GEODOM

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

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

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Zleceniodawca	ELJOT BLMT Jarosz z Gdańska
Obiekt	Kanalizacja deszczowa na terenie Starego Miasta w Sierpcu
Temat	Techniczne badania podłoża gruntowego
Dział	**BUDOWNICTWO**
Branża	Geotechnika i fundamentowanie – posadowienie budowli
Autorzy	*KRZYSZTOF SZYŁAŃSKI* **inżynier budownictwa** Rzeczoznawca w zakresie geotechniki uznany przez NOT nr uprawnień 2120 nr upr. geolog. VII-1101 **DOKUMENTATOR** *mgr Michał Szyłański*
Data	Marzec 2007

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"
Grażyna Szyłańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8C/11
NIP 584-101-91-01

Zawartość opracowania:

I. CZĘŚĆ TEKSTOWA

1. Wstęp
2. Zakres opracowania

2.1 Prace terenowe

2.2 Badania laboratoryjne

3. Budowa geologiczna

3.1 Charakterystyka stosunków wodnych

4. Obliczenia wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Wnioski i zalecenia techniczne
6. Postanowienia końcowe

II. CZĘŚĆ TABELARYCZNA

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
3. Tabela pomiaru współczynnika filtracji k_{10}
4. Wyniki badania wody na agresywność w stosunku do betonu

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1 Mapa dokumentacyjna w skali 1: 2000

2 – 19 Profile analityczne punktów badawczych

20 – 23 Wykresy sondowania sondą typu DPL

24 – 26 Wykresy uziarnienia gruntu

27 Wykres edometrycznego modułu ściśliwości

1. WSTĘP

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy:

ELJOT BLMT Jarosz z Gdańska

Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo - wodnych terenu przeznaczonego pod budowę kanalizacji deszczowej na terenie Starego Miasta w Sierpcu.

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.

PRACE TERENOWE

W ich zakresie wykonano:

- wykonano 18 sond rdzeniowych o głębokości od 2,5 do 6,0 m. ppt. celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych;
- wykonano 4 sondy udarowe typu DPL;

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

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w marcu 2007 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

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) badanie wody na agresywność w stosunku do betonu;
h) badanie współczynnika filtracji k_{10};

PRACE KAMERALNE

Objęły one:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej dokumentacji;
- graficzne opracowania tych wyników w formie map dokumentacyjnych, profili analitycznych punktów badawczych, wykresów sondowań i uziarnienia;
- ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów wydzielonych warstw;
- opracowanie tekstu wraz z wnioskami i zaleceniami w sprawie prowadzenia robót ziemnych;

3. BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA

Według regionalizacji fizycznogeograficznej wg. J. Kondrackiego, omawiany teren znajduje się na obszarze Równiny Raciąskiej.

Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością wód lodowcowo – rzecznych w czasie recesji lądolodu zlodowacenia wiślańskiego.

Wierzchnią warstwę stanowi nasyp mineralno-organiczny zbudowany głównie z piasku próchniczego i gliny próchniczej zalegający do głębokości od 0,6 m do 2,0 m ppt. Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne:

WARSTWA I

Zaliczono do niej grunty organiczne w postaci torfów słaborozłożonych.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,368$

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory niespoiste w postaci piasków drobnych i pylastych średniozageszczonych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,479$

3.1 Charakterystyka stosunków wodnych

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowania wody gruntowej 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		1,6		
2		1,7		
3		3,0		
4	1,3	1,7		
5		2,7		
6	2,4			
7	2,1			
8	1,2			
9		2,9		
10		2,1		
11		1,5		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	2,2 3,1			
14		1,5		
15	1,1		4,0	1,1
19	2,6			

Poziom wody gruntowej może podlegać sezonowym wahaniom o amplitudzie ok. ± 0,4 m w zależności od intensywności opadów atmosferycznych.

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

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

I. Torf - słaborozłożony

Wilgotność naturalna Wn (%)

$Wn^{(n)} = 60,31\ \%$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$Wn^{(r)} = 66,34\ \%$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$\gamma^{(n)} = 12,32 \quad kNm^{-3}$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$\gamma^{(r)} = 11,09 \quad kNm^{-3}$

Kohezja - C_u(kPa)

$C_u^{(n)} = 4,0$ kPa

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$C_u^{(r)} = 3,60$ kPa

Kąt tarcia wewnętrznego - $\Phi_u(^\circ)$

$\Phi_u^{(n)} = 4,0^\circ$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$\Phi_u^{(r)} = 3,60^\circ$

II. Glina piaszczysta - plastyczny

Wilgotność naturalna Wn (%)

$Wn^{(n)} = 17,38\ \%$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$Wn^{(r)} = 19,12\ \%$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$\gamma^{(n)} = 20,63 \quad kNm^{-3}$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$\gamma^{(r)} = 18,56 \quad kNm^{-3}$

Stopień plastyczności - I_L

$I_L^{(n)} = 0,335$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$I_L^{(r)} = 0,368$

Kohezja - C_u(kPa)

$C_u^{(n)} = 25,7$ kPa

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$C_u^{(r)} = 23,10$ kPa

Kąt tarcia wewnętrznego - $\Phi_u(^\circ)$

$\Phi_u^{(n)} = 16,2^\circ$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$\Phi_u^{(r)} = 14,55^\circ$

III. Piasek pylasty - średniozagęszczony

Wilgotność naturalna Wn (%)

$Wn^{(n)} = 24,23\ \%$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$Wn^{(r)} = 26,65\ \%$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$\gamma^{(n)} = 18,65 \quad kNm^{-3}$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$\gamma^{(r)} = 16,79 \quad kNm^{-3}$

Stopień zagęszczenia - I_D

$I_D^{(n)} = 0,532$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$I_D^{(r)} = 0,479$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u(°)

$\Phi_u^{(n)} = 32,5\ °$

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$

$\Phi_u^{(r)} = 29,25\ °$

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 Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunąć można następujące wnioski i zalecenia techniczne:

- Gruntami zdolnymi do przejęcia obciążeń bezpośrednich od kolektora kanalizacji deszczowej są piaski drobne i pylaste średnozagęszczone oraz gliny piaszczyste plastyczne występujące w badanym terenie.
- Torfy występujące w okolicy otworu nr 15 należy całkowicie usunąć.
- Woda gruntowa w okolicy otworu nr 10 nie jest agresywna w stosunku do betonu.
- Woda gruntowa w okolicy otworu nr 15 jest agresywna w stosunku do betonu, ze względu na przekroczone dopuszczalne wartości odczynu i amoniaku.
- Do wykonania projektu odwodnienia gruntu na czas robót ziemnych należy posługiwać się wartościami współczynnika filtracji wyznaczonymi laboratoryjnie – tab.3
- Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ziemnych" zalecanym pismem nr GWoP - 002/90/94 z dnia 16.09.94 przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w porozumieniu z Ministerstwem Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.
- 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:

- 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.,
- 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

Sierpc, kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przelot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe						Badania stanu granulometrycznego						Cechy fizyczne		Konsystencja			Ścinanie	
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość $CaCO_3$	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna	Ciężar objętościowy	Granica płynności	Granica plastyczności	Stopień plastyczności	Spójność	Kąt tarcia wew.
										żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa			W_N [%]	γ [kN/m^3]	W_L [%]	W_P [%]	I_L	C_u [kPa]	Φ_u [°]
III	1	0,6-3,5	2,00	Piasek pylasty	j. brązowy	<1	n		szg					Ppyl		24,37	18,63					32,0
III	2	0,9-3,5	3,00	Piasek pylasty	j. brązowy	<1	n		szg		75	24	1	Ppyl		24,12	18,69					32,5
III	4	1,7-3,0	2,00	Piasek pylasty	j. brązowy	<1	n		szg					Ppyl		24,42	18,61					32,0
III	10	2,7-4,8	3,00	Piasek drobny	j. brązowy	<1	n		szg		100			Pd		24,30	18,66					33,0
II	10	4,8-6,0	5,00	Glina piaszczysta	j. brązowy	<1	w	4/4	pl					Gp		17,19	20,67	28,5	11,7	0,327	26,0	16,5
III	11	1,1-2,5	2,00	Piasek pylasty	j. brązowy	<1	n		szg					Ppyl		24,33	18,59					32,0
II	13	1,8-3,5	2,00	Glina piaszczysta	j. brązowy	<1	w	4/4	pl		65	21	14	Gp		17,49	20,60	27,9	12,2	0,337	25,5	16,0
I	15	2,0-4,0	2,50	Torf	brunatny		w							T	83,18	60,34	12,31				4,0	4,0
I	15	2,0-4,0	3,50	Torf	brunatny		w							T	81,67	60,27	12,33				4,0	4,0
III	15	4,0-5,0	4,50	Piasek drobny	j. szary	<1	w		szg					Pd		23,82	18,73					33,5
II	19	1,0-3,5	2,00	Glina piaszczysta	j. brązowy	<1	w	4/4	pl					Gp		17,46	20,61	28,2	11,9	0,341	25,5	16,0

Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	**Wyniki pomiaru współczynnika filtracji k_{10}** *(Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego)*	Tab. 3

Miejscowość: **Sierpc**

Nazwa obiektu: **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**

Powierzchnia próbki = *50,24* *[cm^2]*

L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas	Przepływ	Temp.	Współczynniki		
			i	t	Q	T	k_t	k_{10}	k_{10}
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[cm^3]	[°C]	[cm/s]	[cm/s]	[m/dobę]
1	III	1-3,0	1,0	30	22,0	17,0	1,46E-02	1,21E-02	1,04E+01
2	III	4-2,0	1,0	30	20,5	17,0	1,36E-02	1,12E-02	9,71E+00
3	III	10-3,0	1,0	30	31,0	17,0	2,06E-02	1,70E-02	1,47E+01
4	III	14-2,0	1,0	30	21,0	17,0	1,39E-02	1,15E-02	9,95E+00
5	III	15-4,5	1,0	30	32,5	17,0	2,16E-02	1,78E-02	1,54E+01
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}:

			[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:	III	k_{10}=	1,39E-02	1,20E+01
dla warstwy:		k_{10}=		
dla warstwy:		k_{10}=		
dla warstwy:		k_{10}=		
dla warstwy:		k_{10}=		
dla warstwy:		k_{10}=		

WYNIKI BADANIA WODY Tab.4

Otwór nr 10 głębokość poboru wody – 2,1 m ppt.

Charakterystyka próby: Sierpc, kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Badania chemiczne

Zawartość agresywnego CO_2	brak
Odczyn	6,9 pH
Twardość węglanowa	1,82 mVal/dm^3
Magnez	133,7 mg/dm^3 Mg
Amoniak	4,16 mg/dm^3 NH_4
Siarczany	94,49 mg/dm^3 SO_4

Woda gruntowa nie jest agresywna w stosunku do betonu.

Wartości dopuszczalne

Zawartość agresywnego CO_2	< 10,0 mg/dm^3
Odczyn	pH > 6,5
Twardość węglanowa	> 1,48 mVal/dm^3
Magnez	< 1000,0 mg/dm^3 Mg
Amoniak	< 10,0 mg/dm^3 NH_4
Siarczany	< 300,0 mg/dm^3 SO_4

WYNIKI BADANIA WODY Tab.4

Otwór nr 15 głębokość poboru wody – 1,1 m ppt.

Charakterystyka próby: Sierpc, kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Badania_chemiczne

Zawartość agresywnego CO_2	brak
Odczyn	5,9 pH
Twardość węglanowa	1,63 mVal/dm^3
Magnez	89,4 mg/dm^3 Mg
Amoniak	16,21 mg/dm^3 NH_4
Siarczany	87,63 mg/dm^3 SO_4

Woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu – przekroczone dopuszczalne wartości odczynu i amoniaku.

Wartości_dopuszczalne

Zawartość agresywnego CO_2	< 10,0 mg/dm^3
Odczyn	pH > 6,5
Twardość węglanowa	> 1,48 mVal/dm^3
Magnez	< 1000,0 mg/dm^3 Mg
Amoniak	< 10,0 mg/dm^3 NH_4
Siarczany	< 300,0 mg/dm^3 SO_4

OBJAŚNIENIA
do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY

- nB - nasyp budowlany
- nN - nasyp mineralno-organiczny
- Gb - gleba
- T - torf
- Nmp - namuł piaszczysty
- Nmπ - namuł pylasty
- Nm - namuł
- Kr - kreda
- PH - piasek próchniczy
- 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

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW

(+) - domieszki

(//) - przewarstwienia

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

o - próbka gruntu

x - próbka wody

1 / 20,17 — numer otworu wiertniczego / rzędna wylotu otworu

1,1 — głębokość sączenia wody gruntowej

3,2 — głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej

6,0 — głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej

7,1 — głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

$x^{(n)}$ - wartość charakterystyczna $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa $x^{(r')}$ - wartość obliczeniowa z uwzględnieniem wyporu wody γ_m - współczynnik materiałowy

Numer warstwy geotech-nicznej	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna Wn (%)			Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})				Stopień zagęszczenia I_D			Stopień plastyczności I_L			Kohezja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)			Moduł ściśliwości M_O (kPa) (*) odczytany z Normy
		$Wn^{(n)}$	γ_m	$Wn^{(r)}$	$\gamma^{(n)}$	γ_m	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r')}$	$I_D^{(n)}$	γ_m	$I_D^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	γ_m	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	γ_m	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	γ_m	$\Phi_u^{(r)}$	
I	Torf - słaborozłożony	60,31	1,10	**66,34**	12,32	0,90	**11,09**	**1,09**							4,0	0,90	**3,60**	4,0	0,90	**3,60**	1032
II	Glina piaszczysta - plastyczny	17,38	1,10	**19,12**	20,63	0,90	**18,56**	**8,56**				0,335	1,10	**0,368**	25,7	0,90	**23,10**	16,2	0,90	**14,55**	25 000(*)
III	Piasek pylasty - średniozagęszczony	24,23	1,10	**26,65**	18,65	0,90	**16,79**	**6,79**	0,532	0,90	**0,479**							32,5	0,90	**29,25**	60 000(*)

gmina: Sierpc
powiat: sierpecki
obręb: m. Sierpc
Granica wg stanu użytkowania i ewidencji gruntów.
Plac F. Chopina
Plac F. Chopina
S. Prusa
1
2
3
4
9
10
14
17

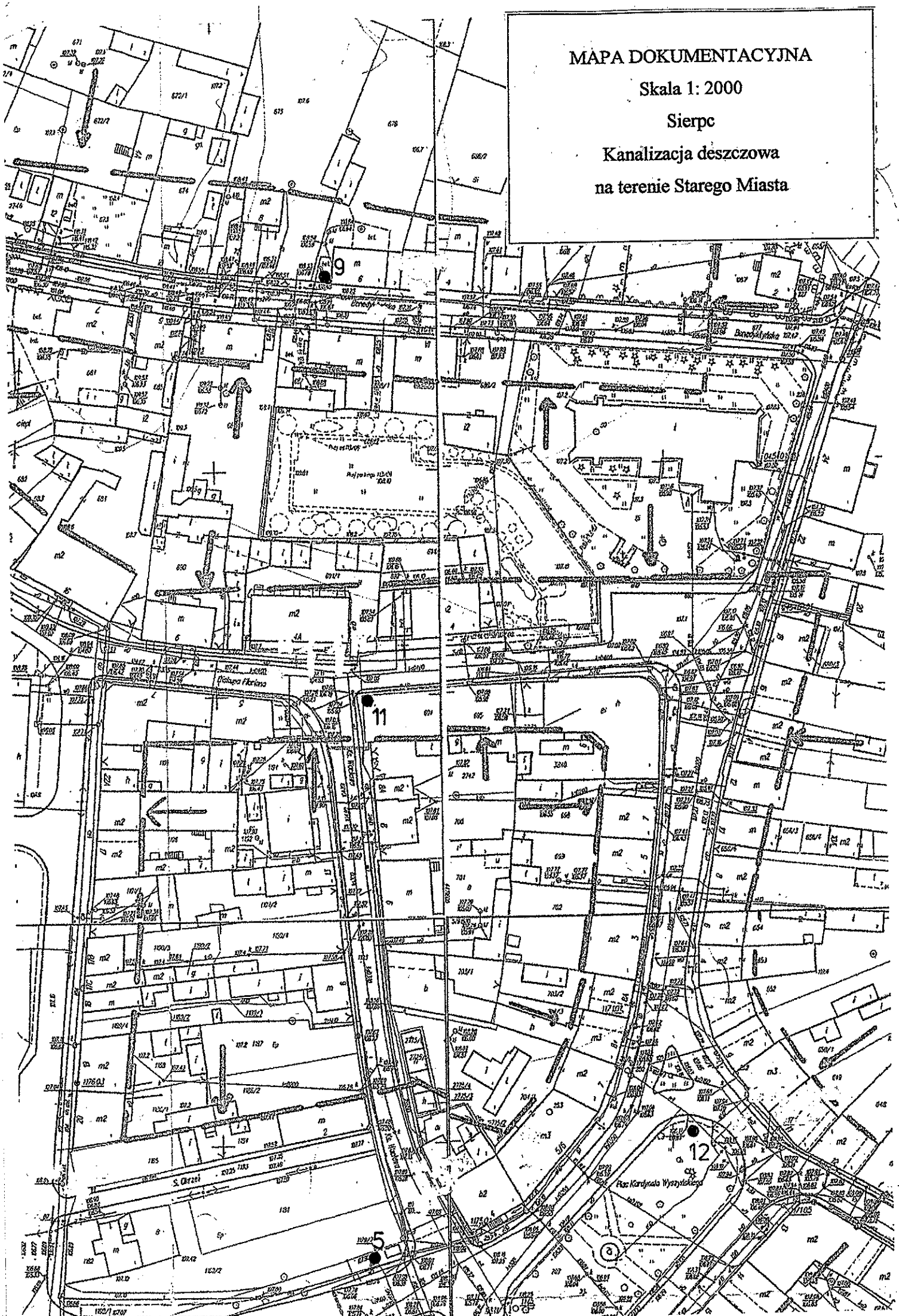
MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 2000

Sierpc

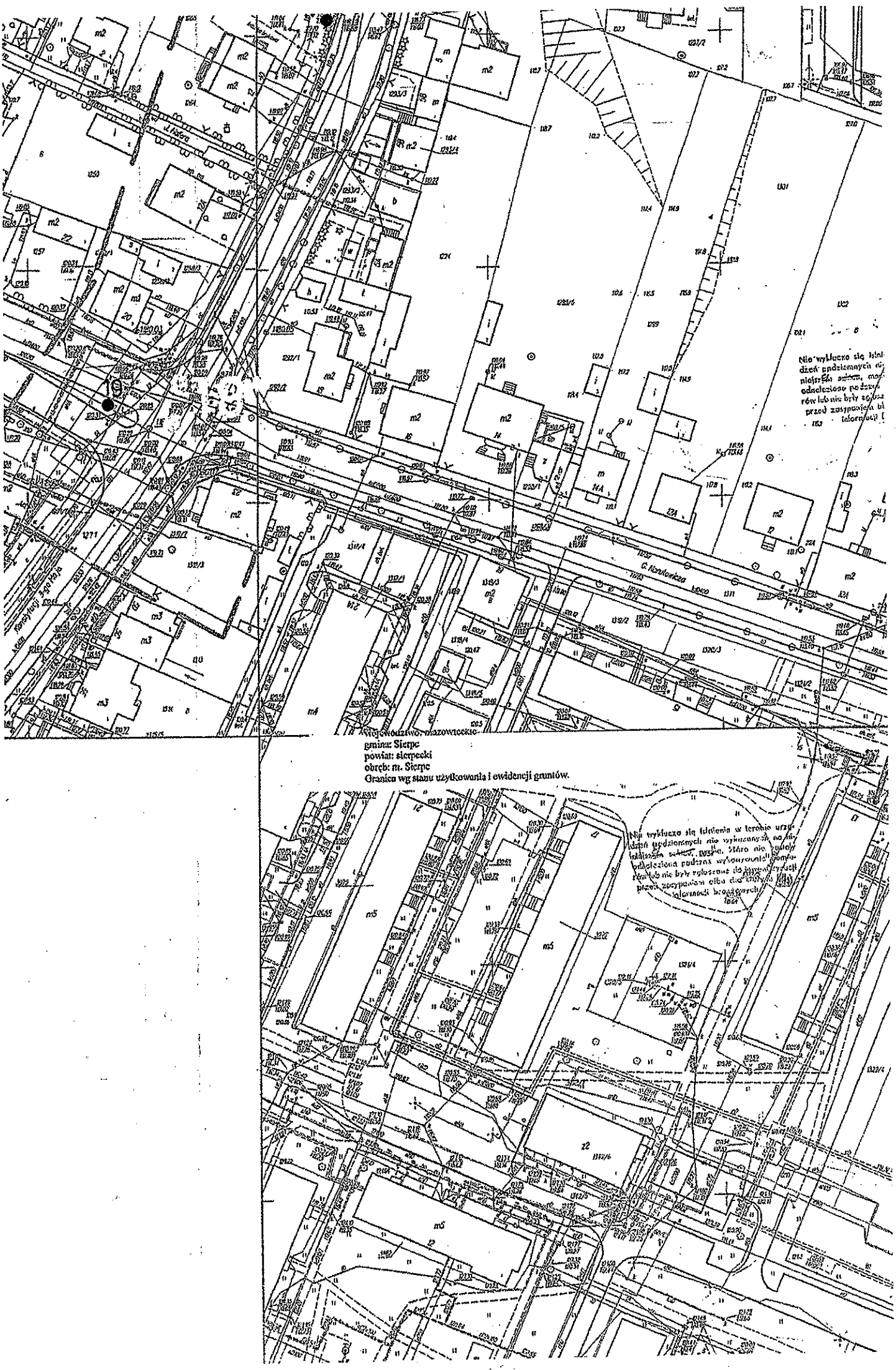
Kanalizacja deszczowa

na terenie Starego Miasta



15
16
A3
OBJAŚNIENIA:
miejsce badań geotechnicznych
miejsce badania sondą DPL

Rys. 1


województwo mazowieckie
gmina: Sierpc
powiat: sierpecki
obręb: m. Sierpc
Granica wg stanu użytkowania i ewidencji gruntów.

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **2**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **1**

Rzędna: **107,06** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	0,6	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH				w		szg	
III	3,5	2,9	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0 O 3,0	▼ ▽ 1,6		n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: 3

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **2**

Rzędna: **107,14** *[m] n.p.m.* *Skala* ***1: 50***

Warstwa geotech-niczna	Przełot warstwy	Miąż-szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	0,9	0,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH				w		szg	
III	3,5	2,6	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0 O 3,0	▼ ▽ 1,7		n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **4**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **3**

Rzędna: **108,52** *[m] n.p.m.* *Skala* ***1: 50***

Warstwa geotech-niczna	Przełot warstwy	Miąż-szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	0,9	0,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH				w		szg	
III	3,5	2,6	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0 O 3,0	▼ ▽ 3,0		w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **5**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **4**

Rzędna: **107,03** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,7	1,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0	▼ ▽ 1,7	1,3 ∿	w		szg	
III	3,0	1,3	Piasek pylasty przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	P¶ // Pd	O 2,0			n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **6**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **5**

Rzędna: **107,95** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO3
	1,3	1,3	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0			w		szg	
III	3,5	2,2	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 2,0 O 3,0	▼ ▽ 2,7		w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **7**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **6**

Rzędna: **109,16** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,2	1,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0			w		szg	
III	3,5	2,3	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 2,0 O 3,0		2,4 ∿∿	w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **8**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **7**

Rzędna: **115,53** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,1	1,1	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0			w		szg	
III	3,0	1,9	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 2,0		2,1 ∿∿	w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **9**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **8**

Rzędna: **118,26** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	0,8	0,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	szary	nN + GH				w		pl	
III	3,0	2,2	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0		1,2 ∿	w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **10**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **9**

Rzędna: **108,35** *[m] n.p.m.* *Skala* ***1: 50***

Warstwa geotech-niczna	Przełot warstwy	Miąż-szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO3
	0,8	0,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH				w		szg	
III	3,5	2,7	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0 O 3,0	▼ ▽ 2,9		w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **11**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **10**

Rzędna: **107,51** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,3	1,3	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0			w		szg	
III	2,3	1,0	Piasek pylasty	j.brązowy	P¶	O 2,0	▼ ▽ 2,1		w		szg	<1
	2,7	0,4	Pospółka zagliniona	j.brązowy	Pog				n		szg	<1
III	4,8	2,1	Piasek drobny przewarstwiony/a Glina piaszczysta	j.brązowy	Pd // Gp	O 3,0 O 4,0			n		szg	<1
II	6,0	1,2	Glina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	O 5,0			w	4/4	pl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **12**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **11**

Rzędna: **107,02** *[m] n.p.m.* *Skala* ***1: 50***

Warstwa geotech-niczna	Przełot warstwy	Miąż-szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,1	1,1	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0			w		szg	
III	2,5	1,4	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 2,0	▼ ▽ 1,5		n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **13**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **12**

Rzędna: **108,16** *[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 wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość $CaCO_3$
	0,6	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH				w		szg	
III	2,5	1,9	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0			w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **14**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **13**

Rzędna: **119,95** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,8	1,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	O 1,0			w		szg	
II	3,5	1,7	Glina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	O 2,0 O 3,0		2,2 3,1	w	4/4	pl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **15**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **14**

Rzędna: **107,11** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,8	1,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0	▼ ▽ 1,5		w		szg	
III	2,5	0,7	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 2,0			n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **16**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **15**

Rzędna: **106,48** *[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 wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość $CaCO_3$
	2,0	2,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	O 1,0	▽ 1,1	1,1 ∿	w		pl	
I	4,0	2,0	Torf	brunatny	T	O 2,1 O 2,5 O 3,5	4,0 ▼		w			
III	5,0	1,0	Piasek drobny przewarstwiony/a Piasek gruby	j.szary	Pd // Pr	O 4,5			n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **17**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **17**

Rzędna: **116,66** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	0,7	0,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	c.brązowy	nN + GH				w		pl	
III	4,0	3,3	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 1,0 O 2,0 O 3,0			w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **18**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **18**

Rzędna: **118,73** *[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 sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	0,7	0,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	c.brązowy	nN + GH				w		pl	
II	1,0	0,3	Glina piaszczysta przewarstwiony/a	j.brązowy	Gp // Pd	O 1,0			w	4/4	pl	<1
III	4,0	3,0	Piasek pylasty przewarstwiony/a Glina pylasta	j.brązowy	P¶ // G¶	O 2,0 O 3,0			w		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **19**

Profil analityczny

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **19**

Rzędna: **120,26** *[m] n.p.m.* *Skala* ***1: 50***

Warstwa geotech-niczna	Przełot warstwy	Miąż-szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot-ność	Ilość wałe-czkowań	Stan gruntu	Zawart-ość $CaCO_3$
	1,0	1,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	O 1,0			w		pl	
II	3,5	2,5	Glina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	O 2,0 O 3,0		2,6 ∿∿	w	4/4	pl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	**WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW** *sondą DPL wg Normy PN-B-04452*	Strona: 20

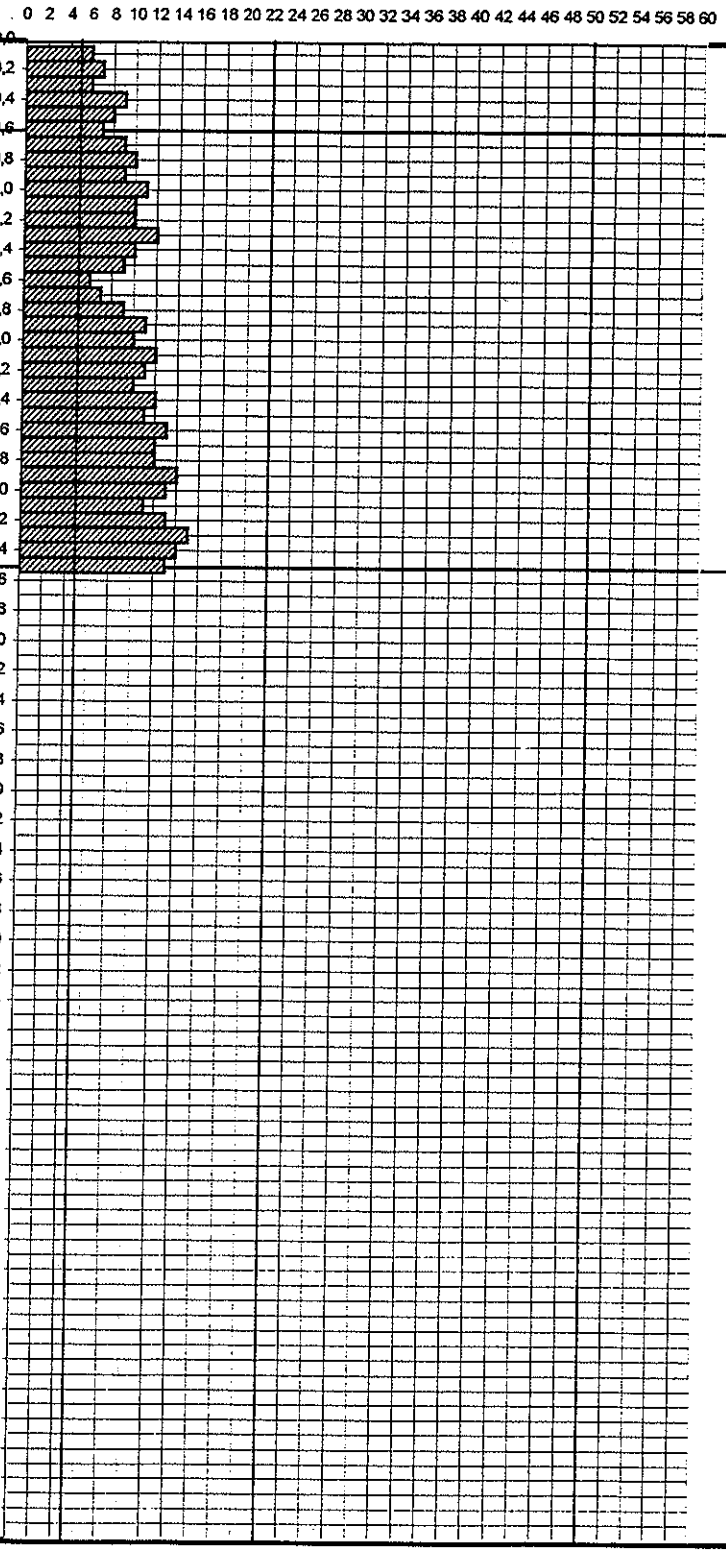
Nazwa obiektu: Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Miejscowość: Sierpc ***Otwór nr:*** 1

Sondowanie nr: 1 ***Rzędna terenu:*** 107,06 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia I_D
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy



nN+PH		0,436
Ppyl//Gpyl		0,514

Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	**WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW** *sondą DPL wg Normy PN-B-04452*	Strona: 21

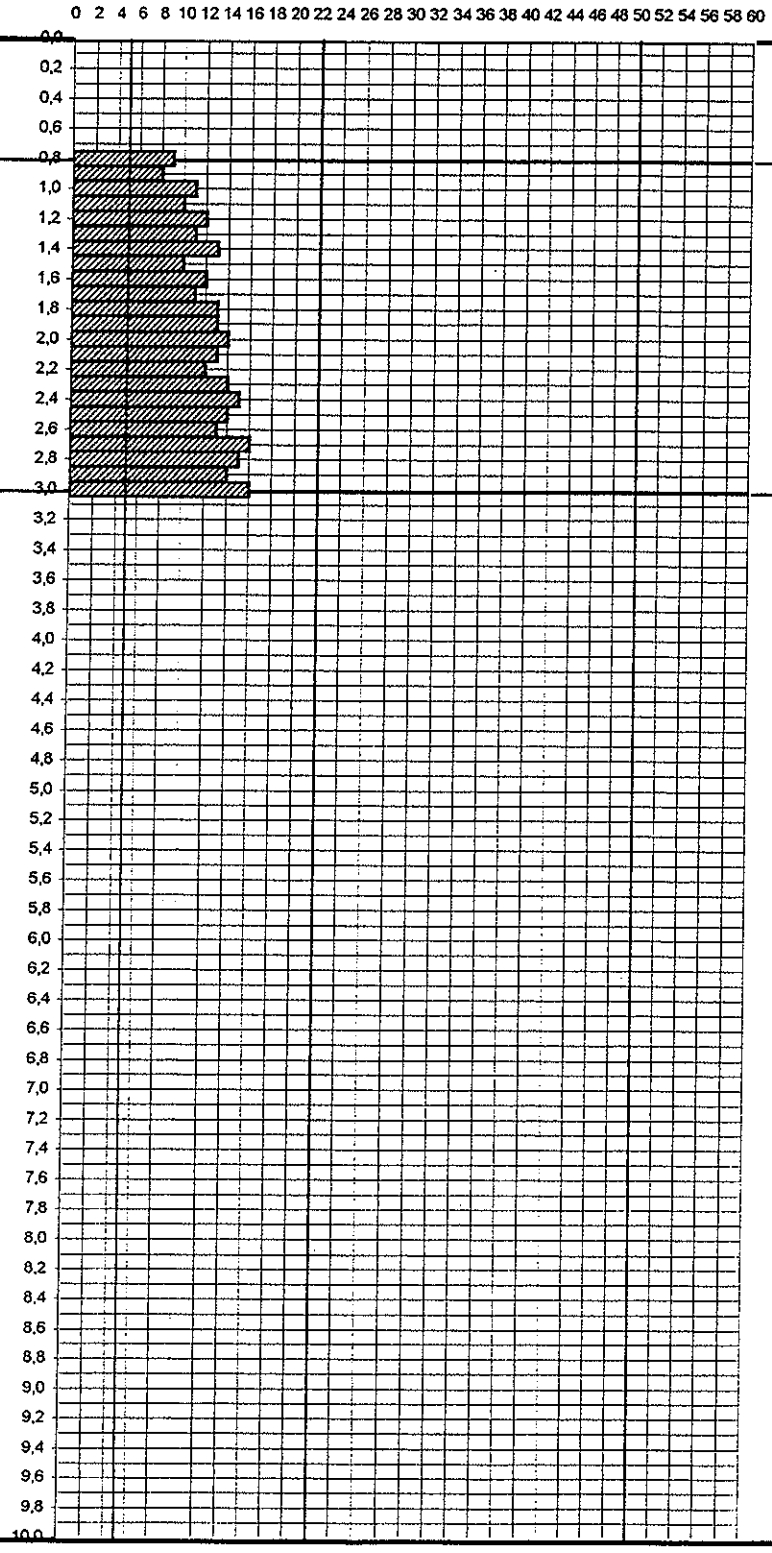
Nazwa obiektu: Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Miejscowość: Sierpc ***Otwór nr:*** 8

Sondowanie nr: 2 ***Rzędna terenu:*** 118,26 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia I_D
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy



nN+GH		
Ppyl//Gpyl		0,542

Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	**WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW** *sondą DPL wg Normy PN-B-04452*	Strona: 22

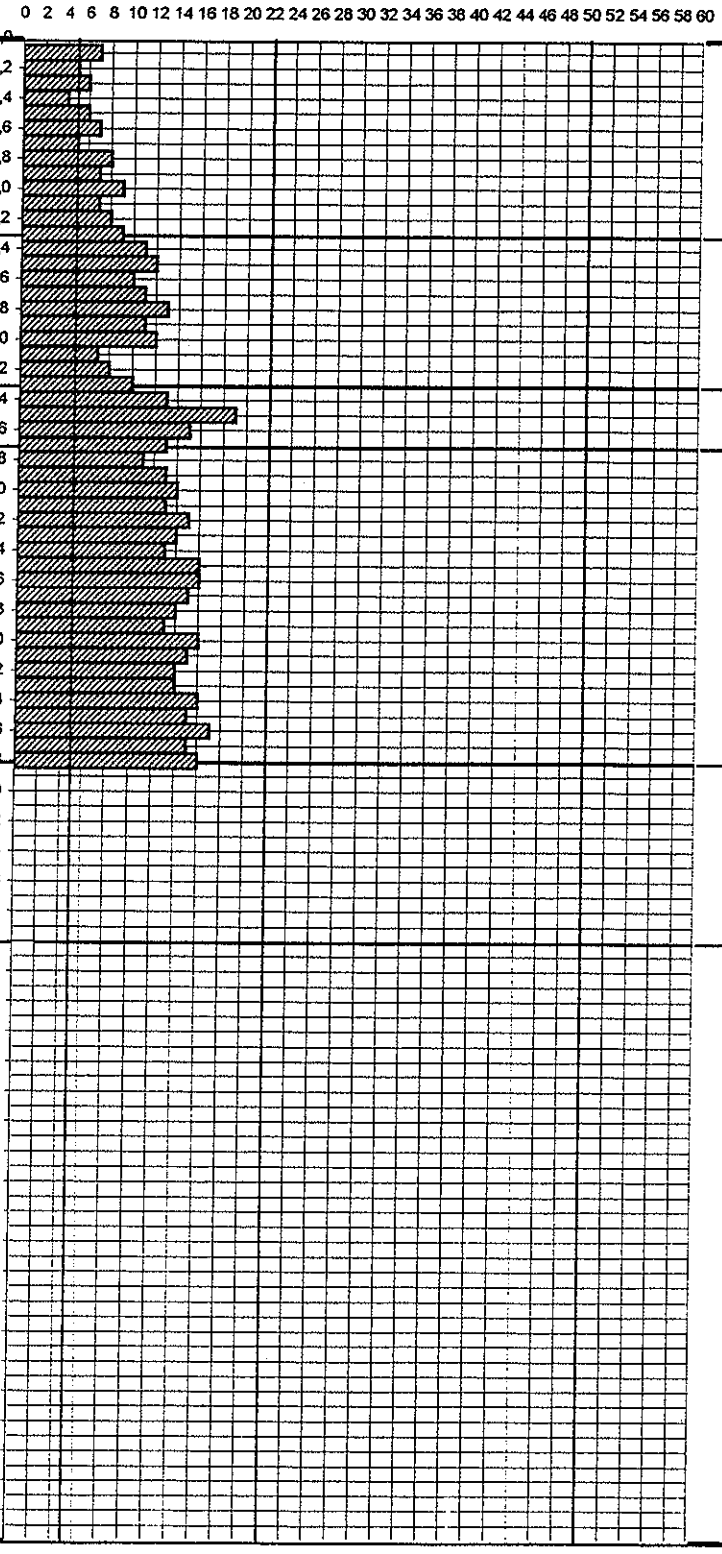
Nazwa obiektu: Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Miejscowość: Sierpc ***Otwór nr:*** 10

Sondowanie nr: 3 ***Rzędna terenu:*** 107,51 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia I_D
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy



nN+PH	0,422
Ppyl	0,506
Pog	0,573
Pd//Gp	0,569
Gp//Pd	

Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	**WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW** *sondą DPL wg Normy PN-B-04452*	Strona: 23

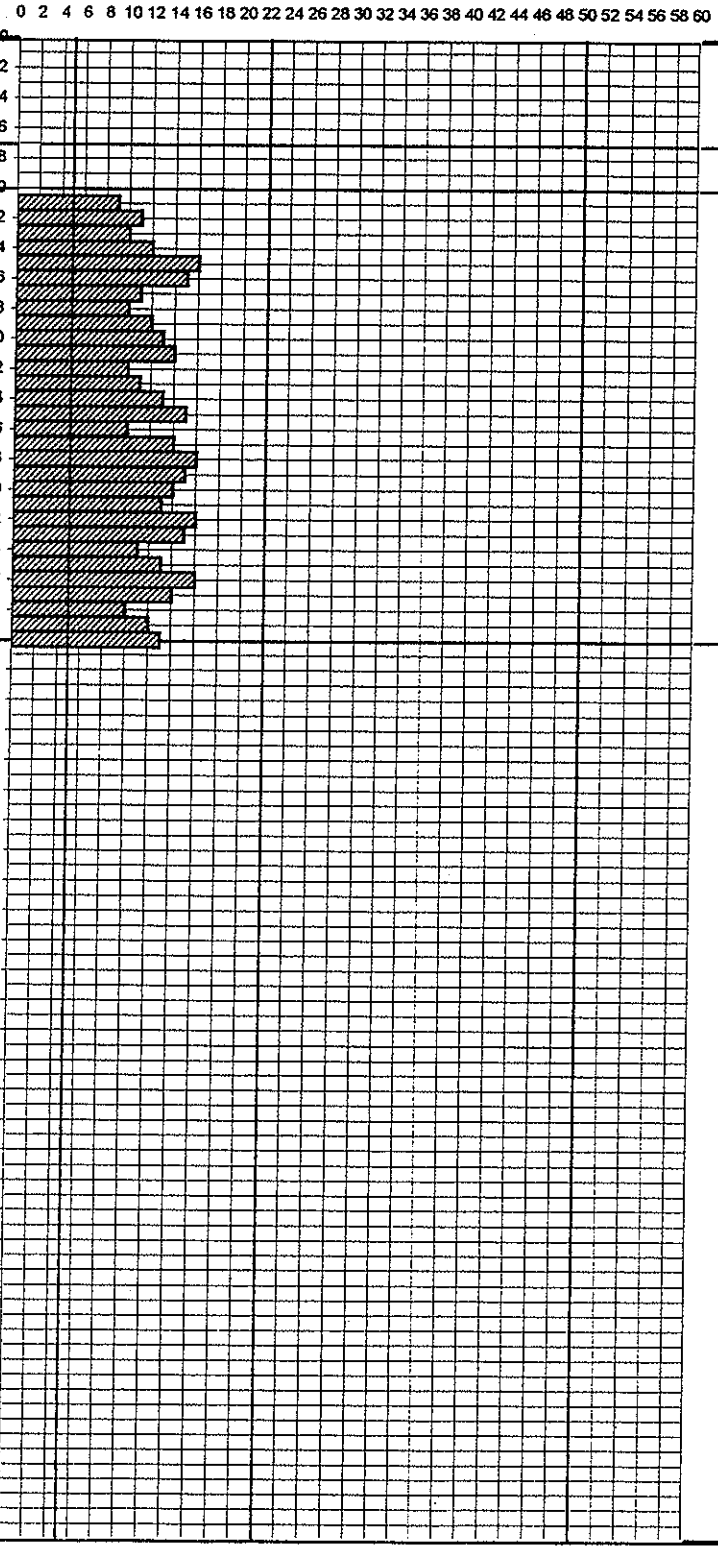
Nazwa obiektu: Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście

Miejscowość: Sierpc ***Otwór nr:*** 18

Sondowanie nr: 4 ***Rzędna terenu:*** 118,73 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia I_D
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy



nN+GH		
Gp//Pd		
Ppyl//Gpyl		0,543

Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **24**

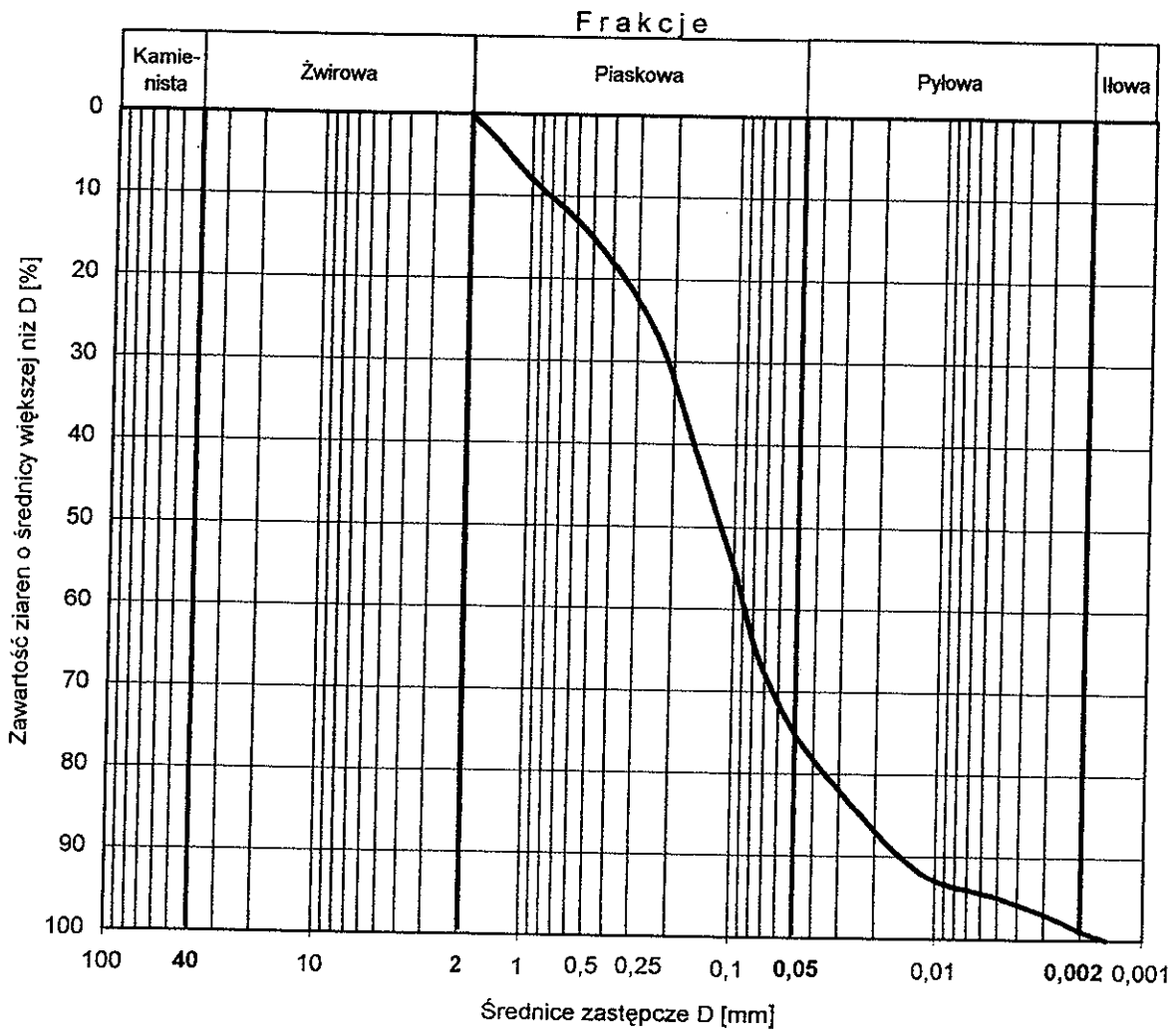
Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **2**

Głębokość: **3,0** *[m] względem poziomu terenu*

Rodzaj gruntu: **Piasek pylasty**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	75	24	1	34	13



Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **25**

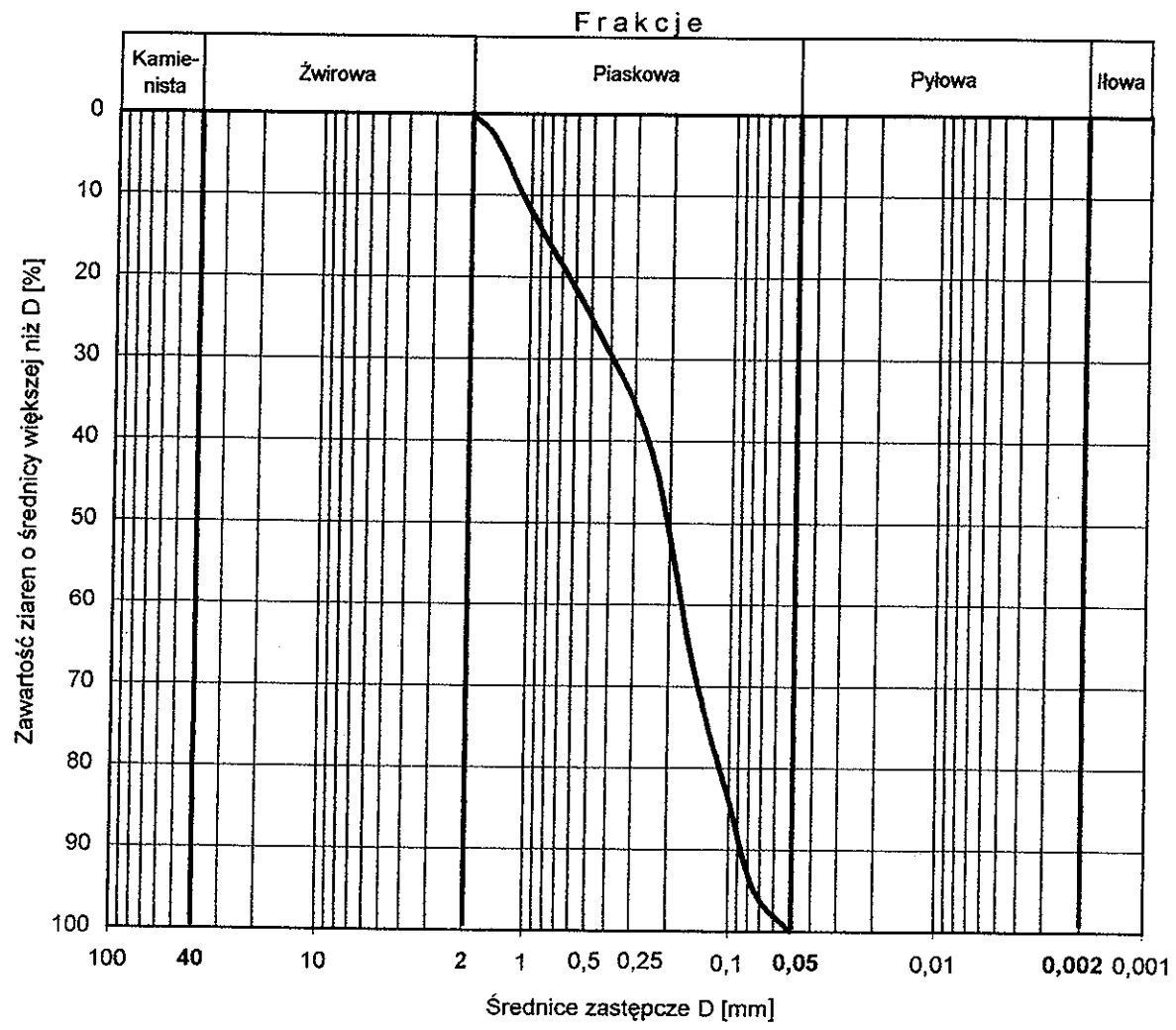
Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **10**

Głębokość: **3,0** *[m] względem poziomu terenu*

Rodzaj gruntu: **Piasek dobny**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	5	-



Zakład Usług Geotechnicznych **GEODOM**	*Nazwa obiektu:* **Kanalizacja deszczowa na Starym Mieście**	Strona: **26**

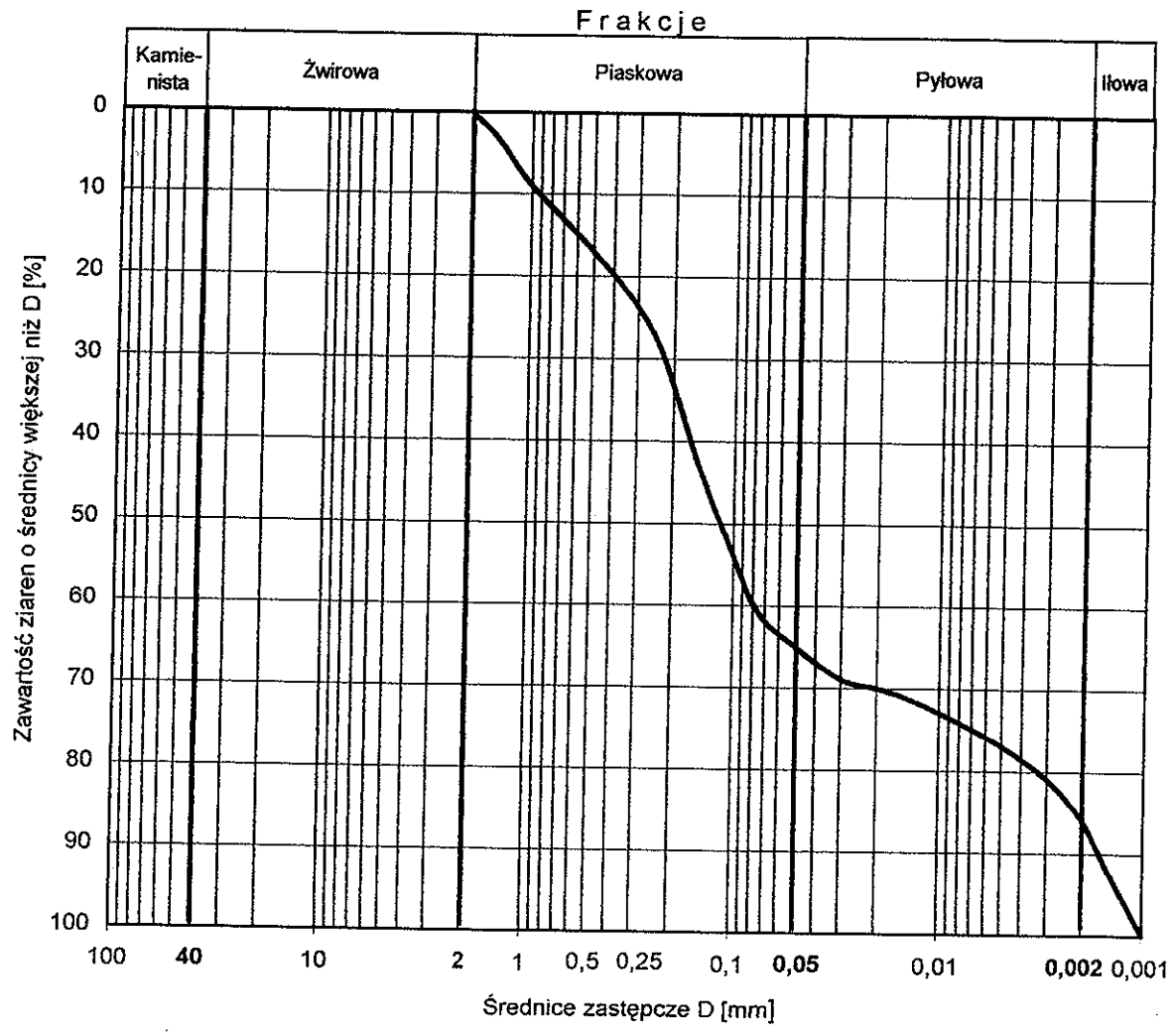
Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: **Sierpc** *Nr otworu:* **13**

Głębokość: **2,0** *[m] względem poziomu terenu*

Rodzaj gruntu: **Glina piaszczysta**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	65	21	14	39	30



Krzywa ściśliwości

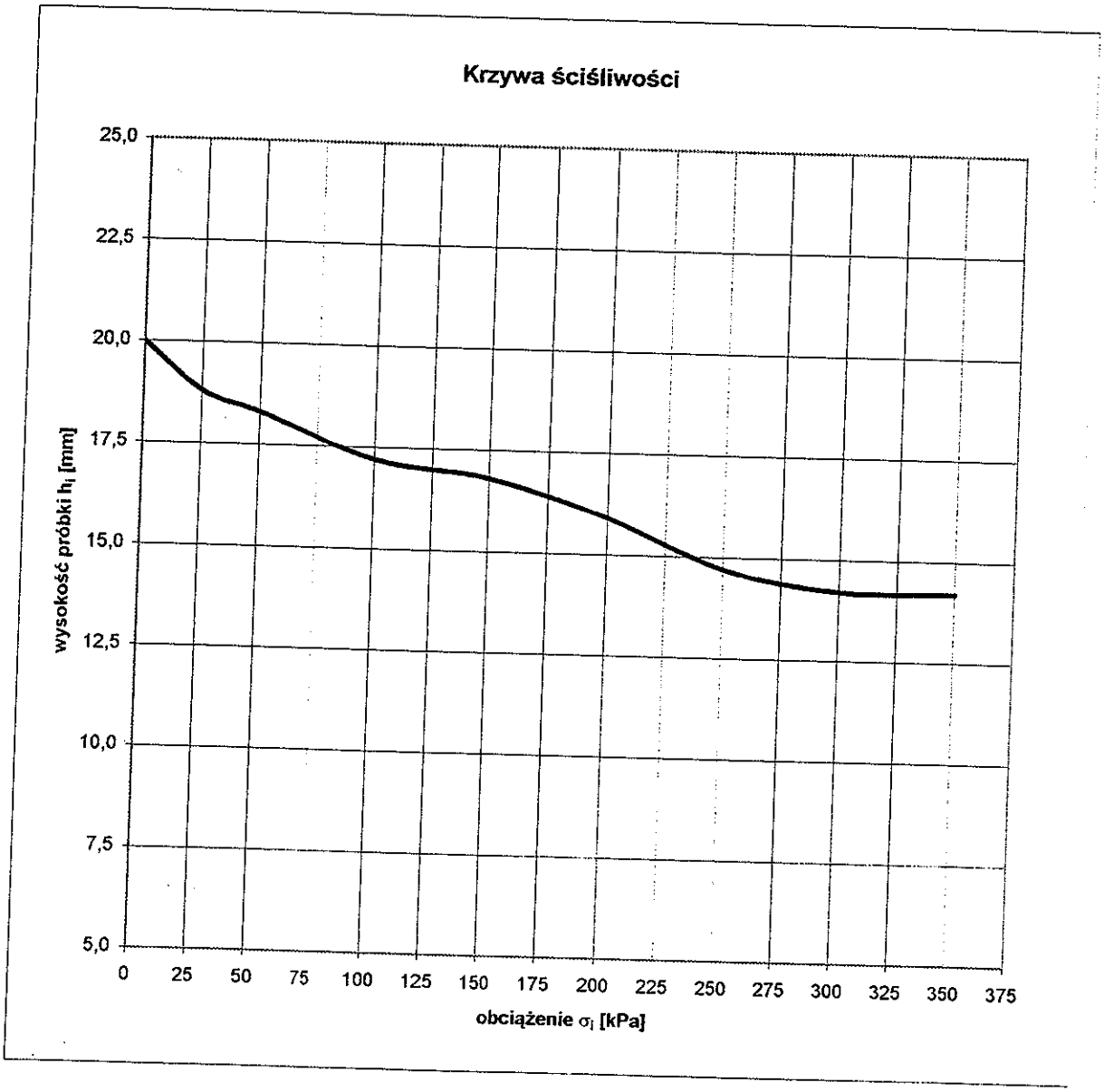
obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	18,8
50	18,3
100	17,2
150	16,8
200	15,9
250	14,7
300	14,2
350	14,2

Temat: Kanalizacja deszczowa Sierpc

Numer otworu: 15

Rodzaj gruntu: T

Głębokość: 2.5 [m]

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

M_o= 1032 [kPa]