



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8c/11 tel.348-52-83

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Zleceniodawca	ProRoad Projektowanie Drogowe mgr inż. Marcin Stienss z Elbląga
Obiekt	Przebudowa nawierzchni drogi gminnej w miejscowości Lekłowy
Temat	Techniczne badania podłoża gruntowego
Dział	BUDOWNICTWO
Branża	Geotechnika i fundamentowanie – posadowienie budowli
Autorzy	KRZYSZTOF SZYLAŃSKI inżynier budownictwa Rzecznik w zakresie geotechniki uznany przez NOT nr uprawnień 2120 nr umr. geolog VII-1191 DOKUMENTATOR <i>mgr Michał Szylański</i>
Data	Styczeń 2011

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"
Grażyna Szylańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8C/11
adres do korespondencji:
83-331 PRZYJAŻŃ
ul. Łąkowa 35

KIEROWNIK ZAKŁADU
mgr Grażyna Szylańska

Zawartość opracowania:

I. CZEŚĆ TEKSTOWA

1. Wstęp
2. Zakres opracowania
 - 2.1 Prace terenowe
 - 2.2 Badania laboratoryjne
 - 2.3 Prace kameralne
3. Położenie i rzeźba terenu
4. Charakterystyka stosunków gruntowo-wodnych
 - 4.1 Warunki wodne
 - 4.2 Warunki gruntowe
5. Wnioski i zalecenia techniczne
6. Postanowienia końcowe

II. CZEŚĆ TABELARYCZNA

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Wyniki badania współczynnika filtracji

III. CZEŚĆ GRAFICZNA

- 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 2 – 4 Profile analityczne punktów badawczych
- 5 Wykres sondowania sondą typu DPL
- 6 Wykres uziarnienia gruntu

1. WSTĘP

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy:

ProRoad Projektowanie Drogowe mgr. inż. Marcin Stienss z Elbląga

Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo - wodnych terenu przeznaczonego pod przebudowę drogi gminnej łączącej Drogę Krajową nr 22 z miejscowością Lekłowy.

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

W ramach niniejszego opracowania wykonano prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

2.1 PRACE TERENOWE

W ich zakresie wykonano:

- wyznaczono punkty badawcze w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązując się do istniejącej sytuacji;
- wykonano 3 sondy rdzeniowe o głębokości 4,0 m celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych;
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL,

W trakcie głębienia otworów pobierano próby gruntu o naturalnej wilgotności i notowano układ warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w styczniu 2011 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

2.2 Badania laboratoryjne

Rodzaj i zakres badań laboratoryjnych został określony na podstawie tab. 3.2 i 3.3 *Instrukcji Padań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych*.

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analiza uziarnienia gruntu wybranych prób,
- zawartość części organicznych,
- granice konsystencji,
- wskaźnik piaskowy,
- wskaźnik nośności CBR,
- kapilarność bierną,
- współczynnik filtracji,

2.2 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowaniu niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie:

- profili analitycznych punktów badawczych,
- wykresów sondowań i uziarnienia gruntu,

a także zestawieniu i analizie wyników badań laboratoryjnych, oraz badań współczynnika filtracji.

3. Położenie i rzeźba terenu

Według podziału Polski na regiony fizycznogeograficzne wg. J. Kondrackiego, omawiany teren leży na obrzeże Żuław Wiślanych.

Równinna rzeźba tego terenu była kształtowana poprzez akumulację osadów rzecznych w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat.

4. Charakterystyka stosunków gruntowo – wodnych

4.1 Warunki wodne

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym oraz w postaci sączeń.

Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Sączenie [m ppt]	Swobodne zwierciadło wody gruntowej [m ppt]	Napięte zwierciadło	
			nawiercone	ustabilizowane
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	2,8		3,5	2,8
2	1,4 2,4			
3	1,2			

4.2 Warunki gruntowe

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o Normę Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunąć można następujące wnioski:

- Zawartość cząstek $\leq 0,075$ oraz $\leq 0,02$ według PN-88/B-04481, wynosi:

Próba	Zawartość cząstek	
	$\leq 0,075$ [%]	$\leq 0,02$ [%]
1-3,6	38	11

- Kapilarność bierna wynosi:

Próba	Kapilarność bierna H_{kb} [m]
1-3,6	0,48

- Wskaźnik piaskowy wynosi:

Próba	Wskaźnik piaskowy WP
1-3,6	71

- Wskaźnik nośności CBR

Próba	Wskaźnik nośności $W_{noś}$ (CBR)
GH	3,16
PH	7,32
Ppyl	14,25

- Wilgotność naturalną, zawartość części organicznych oraz granice konsystencji przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych – tab. 1;
- Krzywą uziarnienia przedstawiono w części graficznej na rysunku: 6;
- Według Normy PN-81/B-03020 głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m

5. Wnioski i zalecenia techniczne

- 1) Według tab. nr 5 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* piaski pylaste należą do gruntów wątpliwych.
- 2) Na podstawie tabeli nr 6 i 7 - *Katalogu...*, po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych należy stwierdzić, że:
 - Piaski pylaste i piaski próchnicze zaliczono do grupy nośności podłoża G2;
 - Gliny próchnicze zaliczono do grupy nośności podłoża G4;
- 3) Gliny próchnicze należy usunąć na głębokość minimum 0,5 m poniżej konstrukcji nawierzchni drogowej, zazbroić geotkaniną, a ubytki zastąpić gruntem niewysadzinowym (np. pospółką) i zagęścić go do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s > 1,00$.
- 4) Na całej długości drogi gminnej występuje nawierzchnia brukowa.

6. Postanowienia końcowe

Niniejsza dokumentacja jest:

- wykonana zgodnie z INSTRUKCJĄ 233 *„Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych”* wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej z Warszawy w 1980 r.,
- wykonana zgodnie z *„Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”* wydana przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1998 r.,
- wykonana zgodnie z *„Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”* wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w 1997 r.,
- dokumentacją budowlaną, bowiem została wykonana w oparciu o dział budownictwa - mechanikę gruntów,
- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 24.09.98 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.nr 126 poz 839) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi,
- W związku z tym niniejsza praca nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne,

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
próbek z terenu budowy
Adres, Miejsce budowy
Lekłowy - droga gmina

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe					Badania stanu granulometrycznego					Cechy fizyczne		Konsystencja		Ścinanie			
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Włp- trość	Ilość wale- czków	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]			Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Włg [%]	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Granica płynności W _L [%]	Granica plastyczności W _P [%]	Stopień plastyczności I _p	Spójność C _u [kPa]	Kąt tarcia wew. φ _e [°]
PH	1	0,2-1,1	0,50	Piaszek próchniczy Głina próchnicza Głina próchnicza Piaszek pylasty Piaszek próchniczy Głina próchnicza Głina próchnicza Głina próchnicza	szary		w		szg					19,36	30,9	12,3					
I	1	1,1-1,9	1,50		c. brązowy		w		mpl						23,82	30,9	12,3	0,619			
IA	1	1,9-2,8	2,50		c. brązowy		w		pl						18,36	29,3	11,4	0,389			
II	1	3,5-4,0	3,60		i. szary	<1	n		szg	76	23	1	Ppyl	3,16	24,68						
PH	2	0,2-1,4	0,50		szary		w		szg						19,07						
IA	2	1,4-2,4	1,50		c. brązowy		w		pl	2,16					17,63	29,5	11,2	0,351			
I	3	1,2-1,8	1,50		c. brązowy		w		mpl	3,07					24,33	30,5	11,8	0,670			
IA	3	3,1-4,0	3,50		c. brązowy		w		pl	2,53					18,02	28,3	12,1	0,365			











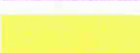

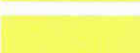


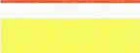
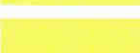
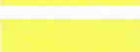
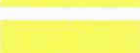













Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Wyniki pomiaru współczynnika filtracji k_{10} <i>(Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego)</i>					Tab. 2	
Miejscowość: Lekłowy Nazwa obiektu: Droga gminna Powierzchnia próbki = 50,24 $[cm^2]$									
L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas	Przepływ	Temp.	Współczynniki		
			i	t	Q	T	k_f	k_{10}	k_{10}
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	$[cm^3]$	$[^{\circ}C]$	$[cm/s]$	$[cm/s]$	$[m/dobę]$
1	PH	1-0,5	1,0	30	12,0	17,0	7,96E-03	6,58E-03	5,69E+00
2	PH	2-0,5	1,0	30	10,5	17,0	6,97E-03	5,76E-03	4,97E+00
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Średnie współczynniki filtracji k_{10} :

dla warstwy:	PH	$k_{10}=$	[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:		$k_{10}=$	6,17E-03	5,33E+00
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

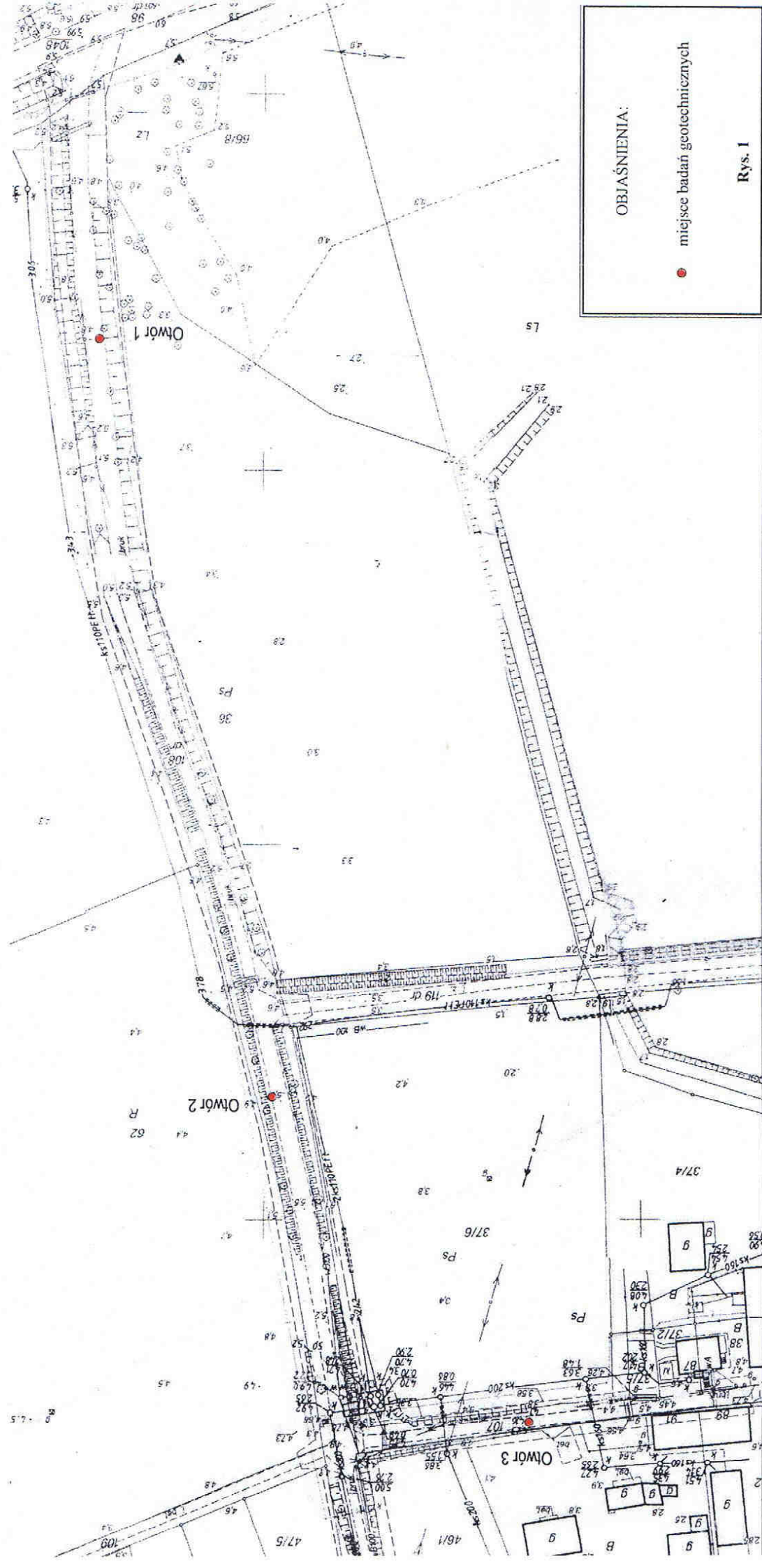
OPIS TECHNICZNY		OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
	nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
	nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
	Gb - gleba	
	T - torf	
	Nmp - namuł piaszczysty	
	Nmπ - namuł pylasty	
	Nm - namuł	
	Kr - kreda	
	PH - piasek próchniczny	
	GH - glina próchnicza	
	K - kamienie	
	Ż - żwir	
	Po - pospółka	
	Żg - żwir zagliniony	
	Pog - pospółka zagliniona	
	Pr - piasek gruby	
	Ps - piasek średni	
	Pd - piasek drobny	
	Pπ - piasek pylasty	
	Pg - piasek gliniasty	
	Πp - pył piaszczysty	
	Π - pył	
	Gp - glina piaszczysta	
	G - glina	
	Gπ - glina pylasta	
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła	
	Gz - glina zwięzła	
	Gπz - glina pylasta zwięzła	
	Jp - ił piaszczysty	
	J - ił	
	Jπ - ił pylasty	
		STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
		In - luźny
		szg - średniozagęszczony
		zg - zagęszczony
		bzg - bardzo zagęszczony
		STANY GRUNTÓW SPOISTYCH
		pł - płynny
		mpl - miękkoplastyczny
		pl - plastyczny
		tpl - twardoplastyczny
		pzw - półzwały
		zw - zwarty
		<u>o</u> - próbka gruntu
		<u>x</u> - próbka wody
		$\frac{1}{20,17}$ - numer otworu wiertniczego rzędna wylotu otworu
		 1,1 - głębokość sączenia wody gruntowej
		$\nabla \nabla$ 3,2 - głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
		∇ 6,0 - głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
		∇ 7,1 - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 1000

Lekłowy

- droga gminna



OBJAŚNIENIA:

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. I

Zakład Usług
Geotechnicznych
GEODOM

Nazwa obiektu: Droga gminna

Strona: 2

Profil analityczny

Miejscowość: Lekłowy

Nr otworu: 1

Rzędna: 4,51

[m] n.p.m.

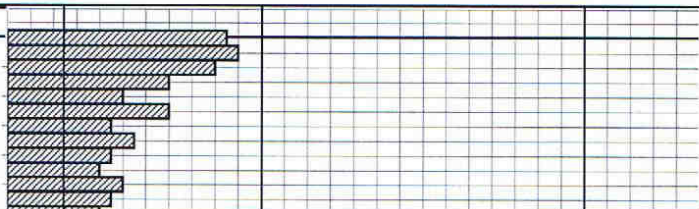
Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąszość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	0,2	0,2										
	1,1	0,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	○ 0,5	<div><div>2,8</div><div>▽</div><div>3,5</div></div>	<div><div>2,8</div><div>~</div></div>	w		szg	
I	1,9	0,8	Gлина próchnicza przewarstwiony/a Piasek pylasty	c.brązowy	GH // P¶	○ 1,5			w		mpl	
IA	2,8	0,9	Gлина próchnicza przewarstwiony/a Piasek pylasty	c.brązowy	GH // P¶	○ 2,5			w		pl	
I	3,5	0,7	Gлина próchnicza przewarstwiony/a Piasek pylasty	c.brązowy	GH // P¶				w		mpl	
II	4,0	0,5	Piasek pylasty	j.szary	P¶	○ 3,6			n		szg	<1

<h2>Profil analityczny</h2>			
Miejscowość:	Lekłowy	Nr otworu:	2
Rzędna:	5,36	[m] n.p.m.	Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	0,2	0,2										
	1,4	1,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	O 0,5			1,4		w	szg
IA	2,4	1,0	Gлина próchnicza	c.brązowy	GH	O 1,5			2,4		w	pl
I	4,0	1,6	Gлина próchnicza	c.brązowy	GH	O 2,5 O 3,5					w	mpl

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Droga gminna						Strona: 4			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Lekłowy			Nr otworu: 3						
Rzędna:			4,2		[m] n.p.m.		Skala 1: 50					
Warstwa geotech- niczna	Przelot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom ścączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO3
	0,2	0,2				O 0,5		1,2 ~				
	0,8	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH				w		szg	
IA	1,2	0,4	Gлина próchnicza	c.brązowy	GH	O 1,5			w		pl	
I	1,8	0,6	Gлина próchnicza	c.brązowy	GH				w		mpl	
IA	2,5	0,7	Gлина próchnicza	c.brązowy	GH				w		pl	
	3,1	0,6	Torf	czarny	T	O 2,5			w			
IA	4,0	0,9	Gлина próchnicza	szary	GH	O 3,5			w		pl	

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW sondą DPL wg Normy PN-B-04452					Strona: 5
Nazwa obiektu: Droga gminna Miejscowość: Lekłowy Sondowanie nr: 1 Otwór nr: 2 Rzędna terenu: 5,36 m n.p.m.						
Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia ID
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	
Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy						
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60						
nN+PH	0,2					0,520
	0,4					
	0,6					
	0,8					
	1,0					
	1,2					
	1,4					
GH	1,6					
	1,8					
	2,0					
	2,2					
	2,4					
	2,6					
	2,8					
GH	3,0					
	3,2					
	3,4					
	3,6					
	3,8					
	4,0					
	4,2					
	4,4					
	4,6					
	4,8					
	5,0					
	5,2					
	5,4					
	5,6					
	5,8					
	6,0					
	6,2					
	6,4					
	6,6					
	6,8					
	7,0					
	7,2					
	7,4					
	7,6					
	7,8					
8,0						
8,2						
8,4						
8,6						
8,8						
9,0						
9,2						
9,4						
9,6						
9,8						
10,0						

Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: **Lekłowy**

Nr otworu: **1**

Głębokość: **3,6 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Piasek pylasty**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	76	23	1	38	11

