piasek drobny, żółty, wodnolodowcowy				mw	
					1.10	Piasek drobny, lekko zagliniony, szaro-brązowy, wodnolodowcowy	III	Pd	szg		w
					1.90	Piasek drobny, zapyłony, jasnoszary, wodnolodowcowy					
					2.10	Piasek drobny, zagliniony, brązowo-szary, wodnolodowcowy					
					2.30	Piasek drobny, zagliniony z przewarstwieniami gliny piaszczystej, szaro-brązowy, wodnolodowcowy					nw
					2.50						



PBG "GEOBUD" s.c.

Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 9

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

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 92.50 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysty z domieszką humusu i żużla, szaro-brązowy	I	NN			
		Czwartorzęd Pleistocen	0.40		0.40	Piasek drobny, lekko zapyłony, jasnożółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	mw	
			1.10		1.10	Piasek drobny z przewarstwieniami piasku pylastego, brązowo-szary, wodnolodowcowy					
			1.80		1.80	Piasek drobny, zagliniony, szaro-brązowy, wodnolodowcowy					
			2.10		2.10	Piasek drobny, zagliniony, na pograniczu piasku gliniastego, szaro-brązowy, wodnolodowcowy					
			2.30		2.30	Gлина pylasta, brązowa, zastoiskowa	IVa	G _π	pl		3x3
			2.60		2.60	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	nw	
			2.70		2.70	Gлина pylasta z przewarstwieniami piasku drobnego, brązowa, zastoiskowa	IVa	G _π	pl	w	3x4
			3.00		3.00	Piasek drobny, lekko zagliniony, jasnobrązowy, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	nw	
			3.40		3.40	Gлина pylasta, szaro-brązowa, zastoiskowa	IVa	G _π	pl	w	3x3
			3.50		3.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c.

Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Otw. nr 10

Zał.Nr: 2

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

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 91.80 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Holocen				Grunt próchniczny piaszczysty, szaro-brązowy	II	H	In	mw		
		Czwartorzęd Pleistocen		0.30		Piasek drobny, zapylony, żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	w		
				0.60		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy						
				1.00		Piasek drobny, zagliniony z przewarstwieniami gliny piaszczystej, szaro-brązowy, wodnolodowcowy						
				1.30		Gлина piaszczysta, szaro-brązowa, zastoiskowa	IVb	Gp	tpl			1x1
				1.50		Gлина pylasta z przewarstwieniami piasku drobnego, brązowa, zastoiskowa						Gπ
			1.90		Gлина piaszczysta z przewarstwieniami piasku drobnego i domieszką żwiru, brązowo-szara, morenowa	VI	Gp	pl	3x3			
			2.20		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	VII	Pd	zg	nw			
			2.70		Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, wodnolodowcowy							
			3.30		Piasek drobny, brązowo-szary, wodnolodowcowy							
					3.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c.
Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Otw. nr 11

Zał.Nr: 2

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

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 91.60 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2015-10-30

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	0.80	1.0	1.10	1.30	1.80	2.00	2.50		
		Czwartorzęd									
		Plejstocen									
	▼ 1.80										

PBG "GEOBUD" s.c.

Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 12

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

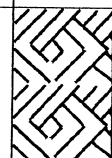
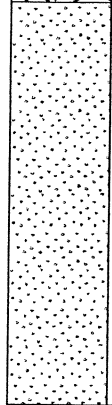


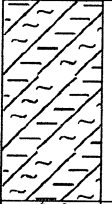
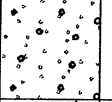
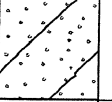
Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

Rzędna: 92.30 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań
	[m.p.p.ł]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Grunt próchniczny, brązowo-szary	II	H	In		
		Czwartorzęd Pleistocen		0.30		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	mw	
				1.10		Piasek pylasty, żółto-szary, wodnolodowcowy					
				1.30		Piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej, szaro-brązowy, zastoiszkowy	IVb	Grz	tpl	w	2x3
				1.70		Gлина pylasta zwięzła, brązowa, zastoiszkowa					
				2.10		Piasek gruby ze żwirem, zagliniony, brązowo-szary, morenowy	VI	Pg+Ż	pl/mpl	2x3	
			2.30		Piasek gliniasty ze żwirem i z przewarstwieniami piasku drobnego, szaro-brązowy, morenowy						
					2.50						

 2.40

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c.

Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Otw. nr 13.

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

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej
Inwestor:
Wiercenie: "GEOBUD" s.c.
Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda

System wiercenia: okrężny

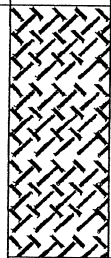
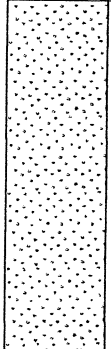
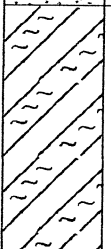
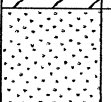

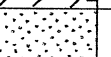
Rzędna: 91.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2015-10-30

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wateczkowań	
			[m]									[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Holocen				Grunt próchniczny piaszczysty, szaro-brązowy	II	H	In			
		Czwartorzęd Plejstocen			0.20	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg	mw		
					0.50	Piasek drobny, lekko zagliniony, brązowo-szary, wodnolodowcowy						
					1.00	Piasek drobny, żółty, wodnolodowcowy						pd
					1.30	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, brązowo-szary, zastoiskowy	IVb	Ijp	tpl	w	1x1	
				2.00	Gлина pylasta, szaro-brązowa, zastoiskowa	Gn						1x2
				2.20	Gлина pylasta zwięzła, szaro-brązowa, zastoiskowa	Gnz						2x2
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

PBG "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr 14					Zał.Nr: 2			
Miejscowość: Zaborówek Gmina: Leszno Powiat: warszawski zachodni Województwo: mazowieckie			Objekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Wiercenie: "GEOBUD" s.c. Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny Rzędna: 91.90 m Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2015-10-30					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań
	[m.p.p.t]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszka gruzu, szaro-brązowy	I	NN		mw	
		Czwartorzęd Plejstocen		0.50		Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg		
				1.20		Glina pylasta, szaro-brązowa, zastoiskowa	IVb	G _π	tpl		1x2
				1.70		Piasek drobny, zagliniony, brązowo-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	szg		
				1.90		Glina pylasta zwięzła, brązowa, zastoiskowa	IVb	G _{mz}	tpl		2x2
				2.50		Piasek drobny, zagliniony, żółto-szary, wodnolodowcowy	III	Pd	szg		
				2.60							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów

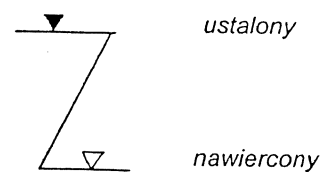
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Głina piaszczysta
	G	Głina
	Gπ	Głina pylasta
	Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
	Gz	Głina 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 kanalizacji sanitarnej
zlokalizowanej na terenie miejscowości Zaborówek,
gmina Leszno**

Warszawa, listopad 2015 r.

Tytuł opracowania:

*Projekt geotechniczny sieci kanalizacji sanitarnej
zlokalizowanej na terenie miejscowości Zaborówek,
gmina Leszno*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:

październik 2015 r.

zakończono:

listopad 2015 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	4
6.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	4
7.	Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych.....	4
8.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	4
9.	Określenie oddziaływań od gruntu	5
10.	Model obliczeniowy podłoża gruntowego	5
11.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	6
12.	Wykonawstwo robót ziemnych	6
13.	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	6
14.	Monitoring projektowanego obiektu.....	6

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej zlokalizowanej na terenie miejscowości Zaborówek, gmina Leszno.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na terenie miejscowości Zaborówek, gmina Leszno opracowana przez „Geobud” s.c. w listopadzie 2015 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 kanalizacyjna przebiega wzdłuż istniejących a także planowanych dróg znajdujących się na terenie miejscowości Zaborówek, w gminie Leszno, powiat warszawski zachodni.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony w północnej części 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.

Powierzchnia analizowanego terenu jest wyrównana a deniwelacje dochodzą do ok. 2,5 m. Aktualne ukształtowanie powierzchni terenu jest w istotnym stopniu efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej.

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

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

- I warstwa **geotechniczna** obejmuje holocenijskie **grunty nasypowe**, zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych, humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu i żużla. Osady nasypowe znajdują się przeważnie w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość nasypów rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych waha się od 0,2 do 1,0 m. Nasypy humusowo-piaszczyste cechują się przeciętną zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów o wątpliwej wysadzinowości.
- II warstwę **geotechniczną** budują holocenijskie **grunty organiczne**, stanowiące próchniczy poziom glebowy. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich obecność stwierdzono poza istniejącymi nasypami drogowymi. Grubość pokrywy utworów próchnicznych osiąga 0,2 – 0,3 m. Osady próchnicze są kwalifikowane do grupy gruntów nienośnych a także gruntów o słabej zagęszczalności.
- III warstwę **geotechniczną** tworzą plejstocenijskie, **sypkie grunty wodnolodowcowe górne**, znajdujące się w stanie **średnio zagęszczonym**. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,60. Górne utwory fluwioglacjalne są reprezentowane przez

piaski drobne i pylaste. Ich miąższość waha się od 1,0 do 2,4 m. Poniżej głębokości 1,8 – 3,0 m p.p.t. piaski są nawodnione i stanowią warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód gruntowych. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych.

IV serię geotechniczną budują **spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci piasków gliniastych, pyłów piaszczystych, pyłów, glin pylastych, glin piaszczystych i glin pylastych zwięzłych. Spoiste osady o genezie zastoiskowej zalegają w formie przewarstwień wśród serii górnych piasków fluwioglacjalnych a także lokalnie podścielają utwory wodnolodowcowe. Pyły i gliny zastoiskowe są zaliczane do gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Ze względu na naturalne różnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych osadów zastoiskowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- ✓ **IVa warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, znajdujące się w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności osiąga 0,35.
- ✓ **IVb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe, występujące w stanie **twardoplastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20.

V warstwę geotechniczną stanowią **sypkie grunty morenowe**, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Pod względem litologicznym są to zaglinione piaski gruboziarniste. Sypkie osady o genezie lodowcowej rozpoznano jedynie lokalnie a ich miąższość nie przekracza 0,2 m. Piaski morenowe są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych oraz gruntów o dobrej zagęszczalności, dzięki czemu mogą być wykorzystane do formowania zasypki wykopów pod kanalizację.

VI warstwę geotechniczną budują **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** zlodowacenia Warty, występujące w stanie **plastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,40. Spoiste osady lodowcowe są reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką żwirów. Ich strop zalega na głębokości od 1,9 do ponad 3,5 m p.p.t. a miąższość waha się od 0,3 do ponad 1,1 m. Gliny wałowe są zaliczane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów.

VII warstwę geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe dolne**, znajdujące się w stanie **zagęszczonym**. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste. Dolne, sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Ich obecność stwierdzono wyłącznie w podłożu południowo-zachodniej części analizowanego terenu, na głębokości przekraczającej 2,2 m p.p.t. Osady te są nawodnione a uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} osiąga ok. 6 – 8 m/d.

Wody gruntowe pierwszego poziomu wodonośnego gromadzą się w średnio wodoprzepuszczalnych, sypkich gruntach o genezie wodnolodowcowej. Lokalnie zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy. Warstwę napinającą tworzą półprzepuszczalne pyły i gliny zastoiskowe. Ustalone zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się na głębokości zmieniającej się od 1,8 do ponad 3,0 m p.p.t., występując na rzędnej od nieco poniżej 89,0 m n.p.m. (otw. 7) do 91,0 m n.p.m. (otw. 3). Uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków wodnolodowcowych tworzących warstwę wodonośną waha się od ok. 1 - 2 m/d w przypadku piasków pylastych do ok. 6 - 8 m/d w przypadku piasków drobnych.

Poziom zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej określony w wierceniach badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji jest zbliżony do stanu niskiego. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody

infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo 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 kanalizacyjnej 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. projektowana sieć kanalizacyjna, zlokalizowana na terenie miejscowości Zaborówek, 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. Projektowana kanalizacja sanitarna 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	$\gamma_{c'}$	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 kanalizacyjna 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 strefie przypowierzchniowej sypkie osady wodnolodowcowe 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 wodociągu.

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 przewodu wodociągowego przedstawia się następująco:

0,0 – 0,6 m – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,6 – 2,0 m – piasek drobny, wodnolodowcowy	(warstwa III)
2,0 – 2,5 m – pył piaszczysty, zastoiskowy	(warstwa IV)
2,5 – 3,5 m – glin piaszczysta, morenowa	(warstwa VI)

Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości od 1,8 do ponad 3,0 m p.p.t. Poziom ten jest zbliżony do stanu niskiego.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowana sieć kanalizacyjna zlokalizowana na terenie miejscowości Zaborówek nie spowoduje pojawienia się dodatkowym naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostanie wbudowana kanalizacja cechuje się większą gęstością objętościową a tym samym nie występuje potrzeba wykonywania obliczeń nośności a także osiadań podłoża gruntowego.

12. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z regulacjami normy *PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne*. Odstonięte dno wykopu należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zasyпка gruntowa projektowanych przewodów 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 projektowaną sieć kanalizacyjną nie wystąpi.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanej sieci kanalizacyjnej, poniżej przypowierzchniowej warstwy słabonośnych nasypów (I warstwa geotech.) a lokalnie nienośnych osadów organicznych (II warstwa geotech.) zalegają nośne, rodzime grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej (III i VII warstwa geotech.), zastoiskowej (IV seria geotech.) oraz morenowej (V i VII warstwa geotech.), charakteryzujące się stosunkowo wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych. Wykopy pod planowane przewody kanalizacji sanitarnej 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
opr. geol. nr VII-1722