



Instytut Geotechniczny
w Starogardzie Gdańskim
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przesłizzenia
(1)

Załącznik do decyzji
z dnia 27.05.2005
nr AB-7351/11/1/05

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

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

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Zleceniodawca	Przedsiębiorstwo JAT z Gdańska
Obiekt	Most nad rzeką Piesienica w Starym Lesie
Temat	Techniczne badania podłoża gruntowego
Dział	BUDOWNICTWO
Branża	Geotechnika i fundamentowanie- -posadowienie budowli
Autorzy	 DOKUMENTATOR mgr Michał Szylański
Data	listopad 2004

I. CZĘŚĆ TEKSTOWA.

1. Wstęp.
2. Zakres opracowania.
 - 2.1. Prace terenowe.
 - 2.2. Badania laboratoryjne.
3. Budowa geologiczna podłoża.
 - 3.1. Charakterystyka stosunków wodnych.
4. Obliczenie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.
5. Wnioski i zalecenia techniczne.
6. Postanowienia końcowe.

II. CZĘŚĆ TABELARYCZNA.

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.
2. Tabela wartości parametrów geotechnicznych.
3. Analiza wody gruntowej na agresywność w stosunku do betonu.

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000.
- 2 - 3. Profile analityczne punktów badawczych.

100
4. Przekrój geotechniczny w skali 1 : 100.
5. Wykres sondowania sondą typu ITB – ZW.
- 6 - 9. Wykresy uziarnienia gruntu.
10. Wykres edometrycznego modułu ścisłości.

Instytut Geotechniki i Związki
w Starogardzie Gdańskim
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przemysłowej
(1)

1. WSTĘP.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa JAT z Gdańska. Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo-wodnych terenu dla budowy mostu nad rzeką Piesienica w Starym Lesie.

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

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

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

2.1. PRACE TERENOWE.

W ich zakresie wykonano :

- wykonano 2 otwory wiertnicze o głębokości 20,0 m ppt. celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.
- wykonano 1 sondę udarową typu ITB-ZW o głębokości 20,0 m.

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

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w październiku 2004 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

2.2. BADANIA LABORATORYJNE.

W ramach prac laboratoryjnych wykonano :

- a/ szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie.
- b/ uziarnienie gruntu wybranych prób.
- c/ wilgotność naturalną,
- d/ pomiary ciężaru objętościowego,
- e/ kohezję i kąt tarcia wewnętrznego.
- f/ granice konsystencji,
- g/ zawartość części organicznych,
- i/ edometryczny moduł ściśliwości,
- j/ analizę wody gruntowej na agresywność w stosunku do betonu,

3. BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA.

Omawiany teren leży na obszarze Pojezierza Starogardzkiego.

Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północno – polskiego fazy pomorskiej.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne :

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci namulów pylastych miękkoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,924$

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory mało spoiste w postaci pyłów miękkoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,935$

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin pylastych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,396$

WARSTWA IV

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych twardoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,120$

WARSTWA V

Zaliczono do niej utwory niespoiste w postaci z piasków drobnych i pylastych średniozagęszczonych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,396$.

WARSTWA VA

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci piasków drobnych zagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,745$

Instytut Budownictwa
w Starogardzie Gdańskim
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

3.1.CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym, swobodnym oraz jako sączenie.

Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Sączenie m. ppt	Swobodne zwierciadło wody gruntowej m. ppt	Napięte zwierciadło	
			Nawiercone	ustabilizowane
1	4,6;5,6;15,3	1,3	8,2;13,8;16,4	1,3
2	7,9	1,2	5,3;14,6	1,2

Poziom wody gruntowej może ulegać niewielkim wahaniom w zależności poziomu wody w rzece o amplitudzie $\pm 0,4$ m.

4.OBLICZENIE WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.

Wytypowane próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym a ich wyniki przedstawiono w "Zestawieniach wyników badań laboratoryjnych" tab.nr 1.

Wartość charakterystyczną parametru $x^{(n)}$ obliczono zgodnie z normą PN-81/B-03020 wg. wzoru

$$x^{(n)} = 1/N \sum x_i$$

a współczynnik materiałowy γ_m zgodnie ze wzorem

$$\gamma_m = 1 \pm 1/x^{(n)} [1/N \sum (x_i - x^{(n)})^2]^{-1/2}$$

I. Namuły pylaste – miękkoplastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{tu} = 39,01 \%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{tr} = 42,91 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{tu} = 18,44 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{tr} = 16,60 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,840$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_L^{/t/} = 0,924$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 10,5 \text{ kPa}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$C_u^{/t/} = 9,5 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrzznego Φ_u (°)

$$\Phi_u^{/n/} = 7,50^\circ$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/t/} = 6,80^\circ$$

II. Pyły – miękkoplastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 26,73 \%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/t/} = 29,40 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 19,15 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/t/} = 17,24 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,850$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_L^{/t/} = 0,935$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 11,5 \text{ kPa}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$C_u^{/t/} = 10,4 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u(^{\circ})$

$$\Phi_u^{/n/} = 13,5^{\circ}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/r/} = 12,20^{\circ}$$

Instytut Geografii i Ziemi
w Starogardzie Gdańskim
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej
(1)

III. Gliny pylaste – plastyczne

Wilgotność naturalna $W_n(\%)$

$$W_n^{/n/} = 25,41\%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/r/} = 27,95\%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 19,67 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/r/} = 17,70 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,360$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_L^{/r/} = 0,396$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 30,3 \text{ kPa}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$C_u^{/r/} = 27,3 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u(^{\circ})$

$$\Phi_u^{/n/} = 12,00^{\circ}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/r/} = 10,80^{\circ}$$

IV. Gliny piaszczyste – twardoplastyczne

Wilgotność naturalna $W_n(\%)$

$$W_n^{/n/} = 12,45\%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/r/} = 13,69\%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 21,54 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/tr/} = 19,39 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,110$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_L^{/tr/} = 0,120$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 34,5 \text{ kPa}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$C_u^{/tr/} = 31,1 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u ($^\circ$)

$$\Phi_u^{/n/} = 32,5^\circ$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/tr/} = 29,30^\circ$$

V. Piaski drobne, pylaste - średniozagęszczone

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 24,47 \%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/tr/} = 26,91 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 18,41 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/tr/} = 16,56 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia I_D

$$I_D^{/n/} = 0,440$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_D^{/tr/} = 0,396$$

Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u(^{\circ})$

$$\Phi_u^{/n/} = 32,50^{\circ}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/t/} = 29,30^{\circ}$$

Instytut Geotechniki i Budownictwa
w Starogardzie Gdańskim
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej
(1)

VA. Piaski drobne - zagęszczone

Wilgotność naturalna $W_n(\%)$

$$W_n^{/n/} = 22,29 \%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/t/} = 24,52 \%$$

Ciężar objętościowy $\gamma \text{ (kNm}^{-3}\text{)}$

$$\gamma^{/n/} = 19,56 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/t/} = 17,60 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia I_D

$$I_D^{/n/} = 0,825$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_D^{/t/} = 0,745$$

Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u(^{\circ})$

$$\Phi_u^{/n/} = 37,30^{\circ}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/t/} = 33,60^{\circ}$$

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
przedstawiono w tab. nr.2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE.

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

- Gruntami zdolnymi do przejścia obciążeń od przyczółków mostowych są wszystkie grunty mineralne występujące w opracowywanym terenie oprócz pyłów miękkoplastycznych.
- Proponuję zagłębić pale w warstwie piasków drobnych zagęszczonych.
- Woda gruntowa nie jest agresywna w stosunku do betonu.
- Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 2.
- Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m ppt

6. POSTANOWIENIA KOŃCOWE.

Niniejsza dokumentacja jest :

- dokumentacją budowlaną, bowiem została wykonana w oparciu o dział budownictwa - mechanikę gruntów.
- 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
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 24.09.98 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.nr126 poz 839) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi.

W związku z tym niniejsza dokumentacja nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
próbek z terenu budowy
Stary Las - most

Numer warstwy geologicznej	Numer otworu	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe				Badania stanu granulometrycznego						Cechy fizyczne		Konsystencja		Sciekanie			
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Włg. trość	Ilość wałeczowań	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]			Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Granica płynności W _L [%]	Granica plastyczności W _P [%]	Stopień plastyczności I _p	Spójność C _u [kPa]	Kat. tward. wst.		
I	1	0,4-1,3	1,00	Namul piasły	szara	<1	w	7/8	mił												
V	1	1,3-1,6	1,50	Pasek piasły	szara	<1	n	7/8	sz												
III	1	1,6-5,6	4,00	Głina piasła	szara	<1	w	2/2	pl												
IV	1	5,6-8,2	7,00	Głina piaszysta	szara	<1	n	2/2	zg												
VA	1	8,2-13,8	10,00	Pasek drobny	szara	<1	w	2/2	pl												
IV	1	14,4-16,4	15,00	Głina piaszczysta	szara	<1	n	2/2	zg												
VA	1	16,4-20,0	18,00	Pasek drobny	szara	<1	w	2/2	pl												
I	2	2,2-5,3	4,00	Namul piasły	szara	<1	w	7/8	mił												
V	2	5,3-8,5	6,00	Pasek drobny	szara	<1	n	7/8	sz												
III	2	8,5-7,9	7,00	Głina piasła	szara	<1	w	7/8	pl												
II	2	7,9-11,2	9,00	Pył	szara	<1	w	7/8	mił												
III	2	11,2-14,6	13,00	Głina piasła	szara	<1	w	7/8	pl												
VA	2	17,2-20,0	18,00	Pasek drobny	szara	<1	n	7/8	zg												
												zwrotna		piaskowa	pyłowa	ilowa					
												20		62	18						
												13		79	8						
												100									

LABORATORIUM
W DZIAŁACH GEOTECHNIKI
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
I GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

WYNIKI BADANIA WODY

Tab.3

Otwór nr 2

głębokość poboru wody – 1,2 m ppt.

Charakterystyka próby : Stary Las – most

Badania chemiczne

Zawartość agresywnego CO₂

brak

Odczyn

7,02 pH

Twardość węglanowa

2,11 mVal/dm³

Magnez

78,0 mg/dm³ Mg

Amoniak

8,14 mg/dm³ NH₄

Siarczany

55,8 mg/dm³ SO₄

Woda gruntowa nie jest agresywna w stosunku do betonu.

Wartości dopuszczalne

Zawartość agresywnego CO₂

< 10,0 mg/dm³

Odczyn

pH > 6,5

Twardość węglanowa

> 1,48 mVal/dm³

Magnez

< 1000,0 mg/dm³ Mg

Amoniak

< 10,0 mg/dm³ NH₄

Siarczany

< 300,0 mg/dm³ SO₄

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

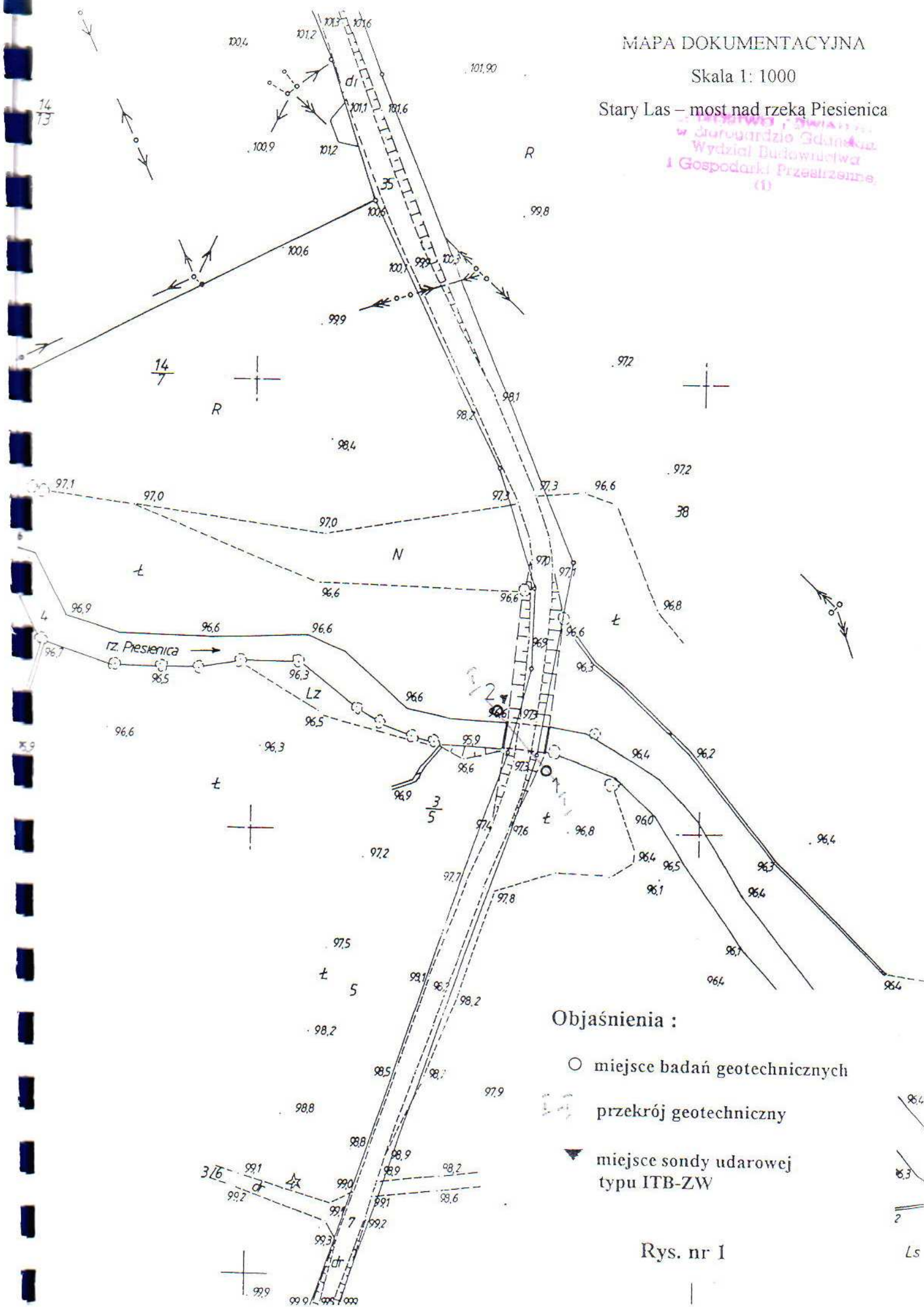
OPIS TECHNICZNY		OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
	nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
	nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
	Gb - gleba	
	T - torf	
	Nmp - namuł piaszczysty	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
	Nmπ - namuł pylasty	ln - luźny
	Nm - namuł	szg - średniozagęszczony
	Kr - kreda	zg - zagęszczony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

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 1000

Stary Las – most nad rzeką Piesienica

Instytut Inżynierii i Budownictwa
w Gdańsku
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej
(1)



Objaśnienia :

○ miejsce badań geotechnicznych

--- przekrój geotechniczny

▼ miejsce sondy udarowej
typu ITB-ZW

Rys. nr 1

Profil analityczny

Miejscowość: Stary Las

Nr otworu: 1

Rzędna: 96,75 [m] n.p.m.

Skala 1: 100

Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Miaż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
I	1,3	0,9	namur pylasty przewarstwiony/a	szary	Nm ₁ // T	○ 1,0	1,3 ▽		w		mpl	<1
V	1,0	0,3	Torf Piasek pylasty	j.szary	P ₁	○ 1,5	1,3		n		szg	<1
III	5,6	4,0	Gлина pylasta przewarstwiony/a Piasek pylasty	j.szary	G ₁ // P ₁	○ 4,0		4,6 ~~~~ 5,6 ~~~~	w	7/8	pl	<1
IV	8,2	2,6	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek średni	j.szary	Gp // Ps	○ 7,0	▽ 8,2		w	2/2	tpl	<1
VA	13,8	5,6	Piasek drobny przewarstwiony/a Pospółka	j.szary	Pd // Po	○ 10,0	▽ 13,8		n		zg	<1
VA	14,4	0,6	Piasek pylasty	j.szary	P ₁	○ 15,0	▽ 15,3		n		zg	<1
IV	16,4	2,0	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek średni	j.szary	Gp // Ps	○ 15,0	▽ 16,4		w	2/2	tpl	<1
VA	20,0	3,6	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 18,0			n		zg	<1

Profil analityczny

Miejscowość: Stary Las

Nr otworu: 2

Rzędna: 96,54 [m] n.p.m.

Skala 1: 100

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb		1,2 ▽ 1,2		w			
	2,2	1,8	Piasek próchniczy przewarstwiony/a Torf	szary	PH // T				n		ln	<1
I	5,3	3,1	Namuł pylasty przewarstwiony/a Torf	szary	Nm _{fl} // T	○ 4,0			w		mpl	<1
V	6,5	1,2	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 6,0	▽ 5,3		n		szg	<1
III	7,9	1,4	Gлина pylasta przewarstwiony/a Piasek pylasty	j.szary	G _{fl} // P _{fl}	○ 7,0		7,9 ~	w	7/8	pl	<1
II	11,2	3,3	Pył	j.szary	fl	○ 9,0 ○ 10,0			w		mpl	<1
III	14,6	3,4	Gлина pylasta	j.szary	G _{fl}	○ 13,0	▽ 14,6		w	7/8	pl	<1
VA	17,2	2,6	Piasek drobny przewarstwiony/a Gлина piaszczysta	j.szary	Pd // Gp				n		zg	<1
VA	20,0	2,8	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 18,0			n		zg	<1

WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW

sondą z końcówką stożkową

Strona: 5

Nazwa obiektu: Most nad rzeką Piesienicą

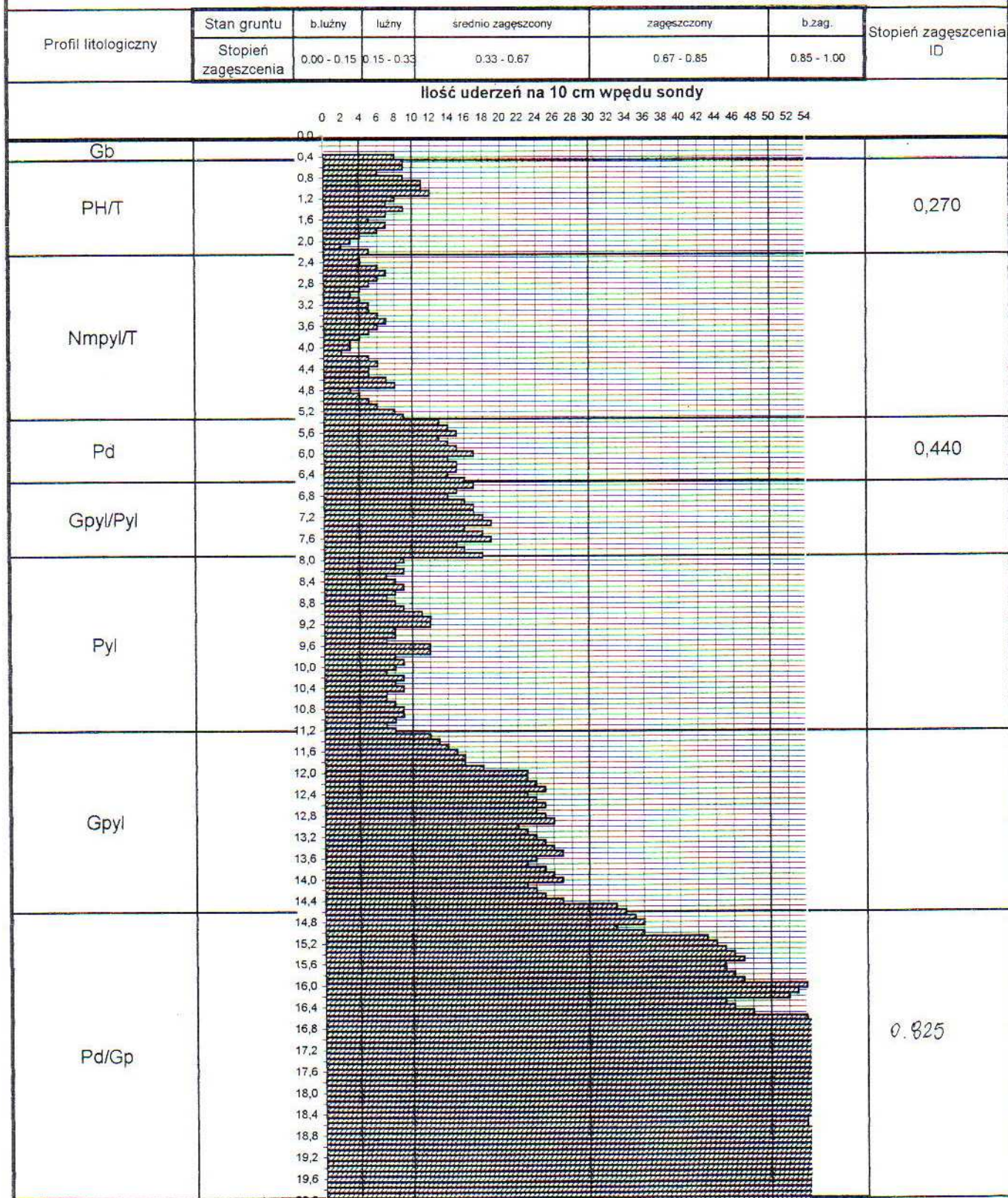
Miejscowość: Stary Las

Otwór nr: 2

Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 96,54 m n.p.m.

Instytut Geografii i Środowiska
w Starogardzie Gdańskim
Wydział Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej
(1)



Badanie składu granulometrycznego

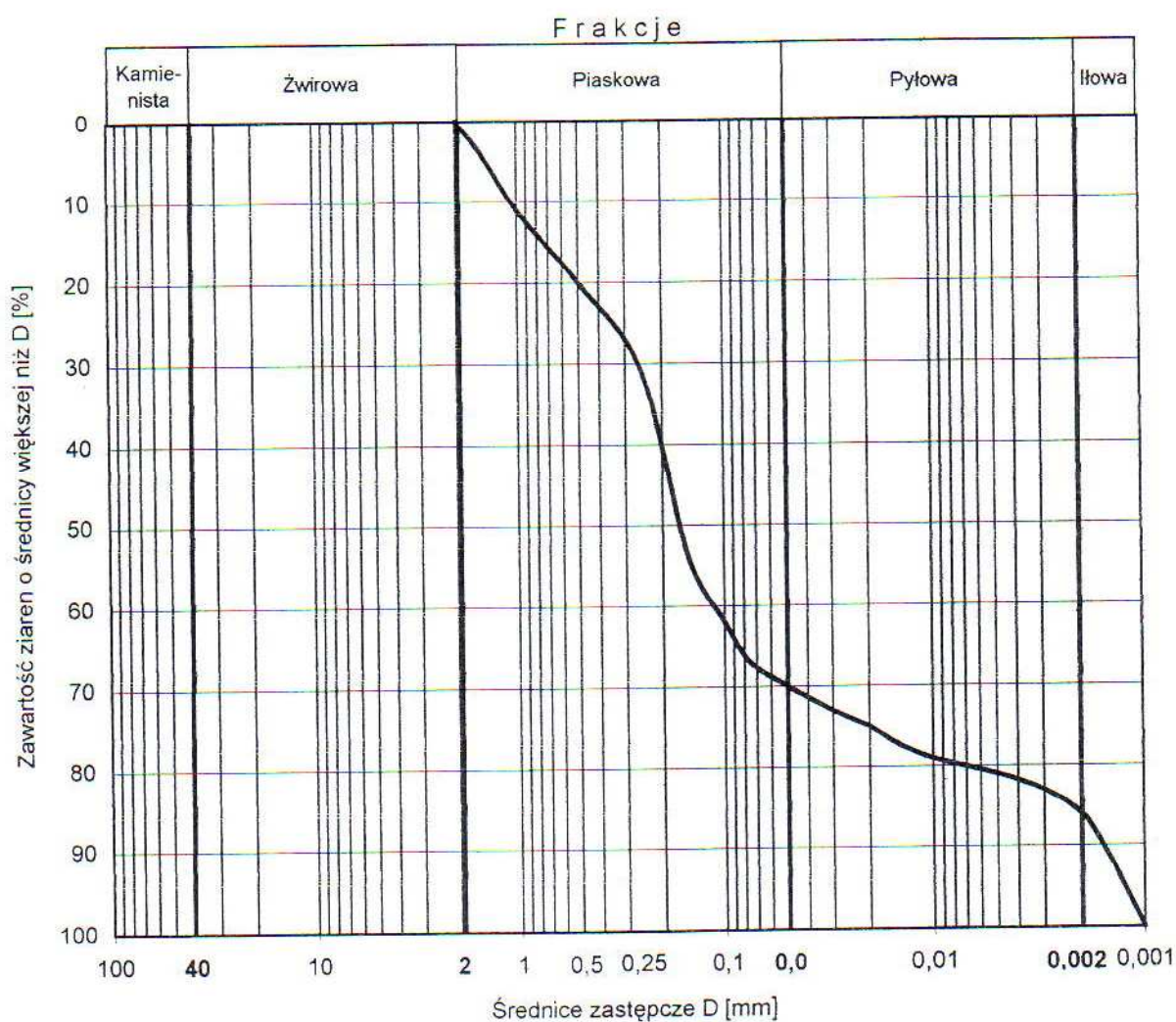
Miejscowość: Stary Las

Nr otworu: 1

Głębokość: 7.0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Gp

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	70	16	14	33	25



Badanie składu granulometrycznego

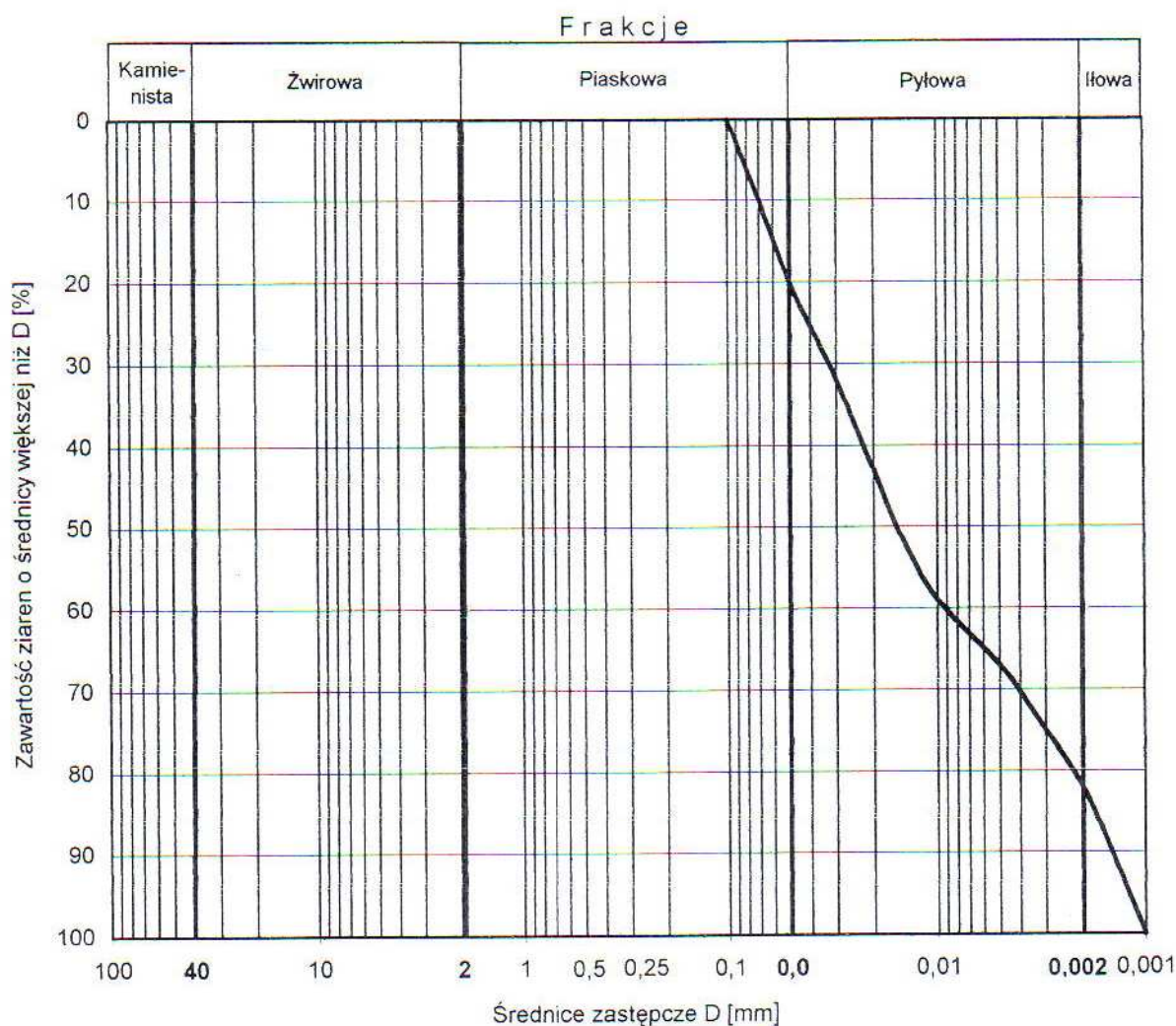
Miejscowość: Stary Las

Nr otworu: 2

Głębokość: 7.0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Gлина pylasta

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	20	62	18	92	57



Badanie składu granulometrycznego

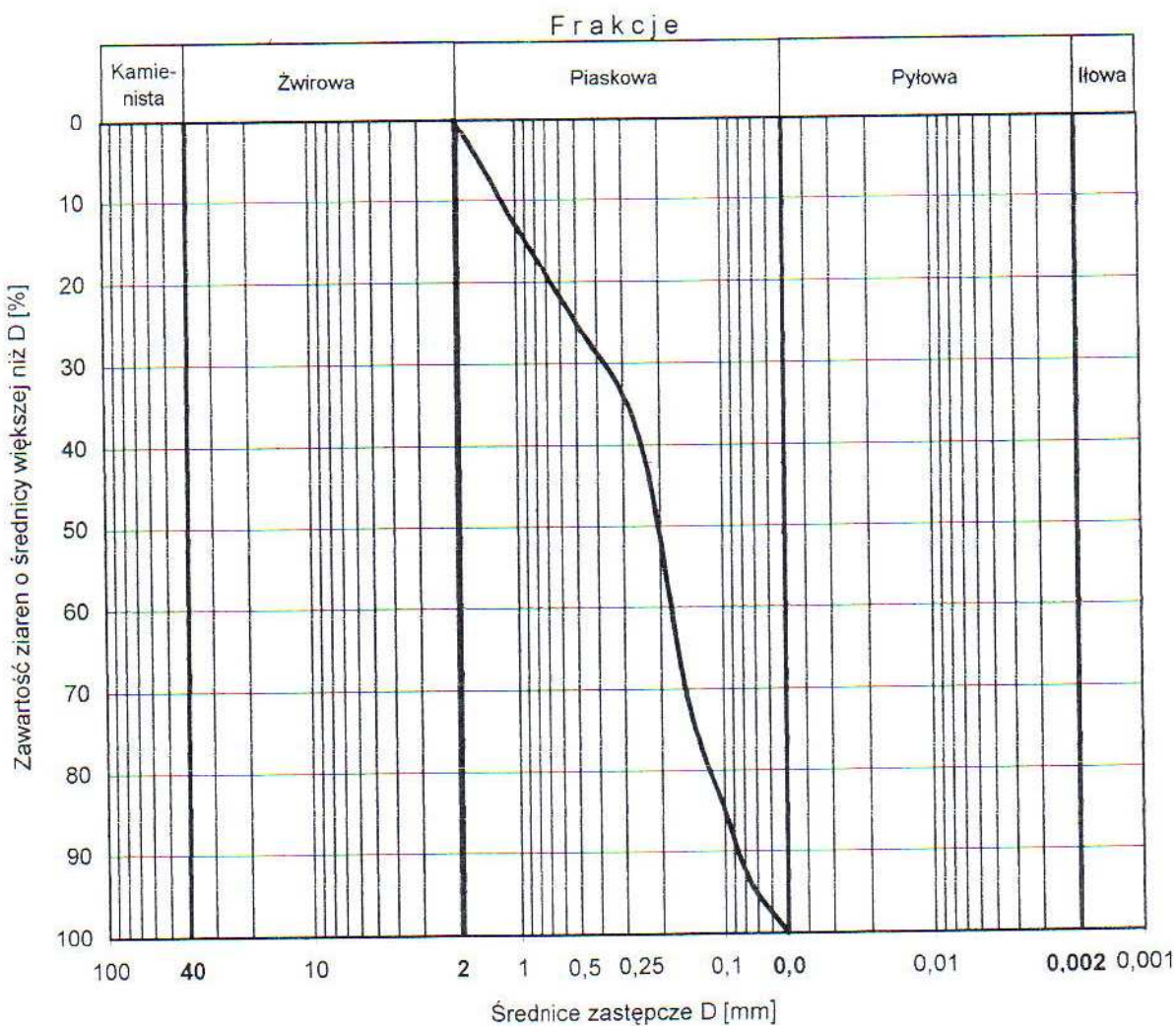
Miejscowość: Stary Las

Nr otworu: 2

Głębokość: 18,0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Pd

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	6	-



Badanie składu granulometrycznego

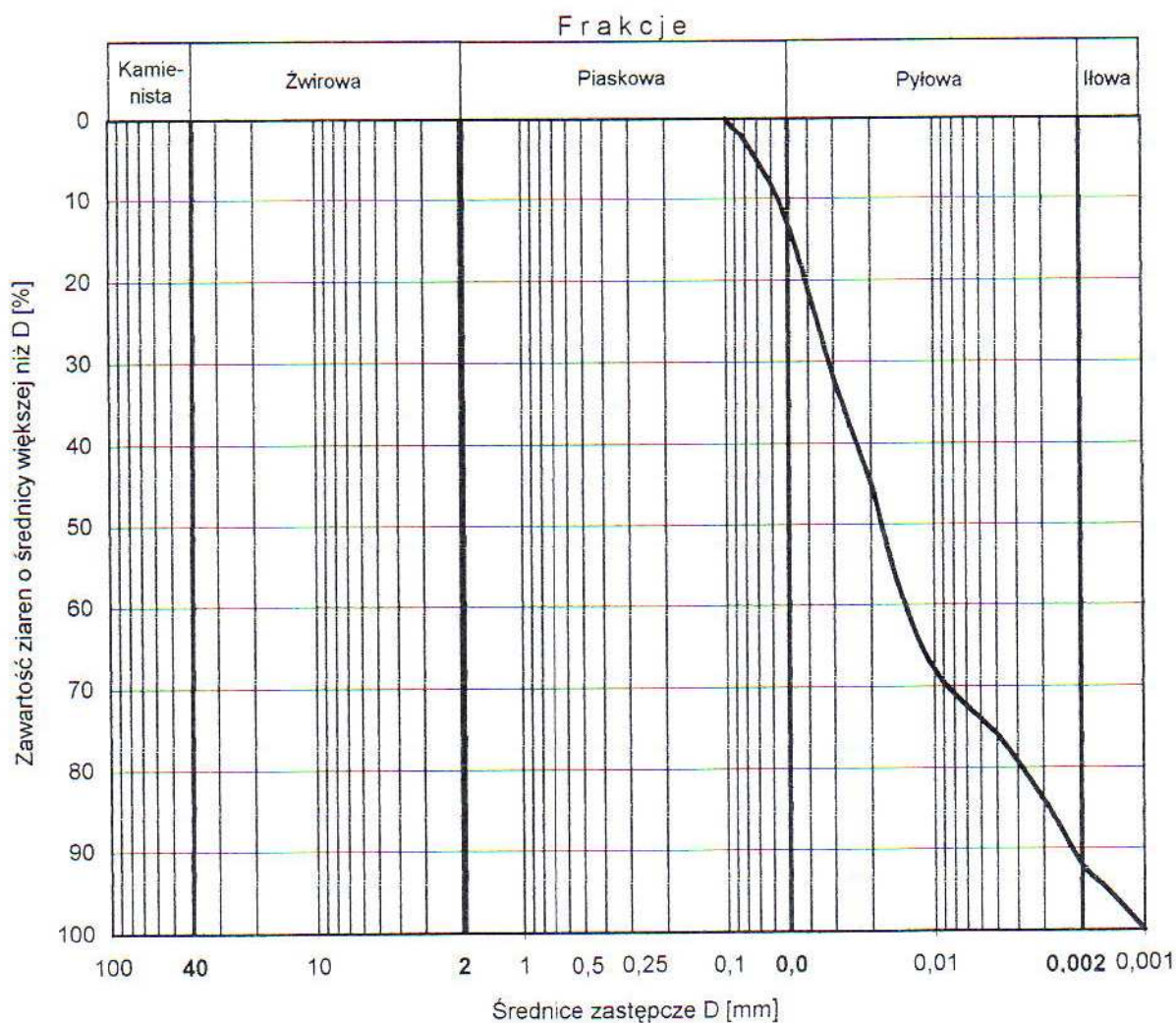
Miejscowość: Stary Las

Nr otworu: 2

Głębokość: 10,0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Pył

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	13	79	8	96	55



Krzywa ściskalności

obciążenie σ_1 [kPa]	wysokość h_1 [mm]
0	20,0
25	18,9
50	18,4
100	17,9
150	17,6
200	17,3
250	17,1
300	17,0
350	16,9

Temat: Stary Las

Numer otworu: 2

Rodzaj gruntu: Nmpyl

Głębokość: 4,0 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_0 = 3356$ [kPa]

