

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DLA PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY DROGI GMINNEJ
NR 410444W UL. SOKOŁOWSKIEJ Z PRZEBUDOWĄ
KANALIZACJI DESZCZOWEJ W M. LESZNO, GMINA
LESZNO, POWIAT WARSZAWSKI ZACHODNI**

Wykonawca: PROGEO s.c. J. Miłosz, Z. Żywicki
ul. Sienna 61/9, 00-820 Warszawa

Zlecniodawca: PRODIM Ludwik Maruszak
ul. Z. Krasińskiego 35 lok. 34, 01-784 Warszawa

Obiekt: Droga gminna nr 410444W - ul. Sokołowska i kanalizacja deszczowa
w m. Leszno, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

Opracował:

mgr inż. Jan Miłosz
upr. bud. Wa - 971/93
upr. geol. VII - 1134

Warszawa, kwiecień 2019

Spis zawartości:

Część opisowa:

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Wykorzystane materiały i normy.....	3
3.	Cel i zakres opracowania.....	4
4.	Lokalizacja i opis projektowanej inwestycji	4
5.	Zakres i metodyka wykonanych prac	4
6.	Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych.....	4
6.1.	Położenie i budowa geologiczna terenu badań.....	4
	Dokumentowany teren według podziału na jednostki fizyczno – geograficzne Polski (J. Kondracki, Geografia Fizyczna Polski, 1978), położony jest w obrębie Równiny Warszawskiej, będącej składową częścią mezoregionu Niziny Środkowomazowieckiej, na tarasie erozyjnym - błońskim.	4
	W podłożu występują plejstocenyjskie piaski wodnolodowcowe i mułki (pyły) zastoiskowe stadiału mazowiecko-podlaskiego złodowacenia środkowopolskiego na glin zwałowych z wkładkami piasków i mułków, stadiału maksymalnego tegoż złodowacenia.....	5
6.2.	Warunki hydrogeologiczne.....	5
7.	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich.....	5
7.1.	Wydzielone warstwy geotechniczne.....	5
7.2.	Parametry geotechniczne gruntów występujących w podłożu.....	6
8.	Podsumowanie i wnioski.....	6

Część graficzna:

1.	Mapa dokumentacyjna	Zał. nr 1
2.	Przekrój geotechniczny	Zał. nr 2
3.	Karty otworów badawczych	Zał. nr 3.1 - 3.4
4.	Oznaczenia	Zał. nr 4

1. Podstawy opracowania

Niniejsza opinia geotechniczna została opracowana na zlecenie PRODIM Ludwik Maruszak, ul. Z. Krasińskiego 35 lok. 34, 01-784 Warszawa dla inwestora: Gmina Leszno, Al. Wojska Polskiego 21, 05-084 Leszno.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

2. Wykorzystane materiały i normy

- 2.1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu badań w formie cyfrowej (format .dwg).
- 2.2. Wyniki technicznych badań podłoża gruntowego obejmujących między innymi wykonanie czterech otworów badawczych do głębokości 3,0 m oraz makroskopowych badań wydobytych próbek gruntu. Badania dla potrzeb niniejszej dokumentacji wykonano w kwietniu 2019r.
- 2.3. Polskie Normy i literatura techniczna.
 - 2.3.1. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
 - 2.3.2. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
 - 2.3.3. PN-86/B-2480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
 - 2.3.4. PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.
 - 2.3.5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - 2.3.6. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - 2.3.7. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 - 2.3.8. PN-S-02205 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne.
 - 2.3.9. Z. Wiłun, Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2007.
- 2.4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).
- 2.5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430)

3. Cel i zakres opracowania

Dokumentację opracowano w celu określenia warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej przebudowy drogi gminnej ul. Sokołowskiej wraz z odwodnieniem.

W zakres opracowania wchodzi między innymi:

- zapoznanie się z tematem opracowania, zebranie i analiza materiałów wyjściowych,
- wizja lokalna w terenie,
- wykonanie technicznych badań podłoża gruntowego,
- analiza warunków gruntowo-wodnych .

4. Lokalizacja i opis projektowanej inwestycji

Przedmiotem opracowania jest ul. Sokołowska z przebudową kanalizacji deszczowej w m. Leszno, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni, woj. mazowieckie. Ulica otoczona jest istniejącą zabudową mieszkalną jednorodziną. W ramach planowanej inwestycji planuje się przebudowę istniejącej ulicy na odcinku ok. 400 m.

5. Zakres i metodyka wykonanych prac

Celem opracowania dokumentacji wykonano 4-y małośrednicowe otwory badawcze do głębokości 3,0 m. Badania wykonano wiertnicą mechaniczną na podwoziu samochodowym systemem mechaniczno-obrotowym. W czasie wiercenia prowadzono stałe analizę makroskopową, w ramach której określono rodzaj, wilgotność i barwę gruntu zgodnie z PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*. Prowadzono również pomiary zwierciadła wody gruntowej według normy PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe* po ustabilizowaniu się zwierciadła. Wykonane otwory, po przeprowadzeniu projektowanych pomiarów i badań likwidowano poprzez zasypianie urobkiem, z zachowaniem pierwotnego układu warstw. Teren został zrekultywowany i przywrócony do stanu pierwotnego. Lokalizacja wykonanych otworów badawczych pokazana jest na załączniku nr 1.

6. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych

6.1. Położenie i budowa geologiczna terenu badań

Dokumentowany teren według podziału na jednostki fizyczno – geograficzne Polski (J. Kondracki, Geografia Fizyczna Polski, 1978), położony jest w obrębie Równiny Warszawskiej, będącej składową częścią mezoregionu Niziny Środkowomazowieckiej, na tarasie erozyjnym - błońskim.

W podłożu występują plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe i mułki (pyły) zastoiskowe stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego na glin zwałowych z wkładkami piasków i mułków, stadiału maksymalnego tegoż zlodowacenia.

Teren jest łagodnie zróżnicowany, o rzędnych 88÷90,5 m n.p.m..

Przeprowadzone badania, których wyniki pokazano na załączonych przekroju i profilach geotechnicznych wykazały, że w omawianym rejonie przypowierzchniową warstwę do 1,1÷1,7 m p.p.t. stanowią nasypy. Tylko w otworze nr 1 warstwa nasypu wynosi 3,0 m. Głębiej podłoże gruntowe budują rodzime grunty mineralne. Są to głównie gliny pylaste i ły, których na ogół do głębokości 3,0 m nie przewiercono. W rejonie otworu nr 4 od 2,7 m ppt stwierdzono piaski drobne. Grunty spoisłe są w stanie twardoplastycznym, ok. $I_L=0,1\div0,15$. Stan gruntów niespoistych określono jako średnio-zagęszczony, $I_D=0,5\div0,6$.

Budowę geologiczną omawianego terenu przedstawiono na przekroju i kartach otworów badawczych, na załącznikach nr 2 oraz 3.1÷3.4.

6.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań wykonanych w kwietniu 2019 r. woda gruntowa o zwierciadle swobodnym nawiercona została w otworze nr 1 w nasypach na głębokości ok. 1,7 m poniżej powierzchni terenu. W otworze nr 4 woda nawiercona 2,7 m ppt ustabilizowała się 2,2 m od terenu. Poziom zwierciadła wody gruntowej zależny jest od ilości i intensywności opadów atmosferycznych.

Przewiduje się, że zwierciadło wody gruntowej może ulegać okresowym wahaniom i podnosić się o ok. 0,5 m powyżej stanu stwierdzonego w kwietniu 2019 r. oraz pokazanego na przekroju i profilach geotechnicznych.

7. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich

7.1. Wydzielone warstwy geotechniczne

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują, zgodnie z normą PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia*.

Należy tu zaznaczyć, że wyodrębnione warstwy gruntów nie są rzeczywistymi warstwami poszczególnych gruntów, a warstwami geotechnicznymi – w rozumieniu polskiej normy – o uśrednionych własnościach gruntów. Wartości odnoszące się do tych warstw można przyjmować do projektowania. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa geotechniczna I** – gleba, nasypy, grunt nienośny o zmiennych parametrach mechanicznych.
- **Warstwa geotechniczna II** – osady niespoiste, wykształcone w postaci piasków drobnych, w stanie średnio-zagęszczonym o $I_D=0.50$.
- **Warstwa geotechniczna III** – gliny pylaste i ły, zaliczone do grupy konsolidacji D, wykształcone w postaci glin piaszczystych, w stanie twaroplastycznym, o $I_L=0,1\div 0.15$.

7.2. Parametry geotechniczne gruntów występujących w podłożu

Na podstawie analizy wyników badań wykonanych do niniejszego opracowania ustalono charakterystyczne parametry geotechniczne dla poszczególnych wyodrębnionych warstw gruntów rodzimych gruntów zalegających w podłożu. Parametry geotechniczne ustalono w oparciu o wartości wyprowadzone danych geotechnicznych – stopień zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych i stopień plastyczności I_L gruntów spoistych przy wykorzystaniu lokalnych zależności korelacyjnych. Parametry poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł ściśliwości wtórnej
			$I_D / (I_L)$	ρ	c_u	φ_u	M_0	M
				Mg/m ³	kPa	°	MPa	MPa
I	nN	-	-	nie określano				
II	Pd	-	0.50	1.75	-	30	62	77
III	Gπ, I	B	(0.10)	2.20	33	19	42	56

2.00 - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą korelacyjną B wg PN-81/B-03020

0.50 - wartość charakterystyczna wyznaczona bezpośrednio w trakcie badań laboratoryjnych lub polowych

W tabeli podano wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych. W celu otrzymania wartości obliczeniowych należy je pomnożyć przez odpowiedni współczynnik materiałowy.



8. Podsumowanie i wnioski

- 8.1. Przeprowadzone badania nie wykazały rejonów zalegania gruntów organicznych i nienośnych.

- 8.2. Podłoże poniżej nasypu stanowią głównie gliny pylaste i ły. Warunki wodne należy określić jako dobre.
- 8.3. Modernizacja ulicy nie wprowadzi nowych czynników zmieniających oddziaływanie na środowisko i inwestycja nie spowoduje negatywnego wpływu na środowisko.
- 8.4.** Jako warstwy chłonne można w omawianym rejonie traktować grunty piaszczyste oznaczone na profilach geotechnicznych jako warstwy geotechniczne **II. Grunty takie występują tylko w rejonie otworu nr 4.**
- 8.5. Do projektowania odwodnienia (studni chłonnych) można przyjmować współczynnik filtracji piasków:
- $$k = 10^{-4} \text{ m/s}$$
- 8.6. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-B-06050:1999. i PN-S-02205 oraz wytycznymi podanymi w literaturze i opracowaniach branżowych.
- 8.7. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) **projektowaną inwestycję należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej i posadowiona będzie w prostych warunkach gruntowych.**

opracował:
mgr inż. Jan Miłosz



- Objaśnienia:**
-  - otwór badawczy
 -  - linia przekroju geotechnicznego

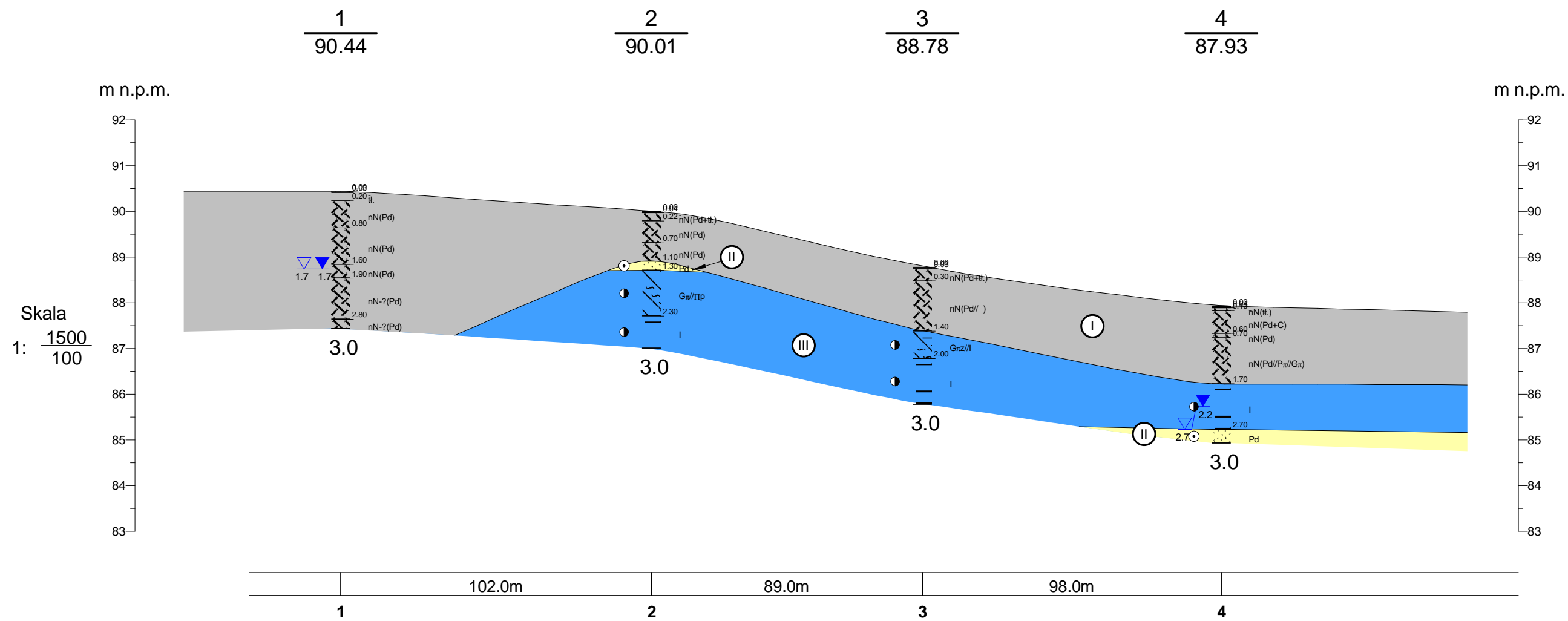
 Progeo s.c. J. Miłoś, Z. Żywicki
ul. Sienna 61/9, 00-820 Warszawa
tel. 502 596 077, 501 092 244
biuro@progeosc.pl, www.progeosc.pl

Nazwa rysunku:
Mapa dokumentacyjna

Zleciłodawca:
**Gmina Leszno
Al. Wojska Polskiego 21, 05-084 Leszno**

Objekt:
**Projektowana przebudowa drogi
gminnej - ul. Sokołowskiej
wraz z przebudową kanalizacji
deszczowej w Lesznie**

Opracował: mgr inż. J. Kukawska	Zał. nr: 1
Skala: 1: 1000	Data: 04-2019



Nr warstwy geotechnicznej	I	II	III
Stan gruntu	-	(0.4-0.6)	(0.1-0.2)
$I_0 / (I_L)$			

		Progeo s.c. J. Miłosz, Z. ywicki ul. Sienna 61/9, 00-820 Warszawa		Zał.Nr 2
Opinia geotechniczna dotycząca przebudowy drogi gminnej - ul. Sokołowskiej wraz z przebudową kanalizacji deszczowej w Lesznie				Skala 1: 1500 100
<h2 style="text-align: center;">Przekrój geotechniczny I-I</h2>				
Opracował	Data 04-2019	Nazwisko mgr inż. J. Kukawska	Podpis	

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Profil numer 1

 Rejon: ul. Sokołowska
 Gmina: Leszno
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: przebudowa drogi
 Zleceniodawca: Gmina Leszno

Rz dna: 90.44 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-04

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					0.03	nawierzchnia asfaltowa tłucze	tf.			
					0.20	nasyp (piasek drobny), ółty				
			-1.0		0.80	nasyp (piasek drobny), ółto-szary	nN(Pd)		w	
					1.60	nasyp (piasek drobny), ółty			w/nw	
			-2.0		1.90	nasyp niekontrolowany - ? (piasek drobny), szary	nN-? (Pd)		nw	
			-3.0		2.80	nasyp niekontrolowany - ? (piasek drobny z przewarstwieniami wiru), szary				
					3.00					

Profil numer 2







 Rejon: ul. Sokołowska
 Gmina: Leszno
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: przebudowa drogi
 Zleceniodawca: Gmina Leszno

Rz dna: 90.01 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-04

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1.0		0.04	nawierzchnia asfaltowa	-			
					0.22	nasyp (piasek drobny z domieszk tłucznia), br zowy	nN(Pd+tł.)			
					0.70	nasyp (piasek drobny), ółty	nN(Pd)		w	
					1.10	piasek drobny, jasnoszary	Pd			szg
			2.0		1.30	glina pylasta z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, br zowo-szara	Gπ/IIp			
					2.30	ił, br zowo-szary	I		mw	tpl
			3.0		3.00					

Profil numer 3

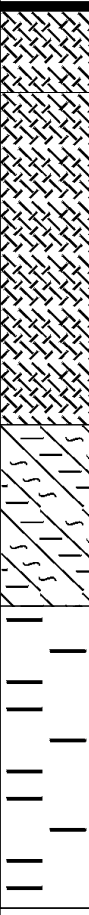
 Rejon: ul. Sokołowska
 Gmina: Leszno
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: przebudowa drogi
 Zleceniodawca: Gmina Leszno

Rz dna: 88.78 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-04

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					0.03	nawierzchnia asfaltowa nasyp (piasek drobny z domieszk tłucznią), br zowy	nN(Pd+tł.)			
			1.0		0.30	nasyp (piasek drobny z przewarstwieniami wiru), jasnobr zowy	nN(Pd//)		w	
			2.0		1.40	glina pylasta zwi zła z przewarstwieniami iłu, szaro-br zowa	G _π Z//I			
			3.0		2.00	ił, br zowo-szary	I		mw	tpl
					3.00					

Rejon: ul. Sokołowska
 Gmina: Leszno
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: przebudowa drogi
 Zleceniodawca: Gmina Leszno

Rz dna: 87.93 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-04

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						nawierzchnia asfaltowa	nN(ł.)			
					0.04	nasyp (tłucze)				
					0.10	nasyp (piasek drobny z domieszk cegły)	nN(Pd+C)			
					0.60	nasyp (piasek drobny), jasnobr zowy	nN(Pd)			
					0.70	nasyp (piasek drobny z przewarstwieniami piasku pylastego i gliny pylastej), szaro-br zowy	nN(Pd//P _π //G _π)		w	
					1.70	ił, br zowo-szary				
							I		mw	tpl
					2.70	piasek drobny, ółty	Pd		nw	szg
					3.00					

OZNACZENIA I SYMBOLE ZASTOSOWANE W OPRACOWANIU




Rodzaje gruntów

H	- gleba
nN	- nasyp niekontrolowany
nB	- nasyp budowlany
Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek grubo
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pπ	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
IIp	- pył piaszczysty
II	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gπz	- glina pylasta zwięzła
Iπ	- ił piaszczysty
I	- ił
Iπ	- ił pylasty
Nm	- namuł
Nmg	- namuł gliniasty
T	- torf
KW	- zwietrzelina
KWg	- zwietrzelina gliniasta
KR	- rumosz
KRg	- rumosz gliniasty
KO	- otoczaki
ST	- grunt skalisty twardy
SM	- grunt skalisty miękki
Li	- skała lita
Ms	- skała mało spękana
Ss	- skała średnio spękana
Bs	- skała bardzo spękana
Ł	- łupek
Łi	- łupek ilasty
Łπ	- łupek pylasty
Łp	- łupek piaszczysty
Pc	- piaskowiec

Stany gruntów

I_D	∴	- In - luźny
	⊙	- szg - średniozagęszczony
	⊕	- zg - zagęszczony
I_L	∅	- zw - zwarty
	○	- pzw - półzwarty
	●	- t π l - twaroplastyczny
	●	- p π l - plastyczny
	●	- m π l - miękkoplastyczny
	●	- p π l - płynny

Woda

	- ustabilizowany poziom wody gruntowej
	- nawiercony poziom wody gruntowej
	- sączenie
nw	- nawodniony
m	- mokry
w	- wilgotny
mw	- mało wilgotny
s	- suchy

Inne

/	- na pograniczu
//	- przewarstwienia
+	- domieszki
cz.org.	- części organiczne
3/4	- ilość wałeczkowań
tł	- tłuczeń
gr	- gruz
żu	- żużel
C	- cegła
gy	- gytia
IIa	- numer warstwy geotechnicznej