

# GEO-AQUA

◆ Geologia ◆ Geotechnika ◆  
◆ Hydrogeologia ◆ Wiercenie studni ◆

Tel: +48 694085712 e-mail: [biuro@geo-aqua.pl](mailto:biuro@geo-aqua.pl) [www.geo-aqua.pl](http://www.geo-aqua.pl)

## OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

w miejscu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej  
przy ulicy Ostroroga w Lesznie

Zlecniodawca: **Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie  
ul. Lipowa 76A  
64-100 Leszno**

Lokalizacja: **Leszno  
dz. nr ew. 2/1, ob. Leszno  
powiat leszczyński  
województwo wielkopolskie**

Opracowali: **mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
upr. geol. XI/32/2015, XII/33/2015**

**inż. Piotr Jęsień**

**GEO-AQUA**  
62-006 Kobylnica, Poznańska 12  
tel. 694-085-712  
NIP: 777-294-67-26 Regon: 361803216

**mgr inż. Wojciech Książkiewicz**  
uprawnienia geologiczne nr  
XI/32/2015  
XII/33/2015

**mgr inż. Wojciech Książkiewicz**  
uprawnienia  
XI/32/2015  
XII/33/2015

## 1. Wiadomości ogólne

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie, ul. Lipowa 76A, 64-100.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej przy ul. Ostroroga w Lesznie, na dz. nr ew. 2/1.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnej głębokości i sposobu prowadzenia prac oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

### 1.1. Podstawa prawna opracowania

Opinię opracowano w oparciu o następujące mapy, literaturę fachową oraz akty prawne:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Leszno;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.;
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz.U. Nr 248 poz. 463);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. art. 3, ust. 7 (Dz.U. Nr 163 poz. 981 z 2011 r.);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt 4 (Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r.);
- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;

- PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;

Uwaga: W/w normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.

## **2. Lokalizacja planowanej inwestycji**

Obszar badań terenowych zlokalizowany jest w północnej części Leszna, na dz. nr ew. 2/1 ob. Leszno.

Przedmiotowa działka będzie docelowo zabudowana budynkami wielorodzinnymi, siecią dróg oraz parkingami. Aktualnie teren badań jest nieużytkiem gruntowym. Rzędna terenu kształtuje się na wysokości ok. 95 - 94 m n.p.m.

## **3. Zakres przeprowadzonych badań**

Na analizowanym terenie w dniu 22 grudnia 2016 r. wykonano:

- tyczenie punktów badawczych;
- 2 otwory geotechniczne do głębokości 3 m;  
łącznie odwiercono 6 mb.

Odwierty wykonano w miejscu projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej przy ul. Ostroroga w Lesznie. W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany);



- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- niwelację techniczną punktów badawczych;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

## 4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

### 4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Leszno), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w grudniu 2016 r. (wiercenie do głębokości maksymalnie 3,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych: plejstocenijskich i holocenijskich.

Holocen. Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwa nasypu niekontrolowanego (NN: humus, cegły, piasek drobny, szkło). Miąższość warstwy wynosi do 1,00 m.

Plejstocen. Osady plejstocenijskie wykształcone są jako spoiste utwory lodowcowe oraz niespoiste utwory wodnolodowcowe powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Grunty spoiste reprezentowane są przez gliny piaszczyste (Gp). Utwory wodnolodowcowe zostały rozpoznane jako piaski drobnoziarniste (Pd) występujące jako warstwa nad gruntami spoistymi. W obrębie utworów spoistych występują lokalne przewarstwienia

Do głębokości wierzeń tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.



## 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W grudniu 2016 r. podczas wykonywania prac terenowych, w wykonanych otworach stwierdzono obecność wody gruntowej.

Swobodne zwierciadło wód gruntowych wahało się ok. 1,00 m p.p.t. (rzędna terenu 93,73 m n.p.m – 93,67 m n.p.m.). Stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości 1,50 m p.p.t (rzędna 93,23 m n.p.m.) w otworze nr 1 oraz na głębokości 1,90 m p.p.t. (rzędna 92,77 m n.p.m.) w otworze nr 2.

Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. Zwierciadło zasilane jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w grudniu 2016 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NR OTW.	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	
1	94,73	1,00	93,73	1,00	93,73	1,50	93,23	Zw.swobodne/ sączenia
2	94,67	1,00	93,67	1,00	93,67	1,90	92,77	Zw.swobodne/ sączenia

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA $k$ [m/s]
<b>ŚREDNIA:</b> piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
<b>PÓŁPRZEPUSZCZALNE:</b> gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

## 5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 2/1, w Lesznie stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowana sieć wodociągowa i kanalizacja sanitarna w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów o zróżnicowanej genezie. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

**PAKIET I** – warstwa nasypu niekontrolowanego (NN) o miąższości ok. 1,00 m; posiada zmienne parametry fizyko-mechaniczne (grunt słabonośny);

**PAKIET II** – obejmuje plejstocieńskie grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne (Pd):

**WARSTWA II** – Pd, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,56$ ;

**PAKIET III** – obejmuje plejstocieńskie grunty spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste (Gp). Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „B” – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane:

**WARSTWA III** – Gp//Pd, stan plastyczny,  $I_L = 0,40$ .



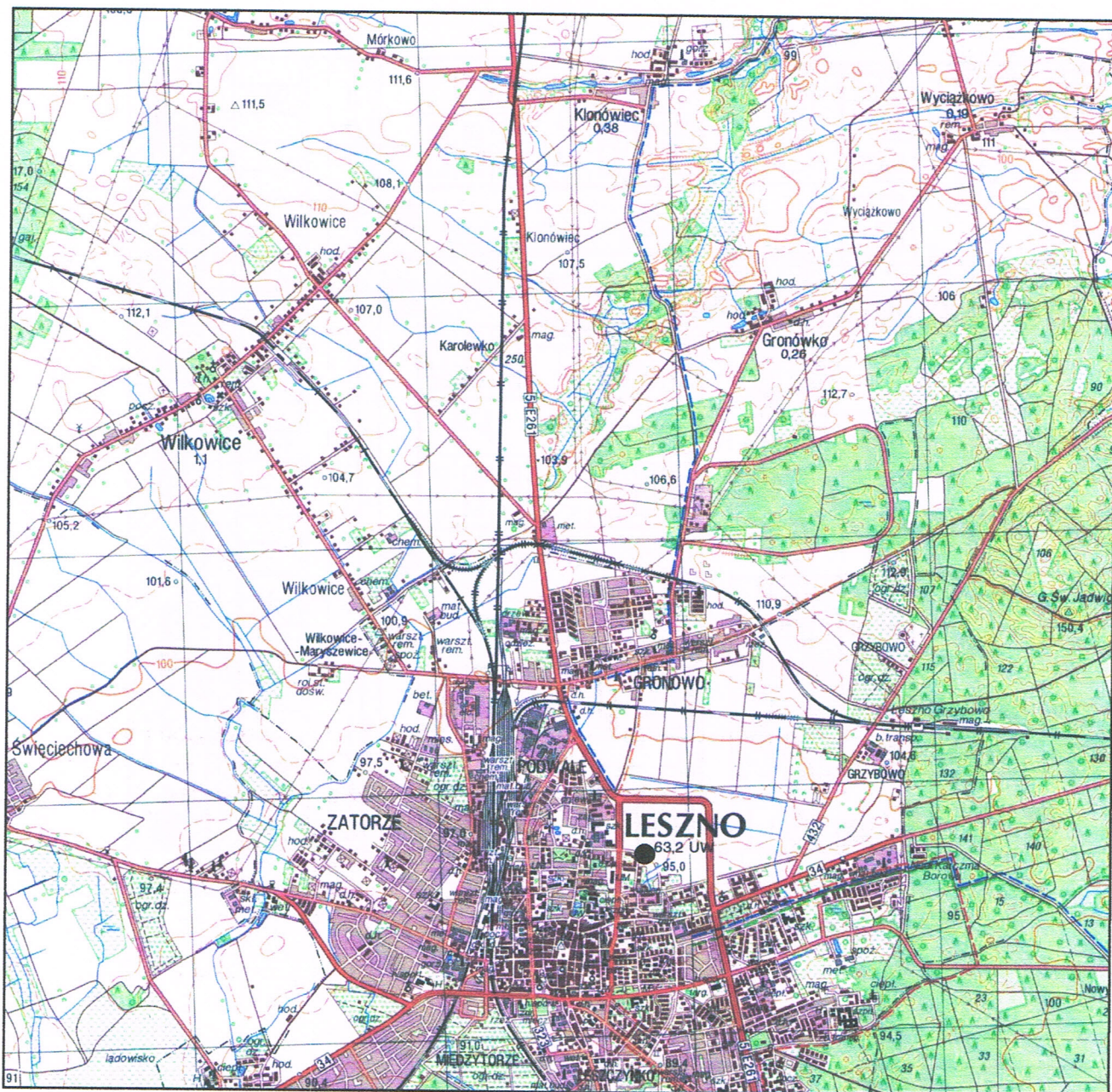
10. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
11. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
12. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok.  $\pm 0,1$  m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
13. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.

#### **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
6. Profile geotechniczne
7. Wyniki badania stopnia zagęszczenia sondą DPL


mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
Uprawnienia geologiczne nr  
XI/32/2015  
XIV/33/2015





# OBJAŚNIENIA

● lokalizacja terenu badań

	<b>GEO-AQUA</b> Wojciech Książkiewicz Poznańska 12, 62-006 Kobylnica <a href="mailto:biuro@geo-aqua.pl">biuro@geo-aqua.pl</a> <a href="http://www.geo-aqua.pl">www.geo-aqua.pl</a>		Zał. nr <b>1</b>
Temat:	Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej przy ul. Ostroroga w Lesznie		
Rysunek:	<b>MAPA LOKALIZACYJNA</b>		
Opracował:	inż. Piotr Jęsień	Skala:	1:50 000
Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Książkiewicz	Data:	grudzień 2016 r.



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH  
Symbole geotechniczne gruntów wg Normy PN-88/B-02480

<u><b>GRUNTY NASYPOWE</b></u>		<u><b>ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU</b></u>	
nB	nasyp budowlany	+	domieszki
nN	nasyp niekontrolowany	//	przewarstwienia
		/	wkłádki
		( )	dodatkowe określenia
		4	numer otworu
		112,70	rzędna otworu
<u><b>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</b></u>			
Nm	grunt próchniczny      2% < l <sub>om</sub> < 5%		
T	namuł                    5% < l <sub>om</sub> < 30%		
	torf                        30% < l <sub>om</sub>		
<u><b>GRUNTY MINERALNE RODZIME</b></u>		<u><b>STAN GRUNTU</b></u>	
<u><b>nieskaliste</b></u>		Δ	In      luźny
KW	wietrzelina	⊙	s zg      średnio zagęszczony
KWg	wietrzelina gliniasta	⊗	zg      zagęszczony
KR	rumosz		
KRg	rumosz gliniasty	<u><b>KONSYSTENCJA GRUNTU</b></u>	
KO	otoczaki	∅	zw      zwarty
Ż	żwir	○	pzw      półzwarty
Žg	żwir gliniasty	•	tpl      twardoplastyczny
Po	pospółka	●	pl      plastyczny
Pog	pospółka gliniasta	—●	mpl      miękkoplastyczny
Pr	piasek grubý	—●	pl      płynny
Ps	piasek średni		
Pd	piasek drobny	<u><b>OZNACZENIA STANU GRUNTU</b></u>	
Pz	piasek pylasty	I <sub>D</sub>	stopień zagęszczenia
Pg	piasek gliniasty	I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
Il	pył	<u><b>OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ</b></u>	
Ilp	pył piaszczysty		▽      nawiercony poziom wody
Gp	glina piaszczysta		▽      ustabilizowany poziom
G	glina		Σ      sączenie
Gz	glina pylasta		
Gpz	glina piaszczysta zwięzła		mw      grunty mało wilgotne
Gz	glina zwięzła		w      grunty wilgotne
Gz	glina pylasta zwięzła		m      grunty mokre
lp	il piaszczysty		nw      grunty nawodnione
l	il		
lz	il pylasty		
<u><b>skaliste</b></u>			
ST	skała twarda		
SM	skała miękka		

SYMBOLE GENETYCZNE

g	osady lodowcowe
gl	osady lodowcowo jeziorne (zastoiskowe)
fg	osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne)
pg	osady perylacjalne
f	osady rzeczne
li	osady jeziorne (limniczne)
d	osady deluwialne (zboczowe)

np. fQh – holocenne osady rzeczne

III INNE OZNACZENIA  
numer warstwy geotechnicznej

<u>SYMBOL STRATYGRAFICZNE</u>			
Q	Czwartorzęd	P	Perm
Qh	Holocen	C	Karbon
Qp	Plejstocen	D	Dewon
Tr	Trzeciorzęd	S	Sylur
Cr	Kreda	O	Ordowik
J	Jura	Cm	Kambr
T	Trias		

# Załącznik nr 4

ZESTAWIENIE UOGÓLNIANYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH											
Temat:		Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej przy ul. Ostroroga w Lesznie									
Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Grupa genetyczna symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub> [%]	Gęstość objętościowa ρ [kN/m <sup>3</sup> ]	Opór spójności c <sub>u</sub> gruntu [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego φ <sub>u</sub> [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego E <sub>0</sub> [MPa]
									pierwotnej M <sub>0</sub>	pierwotnej	
									Grunt o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych, słabonośny		
I	NN		0,56	-	24,0	19,0	-	30,8	68,9		51,5
II	Pd										
III	Gp/Pd	B	-	0,40	17,0	21,0	24,4	14,6	23,6		17,8

mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
 Urząd Miejski w Lesznie  
 13/12/2015  
 XII/33/2015



**GEO-AQUA****KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO**

Zał.Nr: 6

**Otwór nr 1**

Miejscowość: Leszno  
Gmina: Leszno  
Powiat: leszczyński  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej  
przy ul. Ostroroga w Lesznie  
Zleceńodawca: MPWiK Sp. z o.o. Leszno  
Wiercenie: GEO-AQUA Wojciech Książkiewicz

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 94,73 m. n.p.m

Głębokość: 3.00 m

Skala 1 :50

Data wiercenia: 2016-12-22

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6								
		Nasyp											
	1.00	Nasyp				Nasyp niekontrolowany (humus, cegły, piasek drobny, szkło) brązowo-czarny	NN	mw/w					I
					1.00	Piasek drobny żółty	Pd	nw		szg	0.56		II
	1.50	Czwartorzęd Plejstocen			1.30								
						Gлина пясчистая przewarstwiona piaskiem drobnym żółto-szara	Gp//Pd	w	3/3	pl		0.40	III
					3.00								

mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
Uprawnienia geologiczne nr  
XI/32/2015  
XII/33/2015

**Otwór nr 2 Rzędna: 94,67 m n.p.m. Data: 2016-12-22**

		Nasyp				Nasyp niekontrolowany (humus, cegły, piasek drobny) brązowo-czarny	NN	mw/w					I
	1.00	Nasyp			1.00	Piasek drobny żółty	Pd	nw		szg	0.56		II
	1.90	Czwartorzęd Plejstocen			1.30								
						Gлина пясчистая przewarstwiona piaskiem drobnym żółto-szara	Gp//Pd	w	3/3	pl		0.40	III
					3.00								