



Zakład Usług Geotechnicznych
GEODOM

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

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Zleceniodawca	Urząd Miasta Chojnic	
Obiekt	Budowle hydrotechniczne w Parku 1000 – lecia w Chojnicach	
Temat	Techniczne badania podłoża gruntowego	
Dział	BUDOWNICTWO	
Branża	Geotechnika i fundamentowanie- -posadowienie budowli	
Autorzy	<i>KRZYSZTOF SZYLAŃSKI</i> inżynier budownictwa Rzeczoznawca w zakresie geotechniki uznany przez MGT nr uprawnień 7120 nr upr. geolog. VII-1191	DOKUMENTATOR <i>mgr Michał Szyłański</i>
Data	17 październik 2008	

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

KIEROWNICZKA ZAKŁADU
mgr Grażyna Szyłańska

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 charakterystycznych parametrów geotechnicznych.
- 3.Analiza wody gruntowej na agresywność w stosunku do betonu.

III.CZĘŚĆ GRAFICZNA.

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

100
- 20 - 30. Przekroje geotechniczne w skali 1 : 500.
- 31 - 33.Wykresy sondowania sondą typu DPL.
- 34 - 36. Wykresy uziarnienia gruntu.
- 37.Wykres edometrycznego modułu ścisłości.

1. WSTĘP.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie Urzędu Miasta Chojnice.

Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo

- wodnych terenu dla budowy obiektów hydrotechnicznych na terenie Parku 1000 – lecia w Chojnicach.

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 :

- wyznaczono punkty badawcze w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązując się do istniejącej sytuacji.
- wykonano 18 sond rdzeniowych o głębokości od 6,0 do 8,0 m celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.
- wykonano 3 sondy udarowe typu DPL o głębokości od 2,3 do 8,0 m.

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

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w październiku 2008 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/ zawartość części organicznych,
- g/ edometryczny moduł ścisłości,
- h/ analizę wody gruntowej na agresywność w stosunku do betonu,
- i/ granice konsystencji,

3. BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA.

Omawiany teren należy do Pojezierza Kaszubskiego.

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

Wierzchnią warstwę stanowi nasyp mineralno – organiczny zbudowany z piasków i z glin próchniczych z dużą zawartością gruzu budowlanego o grubości od 0,7 do 3,9 m oraz gleba.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne :

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci torfów słabo rozłożonych.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych miękkoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,679$

WARSTWA IIA

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,350$

WARSTWA IIB

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych twardoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,120$

WARSTWA III

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci piasków drobnych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,419$

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	1,3;2,6			
2	1,1			
3	1,0		1,3	1,0
4	1,1;3,3			
5	3,3			
6	1,6			
7	2,4			
8	1,5;2,8		6,9	2,0
9	4,4	2,0		
10	1,6;2,5			
11		1,4		
12	0,4;1,2	1,6		
13		1,5		
14	1,4			
15	2,2			
16	2,5			
17	2,1			
18	1,6			

Poziom wody gruntowej może ulegać niewielkim wahaniom w zależności od warunków atmosferycznych o amplitudzie $\pm 0,5$ 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

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

1. Torf - słabiorozłożony

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 63,05 \%$$

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

$$W_n^{(t)} = 69,36 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{(n)} = 12,23 \quad \text{kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{(t)} = 11,01 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Kohezja - C_u (kPa)

$$C_u^{(n)} = 5,2 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{(t)} = 4,68 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

$$\Phi_u^{(n)} = 3,8^\circ$$

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

$$\Phi_u^{(t)} = 3,42^\circ$$

II. Gлина пiaszczysta - miękkoplastycznyWilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 23,59 \%$$

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

$$W_n^{(r)} = 25,94 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{(n)} = 19,70 \quad \text{kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{(r)} = 17,73 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności - I_L

$$I_L^{(n)} = 0,617$$

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

$$I_L^{(r)} = 0,679$$

Kohezja - C_u (kPa)

$$C_u^{(n)} = 16,8 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{(r)} = 15,08 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

$$\Phi_u^{(n)} = 12,8^\circ$$

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

$$\Phi_u^{(r)} = 11,48^\circ$$

IIA. Gлина пiaszczysta - plastycznyWilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 17,50 \%$$

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

$$W_n^{(r)} = 19,25 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{(n)} = 20,47 \quad \text{kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{(r)} = 18,42 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności - I_L

$$I_L^{(n)} = 0,318$$

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

$$I_L^{(r)} = 0,350$$

Kohezja - C_u (kPa)

$$C_u^{(n)} = 25,6 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{(r)} = 23,04 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

$$\Phi_u^{(n)} = 16,6^\circ$$

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

$$\Phi_u^{(r)} = 14,94^\circ$$

II B. Głina piaszczysta - twardoplastyczny

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 12,41 \%$$

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

$$W_n^{(r)} = 13,65 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{(n)} = 21,46 \quad \text{kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{(r)} = 19,31 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności - I_L

$$I_L^{(n)} = 0,104$$

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

$$I_L^{(r)} = 0,120$$

Kohezja - C_u (kPa)

$$C_u^{(n)} = 35,2 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{(r)} = 31,68 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

$$\Phi_u^{(n)} = 20,4^\circ$$

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

$$\Phi_u^{(r)} = 18,36^\circ$$

III. Piasek drobny - średniozagęszczony

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 24,53 \%$$

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

$$W_n^{(r)} = 26,98 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{(n)} = 18,37 \quad \text{kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{(r)} = 16,53 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia - I_D

$$I_D^{(n)} = 0,465$$

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

$$I_D^{(r)} = 0,419$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

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

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

$$\Phi_u^{(r)} = 29,25^\circ$$

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

- Gruntami zdolnymi do przejęcia obciążeń bezpośrednich od fundamentów budowli hydrotechnicznych są wszystkie grunty mineralne występujące w opracowywanym terenie oprócz glin piaszczystych miękkoplastycznych.
- Gdyby w poziomie posadowienia zalegały gliny miękkoplastyczne to należy dokonać wymiany gruntu usuwając upłynnioną glinę na głębokość nie mniejszą niż 0,5 m poniżej fundamentów a ubytki uzupełniając podsypką żwirową z zagęszczeniem takim, aby stopień zagęszczenia $I_D > 0,50$.
- Torfy z namułami należy całkowicie usunąć lub posadowić obiekty na palach których podstawy będą zagłębione w warstwach mineralnych.

- Nasypy są skonsolidowane dlatego można je traktować jako grunt rodzimy. W takim przypadku wymiana gruntu może być jak dla glin piaszczystych miękkoplastycznych. Należy jednak wykonać obliczenia osiadania gruntu biorąc do obliczeń wartości edometrycznego modułu ściśliwości dla torfów wyznaczonych laboratoryjnie. Obliczenia te określą dokładną grubość podsypki ze żwiru którą wyznaczy Konstruktor.
- Woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu – przekroczenie odczynu i amoniaku.
- 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.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
Adres: Miejsce budowy
Chojnica - Park 1000 - leśna

Numer próbki gruntu	Numer próbki gruntu	Przebieg budowy	Opis próbki	Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₃	Włg. wł.	Ilość próbek	Śred. śred.	Badania z gruntu i wody			Ciepły sezon		Zima	
										Zawartość wody (%)	Zawartość wody (%)	Zawartość wody (%)	Włg. wł.	Włg. wł.	Włg. wł.	Włg. wł.
Numer próbki gruntu	Numer próbki gruntu	Przebieg budowy	Opis próbki	Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₃	Włg. wł.	Ilość próbek	Śred. śred.	Zawartość wody (%)	Zawartość wody (%)	Zawartość wody (%)	Włg. wł.	Włg. wł.	Włg. wł.	Włg. wł.
1	1	1	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	22	22	41	72	15	11	12,35	12,35	12,35	12,35
2	2	2	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	710	710	41	72	15	11	23,40	23,40	23,40	23,40
3	3	3	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	710	710	41	72	15	11	23,77	23,77	23,77	23,77
4	4	4	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	710	710	41	72	15	11	24,55	24,55	24,55	24,55
5	5	5	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	84,22	84,22	84,22	84,22
6	6	6	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
7	7	7	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
8	8	8	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
9	9	9	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
10	10	10	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
11	11	11	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
12	12	12	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
13	13	13	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
14	14	14	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
15	15	15	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
16	16	16	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33
17	17	17	Grunt podziemia	Gr	brązowa	41	414	414	41	72	15	11	17,33	17,33	17,33	17,33

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

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

Numer warstwy geotechnicznej	Warstwa geotechniczna	Włgocność naturalna W_n (%)		Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³)				Stopień zagęszczenia I_p			Stopień plastyczności I_L			Kohesja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u (°)			Moduł ściśniętości M_0 (kPa) odczytany z Normy
		$W_n^{(n)}$	γ_m	$W_n^{(t)}$	$\gamma^{(n)}$	γ_m	$\gamma^{(r)}$	$I_p^{(n)}$	γ_m	$I_p^{(t)}$	$I_L^{(n)}$	γ_m	$I_L^{(t)}$	$C_u^{(n)}$	γ_m	$C_u^{(t)}$	$\phi_u^{(n)}$	γ_m	$\phi_u^{(t)}$	
I	Torf	63,05	1,10	69,36	12,23	0,90	11,01							5,2	0,90	4,68	3,8	0,90	3,42	456
II	Głina piaszczysta - miękkoplastyczny	23,59	1,10	25,94	19,70	0,90	17,73				0,617	1,10	0,679	16,8	0,90	15,08	12,8	0,90	11,48	15 000
IIA	Głina piaszczysta - plastyczny	17,50	1,10	19,25	20,47	0,90	18,42				0,318	1,10	0,350	25,6	0,90	23,04	16,6	0,90	14,94	28 000
IIB	Głina piaszczysta - twardoplastyczny	12,41	1,10	13,65	21,46	0,90	19,31				0,104	1,15	0,120	35,2	0,90	31,68	20,4	0,90	18,36	42 000
III	Piasek drobny - średniozagęszczony	24,53	1,10	26,98	18,37	0,90	16,53	6,53	0,465	0,90	0,419						32,5	0,90	29,25	54 000

WYNIKI BADANIA WODY

Tab.3

Otwór nr 11

głębokość poboru wody – 1,4 m ppt.

Charakterystyka próby : Chojnice park 1000 – lecia

Badania chemiczne

Zawartość agresywnego CO ₂	brak
Odczyn	6,37 pH
Twardość węglanowa	2,13 mVal/dm ³
Magnez	22,0 mg/dm ³ Mg
Amoniak	10,49 mg/dm ³ NH ₄
Siarczany	33,0 mg/dm ³ SO ₄

Woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu – przekroczenie odczynu i amoniaku.

Wartości dopuszczalne







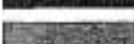









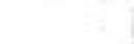

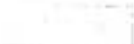












Zawartość agresywnego CO ₂	< 10,0 mg/dm ³
Odczyn	pH > 6,5
Twardość węglanowa	> 1,48 mVal/dm ³
Magnez	< 1000,0 mg/dm ³ Mg
Amoniak	< 10,0 mg/dm ³ NH ₄
Siarczany	< 300,0 mg/dm ³ SO ₄

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW

	nB	- nasyp budowlany
	nN	- nasyp mineralno-organiczny
	Gb	- gleba
	T	- torf
	Nmp	- namul piaszczysty
	Nmπ	- namul pylasty
	Nm	- namul
	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
	IIp	- pył piaszczysty
	II	- pył
	Gp	- glina piaszczysta
	G	- glina
	Gπ	- glina pylasta
	Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
	Gz	- glina zwięzła
	Gπz	- glina pylasta zwięzła
	Jp	- il piaszczysty
	J	- il
	Jπ	- il pylasty

(+) - domieszki

(//) - przewarstwienia

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pl - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny


tpl - twardoplastyczny


pzw - półzwały


zw - zwarty


 - próbka gruntu


 - próbka wody

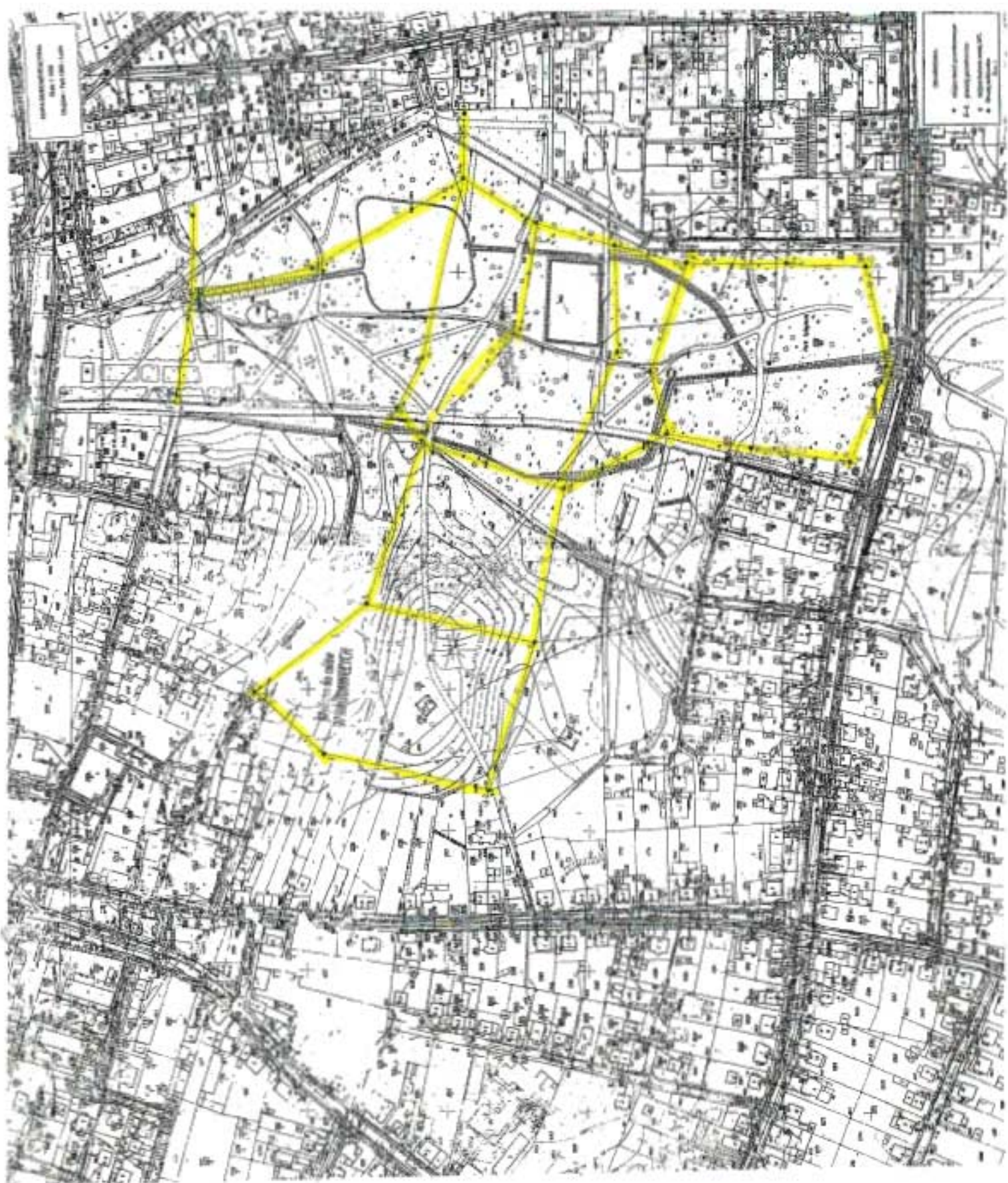
 numer otworu wiertniczego
rzednia wylotu otworu

 głębokość sączenia
wody gruntowej

 głębokość swobodnego
zwierciadła wody gruntowej

 głębokość ustabilizowanego
zwierciadła wody gruntowej

 głębokość nawierconego
zwierciadła wody gruntowej



PROJEKTOWANIE
PLAN 1:500
1980-1981

Legenda
Linia graniczna
Linia graniczna
Linia graniczna
Linia graniczna

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przebieg warstwy	Miaż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Włgot- ność	Ilość wala- czkawań	Stan gruntu	Zawan- ość CaCO ₃
	1,6	1,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	o 1,0		1,3 ~	w		pl	
IIA*	3,4	1,8	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 2,0 o 3,0		2,8 ~	w	4/4	pi	<1
IIB	6,0	2,6	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 4,0 o 5,0			w	1/2	lpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 3			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Chojnice			Nr otworu: 2						
Rzędna:			148,41			[m] n.p.m.			Skala 1: 50			
Warstwa geotech- niczna	Przebieg warstwy	Mięk- kość	Opis filologiczny	Barwa gruntu	Określenie geotechniczne	Miejsca pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom ściana	Wilgot- ność	Ilość wle- czkowań	Stwier- dzenia	Zawar- tość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb	o 1,5 o 2,0 o 3,0 o 4,0 o 5,0		1,1 ~	w			
IIA	1,1	0,7	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Piaszek drobny	J.brązowy	Gp // Pd				w	4/4	pl	<1
II	2,5	1,4	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Piaszek drobny	J.brązowy	Gp // Pd				w	7/8	mpl	<1
IIA	3,7	1,2	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Piaszek drobny	J.brązowy	Gp // Pd				w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	2,3	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Piaszek drobny	J.brązowy	Gp // Pd				w	1/2	tpl	<1

Profil analityczny

Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 3

Rzędna: 149,35 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wle- czkowań	Stan gruntu	Zawar- tość CaCO ₃
	0,9	0,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH				w		szg	
I	1,3	0,4	Torf	brunatny	T	o 1,0	1,3 ▽ 1,0	1,0 ~	w			
III	2,3	1,0	Piasek drobny	j.szary	Pd	o 2,0			n		szg	<1
IIA	5,2	2,9	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 3,0 o 4,0 o 5,0			w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	0,8	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd				w	1/2	tpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 5			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Chojnice			Nr otworu: 4						
Rzędna:			148,23		[m] n.p.m.		Skala 1: 50					
Warstwa geotech- niczna	Przebieg warstwy	Mięk- kość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsca pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Włgoc- ność	Wodę wale- czkowal	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
		1,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brazowy	nN + GH	o 1,0		1,1 ~	w		pl	
	1,8					o 2,0						
						o 3,0		3,3 ~				
I		3,9	Torf	brunatny	T	o 4,0			w			
						o 5,0						
	5,7											
II	6,0	0,3	Głina piaszczysta	szary	Gp				w	7/8	mpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Nazwa obiektu: Park 1000-lecia	Strona: 6
---	--------------------------------	-----------

Profil analityczny

Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 5

Rzędna: 148,33 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełat warstwy	Mięż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wała- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
IIA	4,1	3,7	Gлина плащчиста прzewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 1,0 o 2,0 o 3,0 o 4,0		3,3 ~	w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	1,9	Gлина плащчиста прzewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 5,0			w	1/2	tpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia					Strona: 7				
Profil analityczny												
Miejscowość:			Chojnice			Nr otworu: 6						
Rzędna:			149,24		[m] n.p.m.		Skala 1: 50					
Warstwa geotech- niczna	Przebieg warstwy	Miejs- ce szczyt	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
IIA		2,0	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Płasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 1,0						
	2,4					○ 2,0		1,6 ~	w	4/4	pl	<1
IIB		3,6	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Płasek drobny	J.brązowy	Gp // Pd	○ 3,0						
						○ 4,0			w	1/2	tpl	<1
	6,0					○ 5,0						

Skala 1: 50

Warstwy geotechniczne	Przebieg warstwy	Międzywarstwy	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbek	Poziom wody gruntowej	Poziom sęczenia	Wilgotność	rodz. waleczowania	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,7	0,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brązowy	nN + GH				w		pl	
IIA	2,6	1,9	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 1,0 o 2,0		2,4 ~	w	4/4	pl	<1
IIIB	6,0	3,4	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 3,0 o 4,0 o 5,0			w	1/2	tpl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Nazwa obiektu: Park 1000-lecia	Strona: 9
---	--------------------------------	-----------

Profil analityczny



Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 8

Rzędna: 147,35 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotech- niczna	Przebieg warstwy	Mię- szczość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom ściszania	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO ₃
	3,2	3,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Gлина próchnicza	c.brązowy	nN + GH	o 1,0 o 2,0 o 3,0	2,0	1,5 2,8	w		pl	
I	6,9	3,7	Torf przewarstwiony/a Namul	czarny	T // Nm	o 4,0 o 5,0 o 6,0 o 7,0	6,8		w			
III	8,0	1,1	Piasek drobny	j.szary	Pd				n		szg	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 10				
Profil analityczny													
Miejscowość:			Chojnice			Nr otworu: 9							
Rzędna:			149,52			[m] n.p.m.			Skala 1: 50				
Warstwa geotechni- czna	Przebieg warstwy	Mięg- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO ₃	
	2,0	2,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	o 1,0			w		pl		
						o 2,0							
		1,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	o 3,0							
	3,9					o 4,0		4,4 	n		szg		
IIA		2,1	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	J.szary	Gp // Pd	o 5,0							
	6,0								w	4/4	pl	<1	

Profil analityczny

Miejscowość:

Chojnice

Nr otworu: 10

Rzędna:


147,95

[m] n.p.m.





Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miało-szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom szczytowa	Wilgotność	Ilość walczków	Główny gruntu	Zawartość CaCO ₃
	2,5	2,5	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	0 1,0 0 2,0		1,6 ~ 2,5 ~	w		pl	
I	5,8	3,3	Torf przewarstwiony/a Namuł	czarny	T // Nm	0 3,0 0 4,0 0 5,0			w			
IIA	7,0	1,2	Głina płaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	J.szary	Gp // Pd	0 6,0			w	4/4	pl	<1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Mięgkość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Łoż waleczkowa	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	1,4	1,4	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	o 1,0	 1,4		w		pl	
	3,8	2,4	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	o 2,0 o 3,0			n		szg	
I	6,8	3,0	Torf	brunatny	T	o 4,0 o 5,0 o 6,0			w			
IIA	8,0	1,2	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Gp // Pd	o 7,0			w	4/4	pl	<1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przebieg warstwy	Miejsce	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Włgotność	Wartość wskaźnika	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	1,6	1,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brazowy	nN + GH	o 1,0		0,4  1,2 	w		mpl	
III	4,2	2,6	Piasek drobny	j.szary	Pd	o 2,0 o 3,0 o 4,0	1,6 		n		szg	<1
IIA	5,0	1,8	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Gp // Pd	o 5,0			w	4/4	pl	<1

Profil analityczny

Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 13

Rzędna: 147,94 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przebieg warstwy	Mięgkość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączania	Wilgotność	Ilość walców	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	1,5	1,5	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	o 1,0	 1,5		w		pl	
	3,4	1,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	o 2,0 o 3,0			n		szg	
I	6,2	2,8	Torf przewarstwiony/a Namul	brunatny	T // Nm	o 4,0 o 5,0 o 6,0			w			
IIA	8,0	1,8	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Gp // Pd	o 7,0			w	4/4	pl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 15			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Chojnice				Nr otworu: 14					
Rzędna:			148,23		[m] n.p.m.		Skala 1: 50					
Warstwa geotech- niczna	Przebieg warstwy	Mięk- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom ścierania	Wilgot- ność	Ilość wał- czekowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
	1,8	1,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	o 1,0		1,4 ~	w		szg	
IIA	3,6	1,8	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 2,0 o 3,0			w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	2,4	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 4,0 o 5,0			w	1/2	tpl	<1

[illegible]

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 17			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Chojnice			Nr otworu: 16						
Rzędna:			149,34			[m] n.p.m.			Skala 1: 50			
Warstwa geotech- niczna	Przekł warstwy	Miłą- żność	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsca pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Podam sączenia	Włgoc- ność	Ilość wał- czekowań	Stan gruntu	Zawar- tek CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gł				w			
IIA		4,0	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 1,0 o 2,0 o 3,0 o 4,0		2,5 ~	w	4/4	pl	<1
	4,4											
IIB		1,6	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 5,0			w	1/2	tpl	<1
	6,0											

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przebieg warstwy	Mięszczość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczna	Miejsca pobrania próbek	Poziom wody gruntowej	Poziom sęczenia	Włgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
IIA	3,8	3,4	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Pasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	<div>o 1,0</div> <div>o 2,0</div> <div>o 3,0</div>		2,1 ~	w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	2,2	Gлина пiaszczysta przewarstwiony/a Pasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	<div>o 4,0</div> <div>o 5,0</div>			w	1/2	tpl	<1

Skala 1: 50

[illegible]



Scale 1:500
Apr. 20

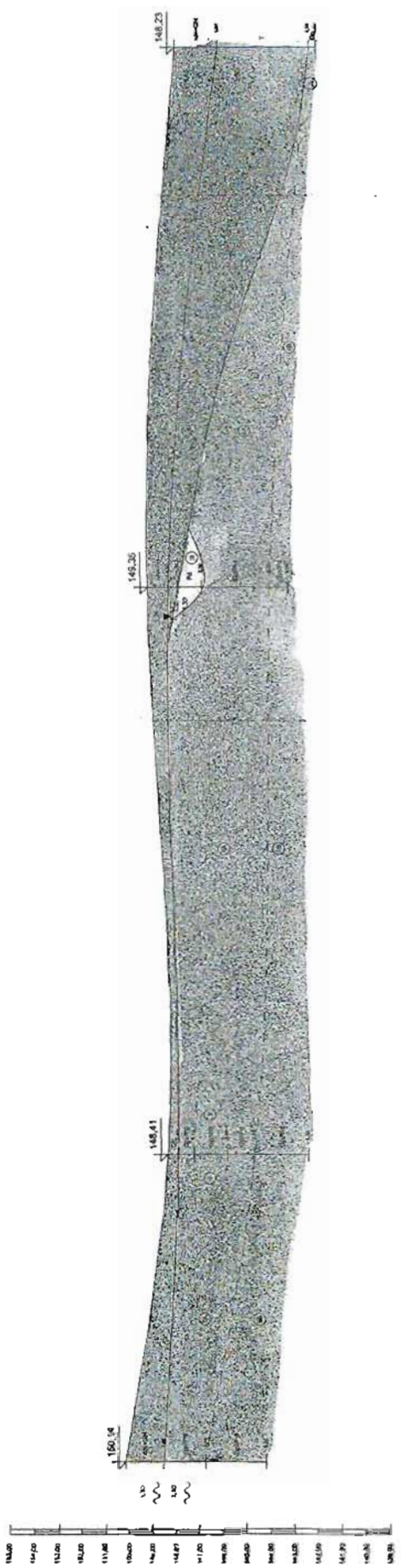
1 - 1

1

2

3

4

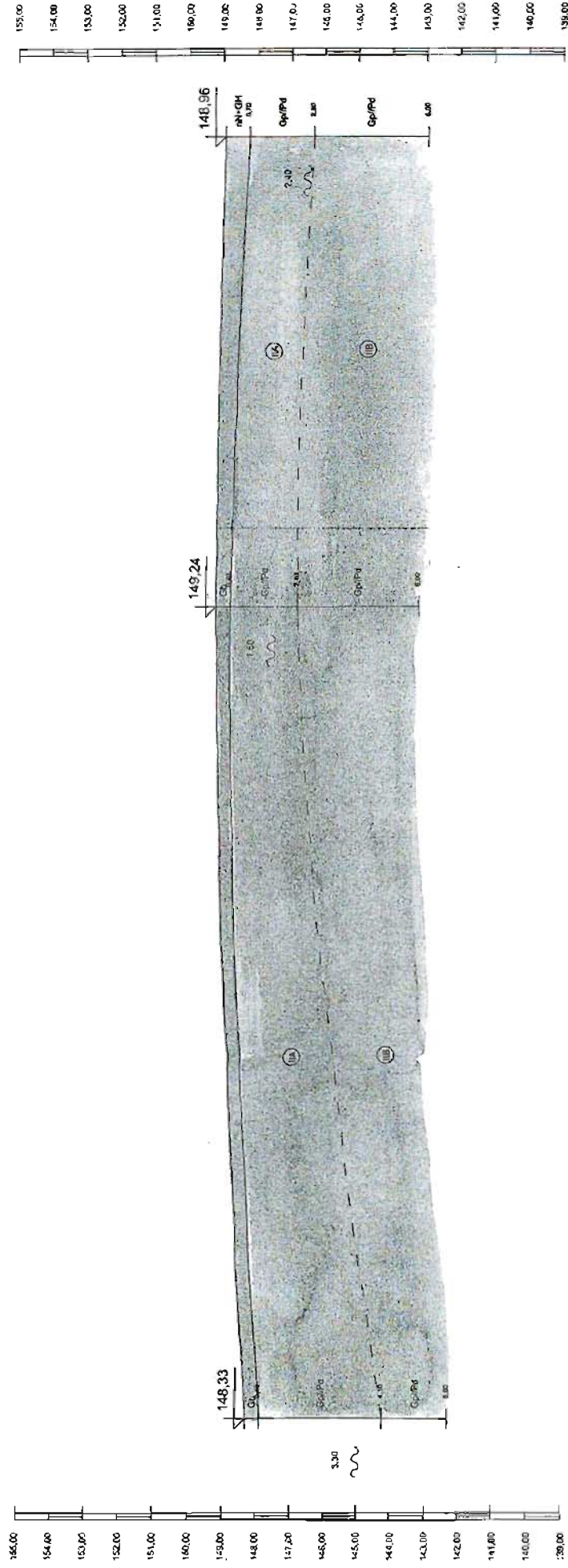


II - II

5

6

7



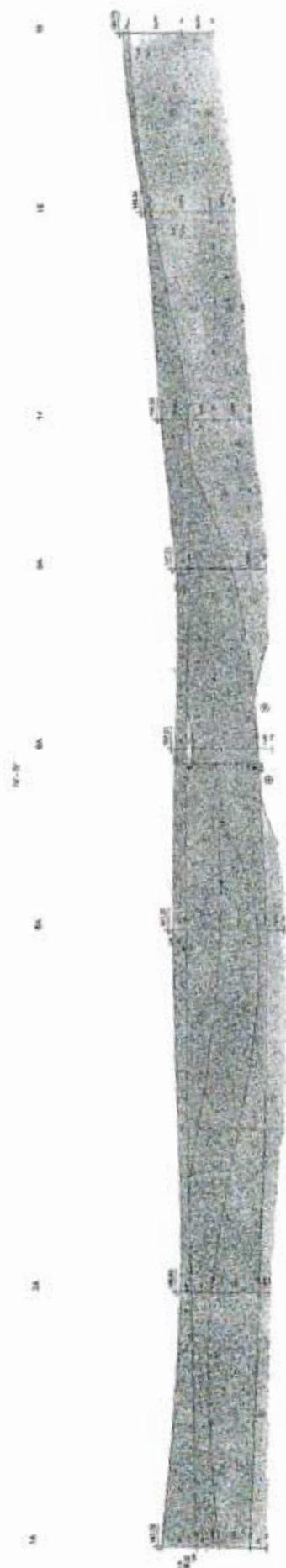
Skala 1: 100
500

Rys 21



10
5
0

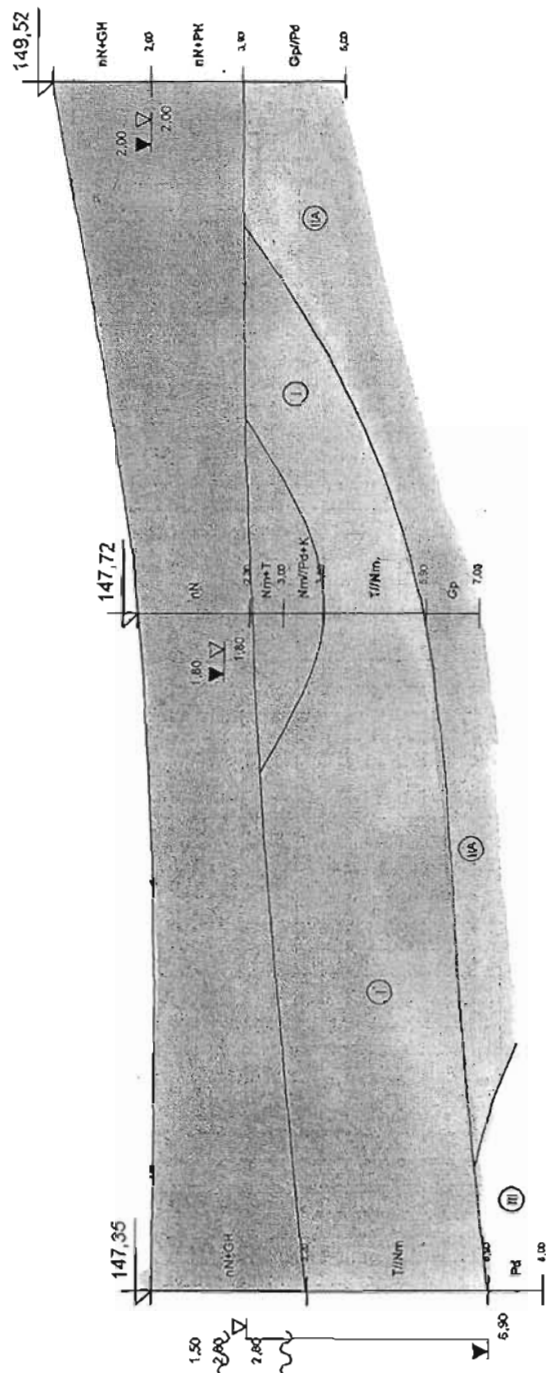
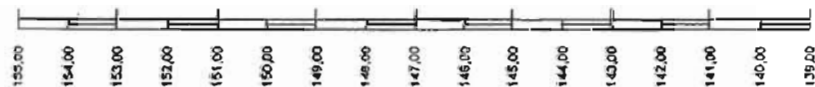




$$V - V$$

1A

5

Skala 1 $\frac{100}{500}$

Rys 24

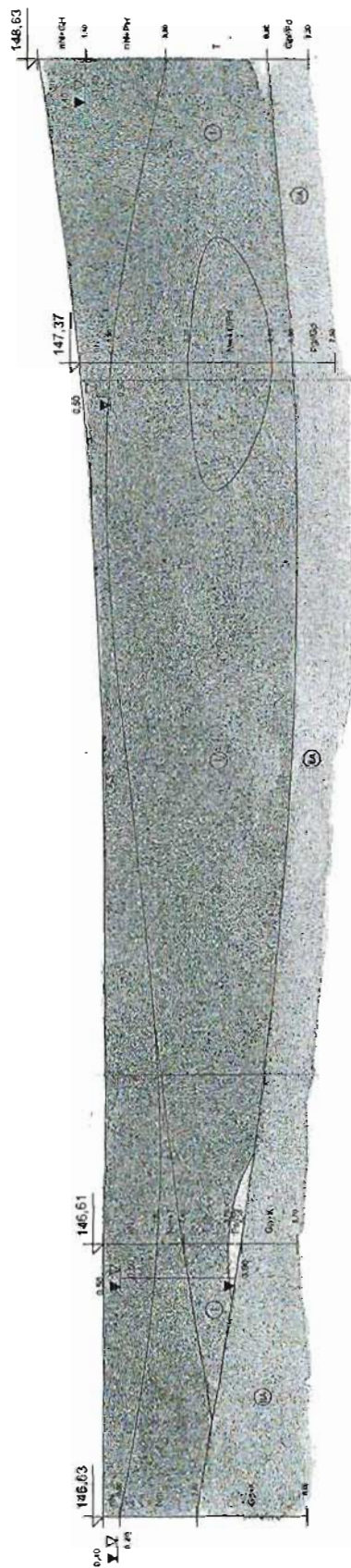
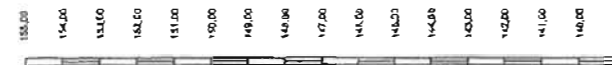
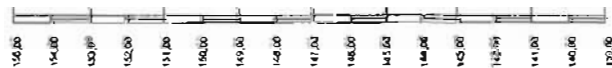
VI - VI

4A

3A

6A

11



Skala 1:500

Rys 25

32
33



13

8A

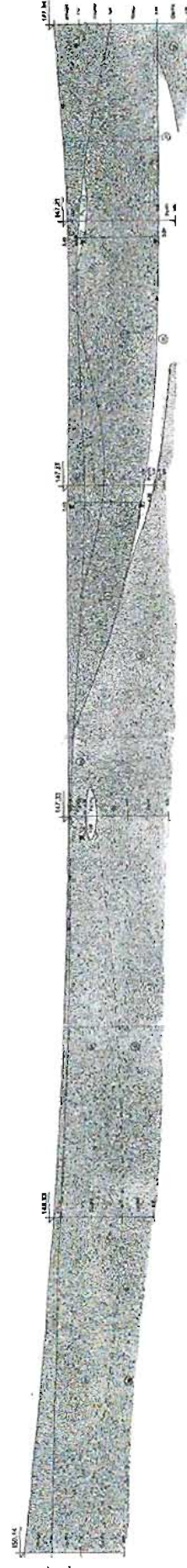
7A

VII-VII

5A

5

1



32 33



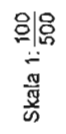


Sheet 1 of 2
Fig. 27

3 10A 12 9A



Scale 1: $\frac{100}{500}$



WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW
sondą DPL wg Normy PN-B-04452

Strona: 31

Nazwa obiektu: Park 1000 - lecia

Miejscowość: Chojnice

Otwór nr: 3

Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 149,35 m n.p.m.

Profil litologiczny

Stan gruntu

lubry

średnie zagęszczenie

zagęszczenie

tr. nag.

Stopień
zagęszczenia

+ 0.30

0.30 - 0.67

0.67 - 0.90

+ 0.90

Stopień
zagęszczenia I_p

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

T

Pd

0,445

Nazwa obiektu: Park 1000 - lecia

Miejscowość: Chojnice

Otwór nr: 8

Sondowanie nr: 2

Rzędna terenu: 147,35 m n.p.m.

Profil litologiczny

Stan gruntu

kątny

średnio zagęszczony

zwięźle zagęszczony

niezag.

Stopień
zagęszczenia

< 0,33

0,33 - 0,67

0,67 - 0,90

> 0,90

Stopień
zagęszczenia I_D

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy

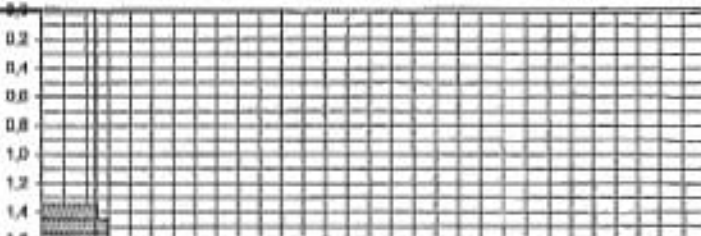
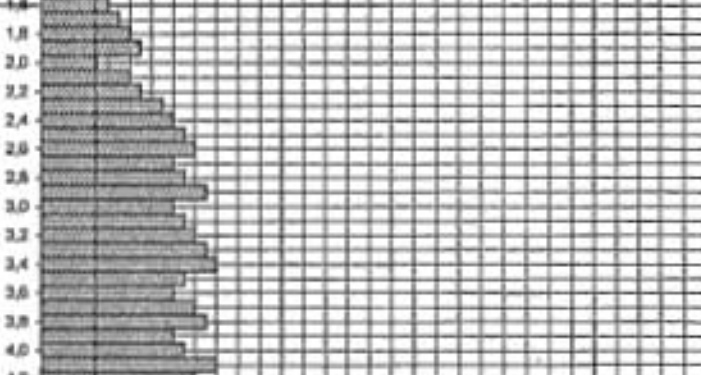
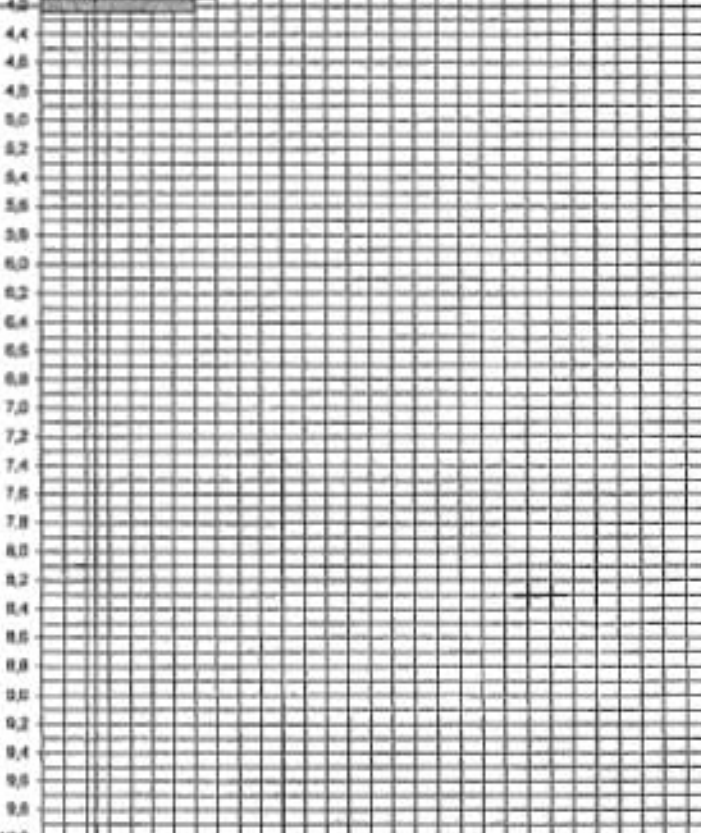
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60

nN+GH

T/Nm

Pd

0,420

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW sondą DPL wg Normy PN-B-04452				Strona: 33	
Nazwa obiektu: Park 1000 - lecia						
Miejscowość: Chojnica			Otwór nr: 12			
Sondowanie nr: 3			Rzędna terenu: 148,17 m n.p.m.			
Profil litologiczny	Stan gruntu	lubry	średnia zagęszczenia	zagęszczenia	b.zag.	Stopień zagęszczenia I_0
	Stopień zagęszczenia	< 0,33	0,33 - 0,67	0,67 - 0,90	> 0,90	
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+GH						
Pd						0,529
						

Badanie składu granulometrycznego

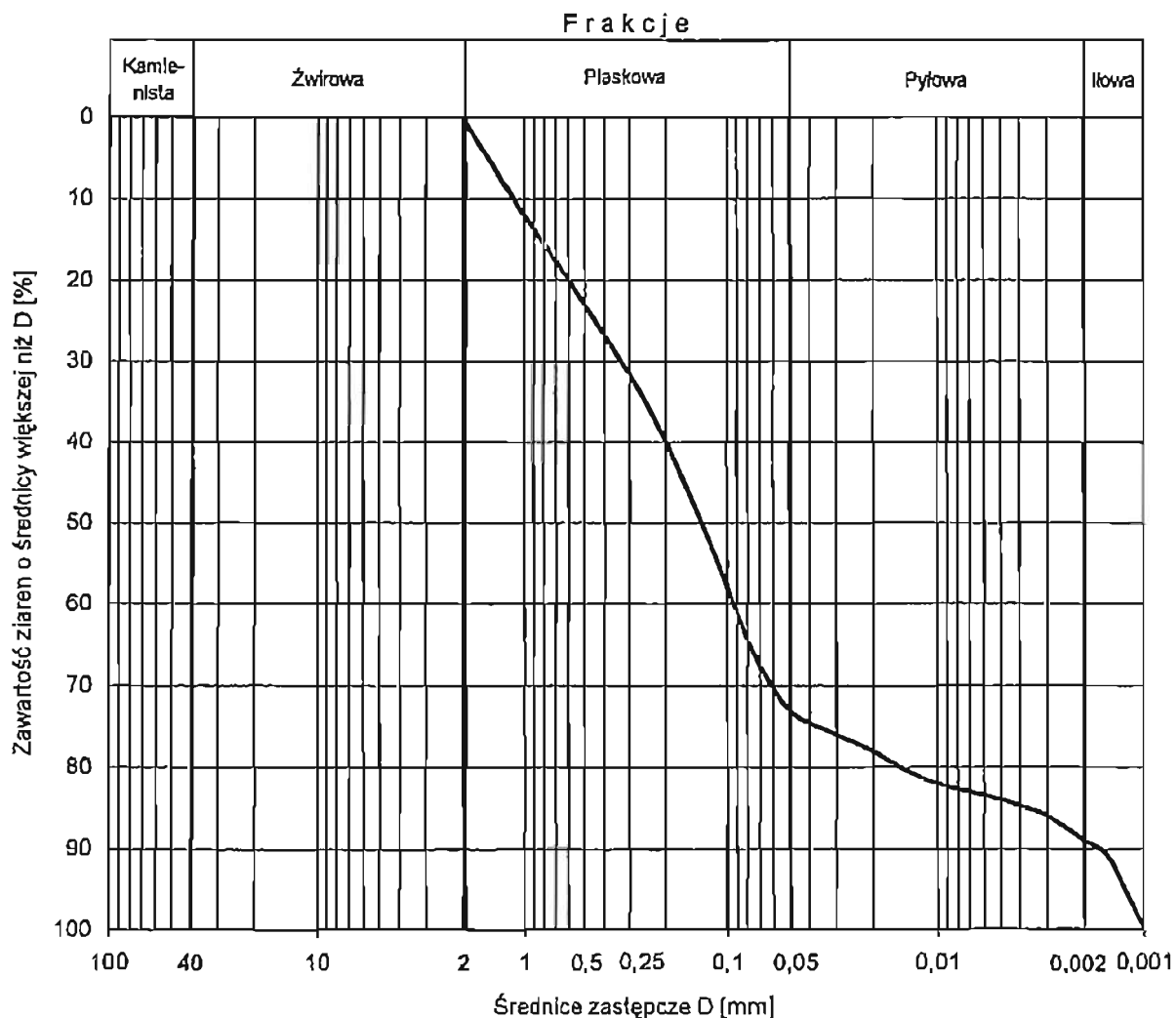
Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 6

Głębokość: 2.0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Gp

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	plaskowa	pyłowa	ilowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	73	16	11	34	22



Badanie składu granulometrycznego

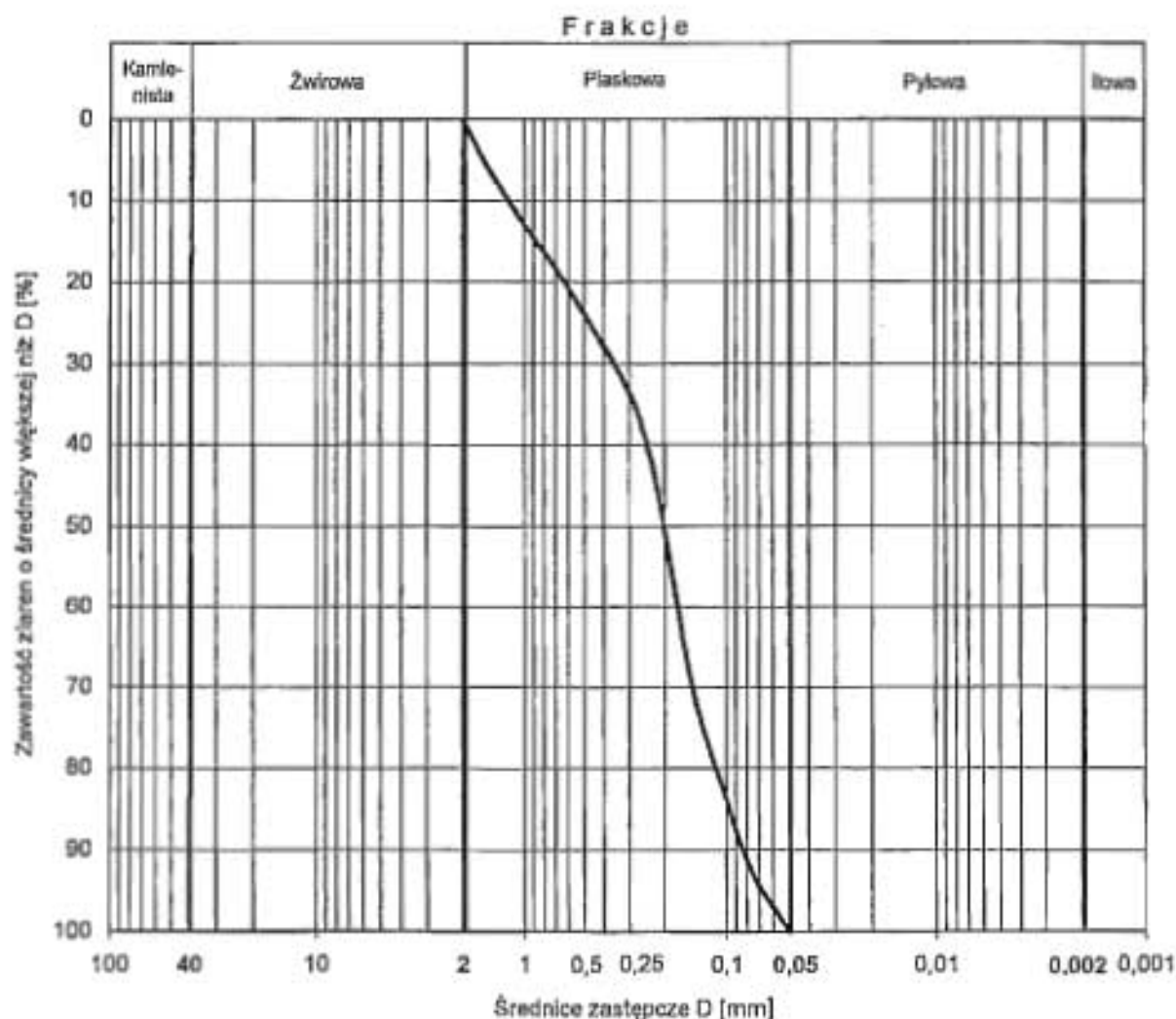
Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 12

Głębokość: 2,0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Pd

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	7	-



Badanie składu granulometrycznego

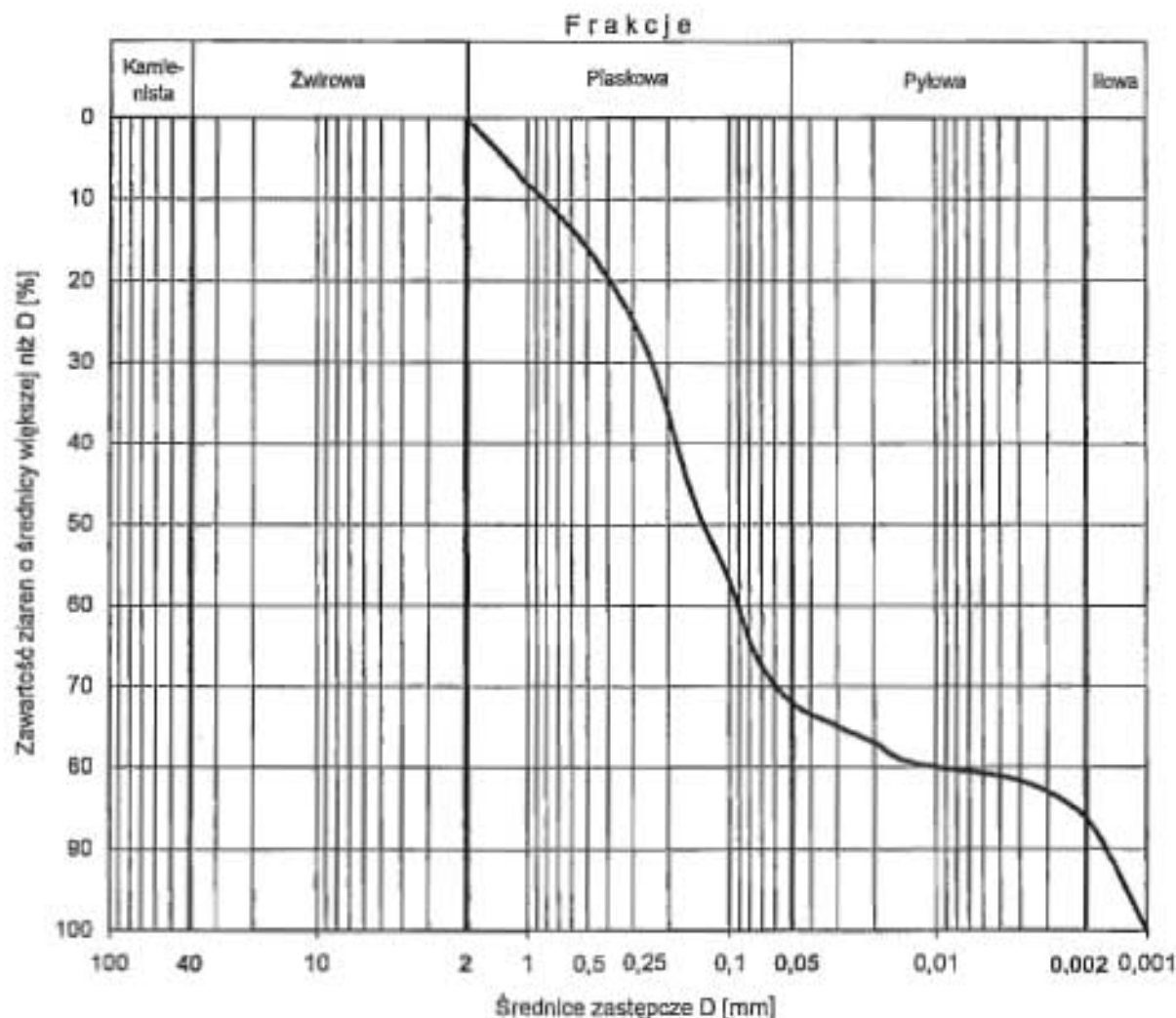
Miejscowość: **Chojnice**

Nr otworu: **17**

Głębokość: **5,0 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Gp**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	72	14	14	34	23



Krzywa ścisłości

obciążenie σ_1 [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	18,0
50	16,0
100	14,3
150	12,6
200	11,1
250	9,6
300	8,6
350	7,8

Temat: Chojnice - Park 1000 - lecia

Numer otworu: 10

Rodzaj gruntu: T

Głębokość: 4,0 [m]

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

$M_0 = 456$ [kPa]

