



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	<div>KRZYSZTOF SZYLAŃSKI inżynier budownictwa Rzeczoznawca w zakresie geotechniki uznany przez NOT nr uprawnień 2120 nr upr. geolog. VII-1191</div> <div>DOKUMENTATOR mgr Michał Szylański</div>
Data	17 październik 2008

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

KIEROWNICZKA ZAKŁADU
mgr Grażyna Szylańska

I.CZEŚĆ 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.CZEŚĆ TABELARYCZNA.

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

III.CZEŚĆ 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 - słaborozłożony

Wilgotność naturalna W_n (%)

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

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

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

Ciężar objętościowy - γ (kNm⁻³)

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

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

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

Kohezja - C_u (kPa)

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

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

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

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

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

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

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

II. Gлина piaszczysta - 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 piaszczysta - 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 (°)

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

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

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

IIB. 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)

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

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

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

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 przejścia 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 zwirową 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 ścisłości 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
Chojnice - Park 1000 - lecia**

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przebieg warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe				Badania stanu granulometrycznego				Cechy fizyczne		Konsystencja		Ścinanie			
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₃	Włg. tość	Ilość wiel. cząstek	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]			Rodzaj gruntu	Część organiczna [%]	Włg. [%]	Granica płynności	Granica plastycz. czości	Spójność C _u [kPa]	Kąt tarcia wew.
IIB	1	3,4-5,0	4,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	2/2	tp				Gp		28,4	10,6	0,098	35,0	20,0
	2	1,1-2,5	1,50	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	7/8	mp				Gp		30,7	12,5	0,589	17,0	13,0
	2	1,1-2,5	2,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	7/8	mp				Gp		30,3	12,4	0,635	18,5	12,5
	3	1,3-2,3	2,00	Piasek drobny	brązowa	<1	n		szg				Pd					5,0	3,5
IIA	4	1,8-5,7	3,00	Torf	brązowa	<1	w	4/4	pl				T					28,0	17,0
	5	0,4-4,1	3,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	4/4	pl	73	16	11	Gp		28,6	12,6	0,298	26,0	17,0
	6	0,4-2,4	2,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	4/4	pl				Gp		28,3	12,3	0,329	25,5	16,5
	7	0,7-2,8	2,00	Głina piaszczysta	czarna	<1	w	4/4	pl				Gp	53,12	28,4	12,5	0,317	25,5	16,5
IIA	8	3,2-6,9	5,00	Torf	czarna	<1	w	4/4	pl				T					6,0	4,0
	9	3,8-6,0	5,00	Głina piaszczysta	czarna	<1	w	4/4	pl				Gp		28,5	12,3	0,328	25,5	18,5
	10	2,5-5,8	4,00	Torf	czarna	<1	w	4/4	pl				T					5,0	4,0
	11	5,8-7,0	6,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	4/4	pl				Gp		28,5	12,3	0,319	25,5	16,5
IIIB	12	1,8-4,2	2,00	Piasek drobny	brązowa	<1	n		szg	100			Pd					3,5	32,0
	12	1,8-4,2	3,00	Piasek drobny	brązowa	<1	n		szg				Pd					33,0	
	13	3,4-6,2	5,00	Torf	brązowa	<1	w	2/2	tp				T					5,0	33,0
	14	3,8-6,0	5,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	2/2	tp				Gp		28,7	10,9	0,075	36,0	22,0
IIIB	15	3,7-6,0	4,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	2/2	tp				Gp		28,4	10,4	0,119	35,0	20,0
	16	4,4-6,0	5,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	2/2	tp				Gp		28,3	10,3	0,115	35,0	20,0
	17	3,8-6,0	5,00	Głina piaszczysta	brązowa	<1	w	2/2	tp	72	14	14	Gp		28,5	10,5	0,114	35,0	20,0

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	Wilgotność naturalna W_n (%)			Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³)			Stopień zagęszczenia I_b			Stopień plastyczności I_L			Kohezja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u (°)			Moduł ściśliwości M_o (kPa) odczytany z Normy
		$W_n^{(n)}$	γ_m	$W_n^{(t)}$	$\gamma^{(n)}$	γ_m	$\gamma^{(r)}$	$I_b^{(n)}$	γ_m	$I_b^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	γ_m	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	γ_m	$C_u^{(r)}$	$\phi_u^{(n)}$	γ_m	$\phi_u^{(r)}$	
I	Torf	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	Gлина пiaszczysta - 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	Gлина пiaszczysta - 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	Gлина пiaszczysta - 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	Піasek drobny - średniozagęszczony	24,53	1,10	26,98	18,37	0,90	16,53	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 - 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

(+) - 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

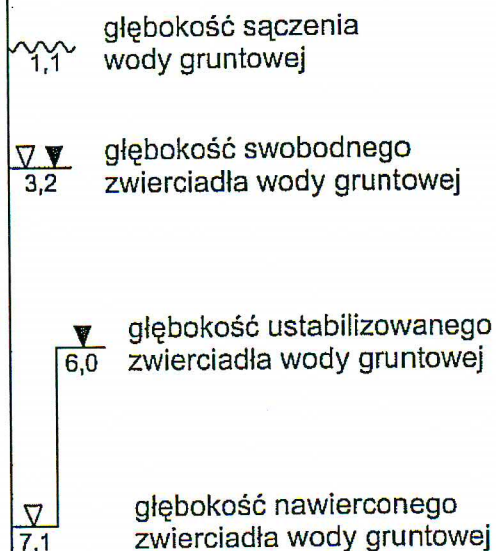
pzw - półzwarty

zw - zwarty

o - próbka gruntu

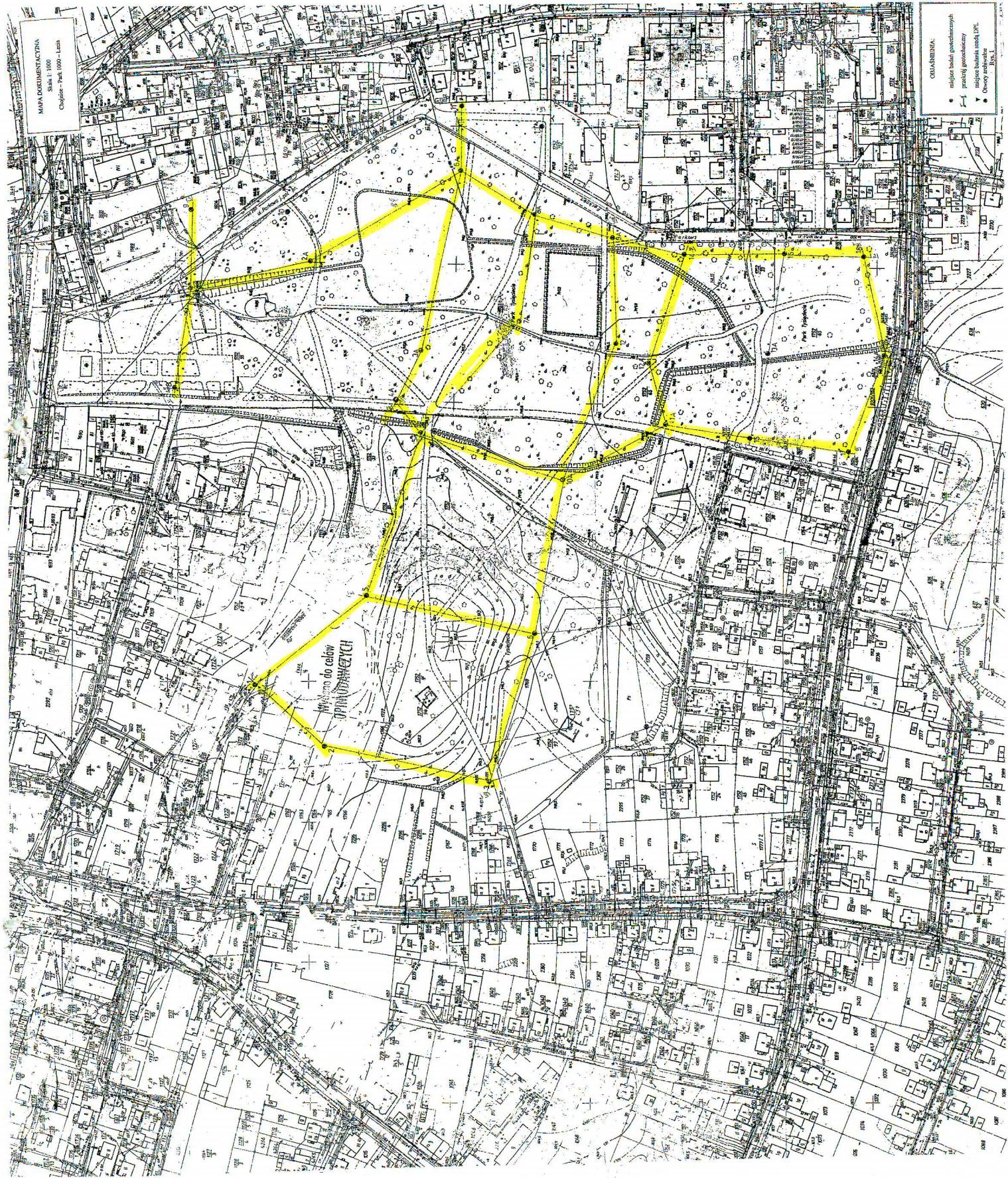
x - próbka wody

$\frac{1}{20,17}$ - numer otworu wiertniczego
rzędna wylotu otworu



MAPA DOKUMENTACYJNA
Skala 1:1000
Cieplice - Park 1000 - Łódź

ODWRAZNIENIA:
• miejsce budowlanego
• praktyczny gospodarczy
• miejsce budowlanego
• Otwory w murze
Rys. 1



Wskazanie do celów
OPINOWANYCH

Profil analityczny

Miejscowość:

Chojnice

Nr otworu: 1

Rzędna:



150,14

[m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Mięższczość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość wałeczokowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	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		2,6 ~	w	4/4	pl	<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	tpl	<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	Przełot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsca pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wałę- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3	
	0,4	0,4	Gleba		Gb	o 1,5 o 2,0 o 3,0 o 4,0 o 5,0			w				
IIA	1,1	0,7	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd				1,1 ~	w	4/4	pl	<1
II	2,5	1,4	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd				w	7/8	mpl	<1	
IIA	3,7	1,2	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd				w	4/4	pl	<1	
IIB	6,0	2,3	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: 4			
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	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
	0,9	0,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH				w		szg	
I	1,3	0,4	Torf	brunatny	T				w			
III	2,3	1,0	Piasek drobny	j.szary	Pd				n		szg	<1
IIA	5,2	2,9	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brazowy	Gp // Pd				w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	0,8	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brazowy	Gp // Pd				w	1/2	tpl	<1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Mięższczość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	1,8	1,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brazowy	nN + GH	o 1,0		1,1 ~	w		pl	
I	5,7	3,9	Torf	brunatny	T	o 2,0 o 3,0 o 4,0 o 5,0		3,3 ~	w			
II	6,0	0,3	Głina piaszczysta	szary	Gp				w	7/8	mpl	<1

Skala 1: 50

[illegible]

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	Przełot warstwy	Miaż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsca pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- tość CaCO3
	0,4	0,4	Gleba		Gb				w			
IIA	2,4	2,0	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 1,0 o 2,0		1,6 ~	w	4/4	pl	<1
IIB	6,0	3,6	Gлина 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: 8			
Profil analityczny												
Miejscowość: Chojnice			Nr otworu: 7									
Rzędna: 148,96			[m] n.p.m.						Skala 1: 50			
Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Mięk- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- tość CaCO3
	0,7	0,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brązowy	nN + GH				w		pl	
I IA	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
I IB	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	Przełot warstwy	Mię- ższosć	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
	3,2	3,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Gлина próchnicza	c.brązowy	nN + GH	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 3,0	▽ 2,0	1,5 ~ 2,8 ~	w		pl	
I	6,9	3,7	Torf przewarstwiony/a Namuł	czarny	T // Nm	○ 4,0 ○ 5,0 ○ 6,0 ○ 7,0	6,9 ▼		w			
III	8,0	1,1	Piasek drobny	j.szary	Pd				n		szg	<1

Profil analityczny

Miejscowość:

Chojnice



Nr otworu: 9

Rzędna:

149,52

[m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Mięższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsca pobrania próbek	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
	2,0	2,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	o 1,0			w		pi	
		1,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	o 2,0 o 3,0	 2,0		n		szg	
IIA	6,0	2,1	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Gp // Pd	o 4,0 o 5,0		4,4 	w	4/4	pl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Nazwa obiektu: Park 1000-lecia	Strona: 11
---	--------------------------------	------------

Profil analityczny

Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 10

Rzędna: 147,95 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Mięg- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wala- czków	Stan gruntu	Zawar- tość CaCO ₃
	2,5	2,5	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	o 1,0					pl	
						o 2,0			1,6 ~			
						o 3,0			2,5 ~			
I	5,8	3,3	Torf przewarstwiony/a Namuł	czarny	T // Nm	o 4,0			w			
						o 5,0						
IIA	7,0	1,2	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	J.szary	Gp // Pd	o 6,0			w	4/4	pl	<1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 12			
Profil analityczny												
Miejscowość: Chojnice			Nr otworu: 11									
Rzędna: 148,63 [m] n.p.m.			Skala 1: 50									
Warstwa geotech- niczna	Przełot warstwy	Miąk- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość 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

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 13			
Profil analityczny												
Miejscowość: Chojnice			Nr otworu: 12									
Rzędna: 148,17 [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 wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3
	1,6	1,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	o 1,0	▼ ▽ 1,6	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		n		szg	<1	
IIA	6,0	1,8	Glina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Gp // Pd	o 5,0		w	4/4	pl	<1	

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Park 1000-lecia						Strona: 14			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Chojnice			Nr otworu: 13						
Rzędna:			147,94			[m] n.p.m.			Skala 1: 50			
Warstwa geotech- niczna	Przelot warstwy	Mię- ższ- ność	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsca pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ność CaCO3
	1,5	1,5	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Gлина próchnicza	c.brązowy	nN + GH	○ 1,0	▼ ▼ 1,5		w		pl	
	3,4	1,9	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	○ 2,0 ○ 3,0			n		szg	
I	6,2	2,8	Torf przewarstwiony/a Namul	brunatny	T // Nm	○ 4,0 ○ 5,0 ○ 6,0			w			
IIA	8,0	1,8	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Gp // Pd	○ 7,0			w	4/4	pl	<1

Profil analityczny

Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 14

Rzędna: **148,23** [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenia geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	1,8	1,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	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	Przełot warstwy	Miaż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Włgoc- ność	Ilość wala- czkowań	Stan gruntu	Zawar- ość CaCO3	
	0,4	0,4	Gleba		Gb	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 3,0 ○ 4,0		2,5 √√	w				
IIA		4,0	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd					w	4/4	pl	<1
	4,4												
IIB		1,6	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 5,0			w	1/2	tpl	<1	
	6,0												

Profil analityczny

Miejscowość:

Chojnice

Nr otworu: 17

Rzędna:

150,47

[m] n.p.m.

Skala 1: 50

[illegible]

Profil analityczny

Miejscowość:

Chojnice

Nr otworu: 18

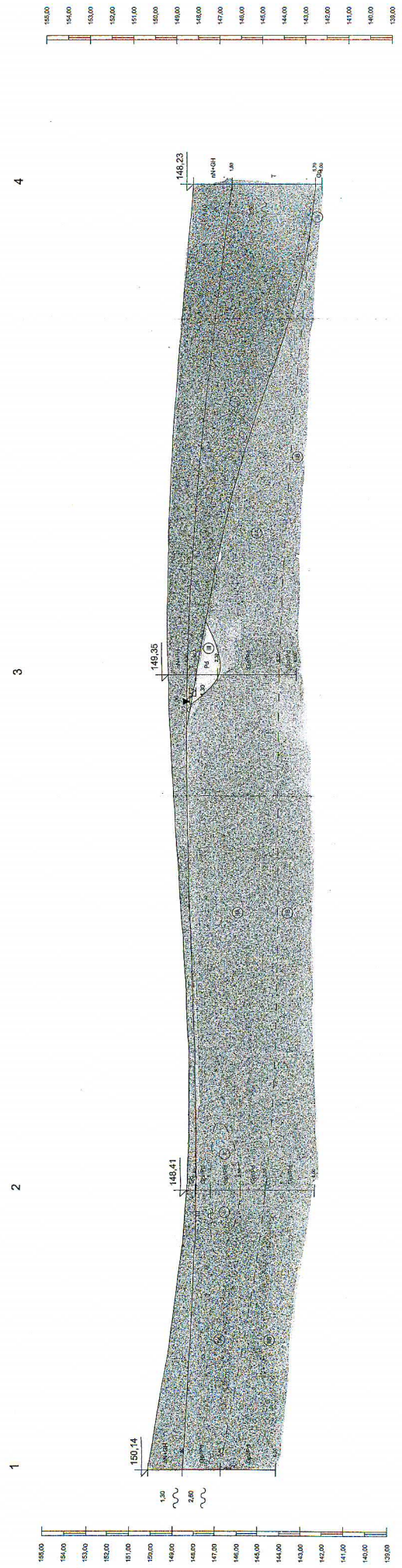
Rzędna:

150,73

[m] n.p.m.

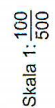
Skala 1: 50

[illegible]

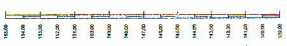


Skala 1:100
1:500
Rys. 20

7



Rys. 21



IV-IV

1A

2A

6A

8A

9A

14

16

18

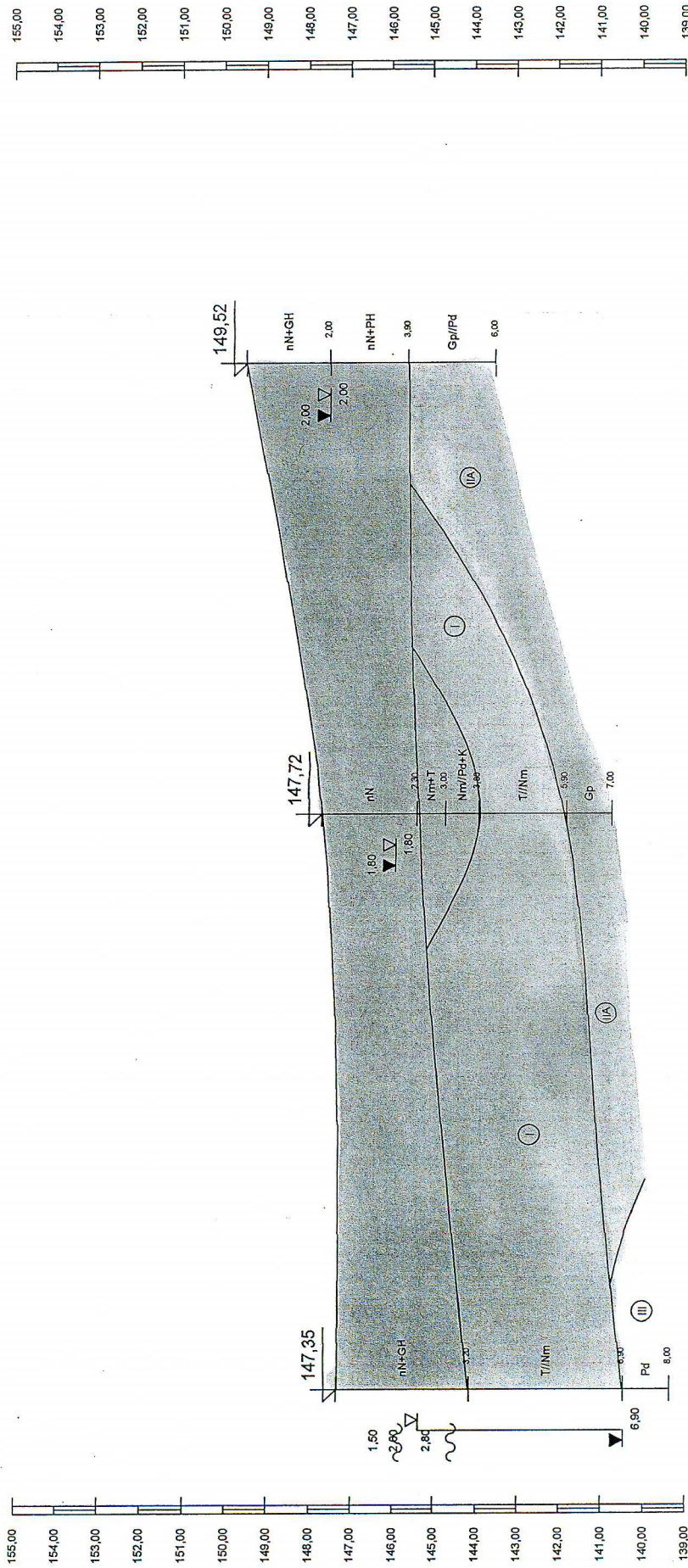


V - V

1A

9

8



Skala 1: 100
500

Rys. 24

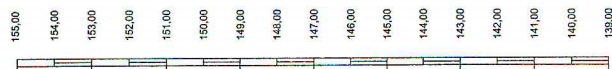
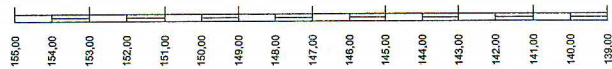
VI - VI

4A

3A

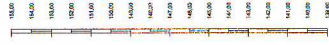
6A

11



Skala 1: 100
500

Rys. 25



Scale 1:500
Rys. 26

1 5A 7A 8A 13

VII - VII





3

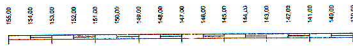
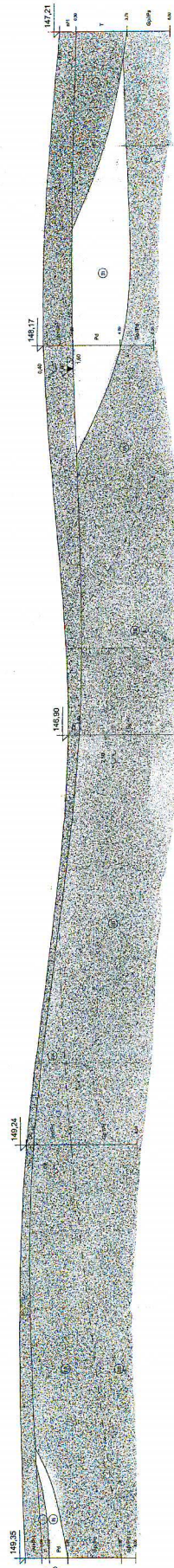
VIII - VIII

6

10A

12

9A



IX - IX

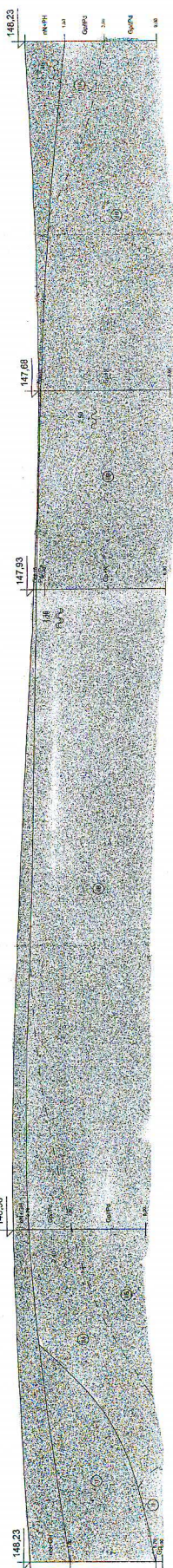
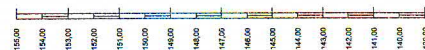
4

7

11A

12A

14

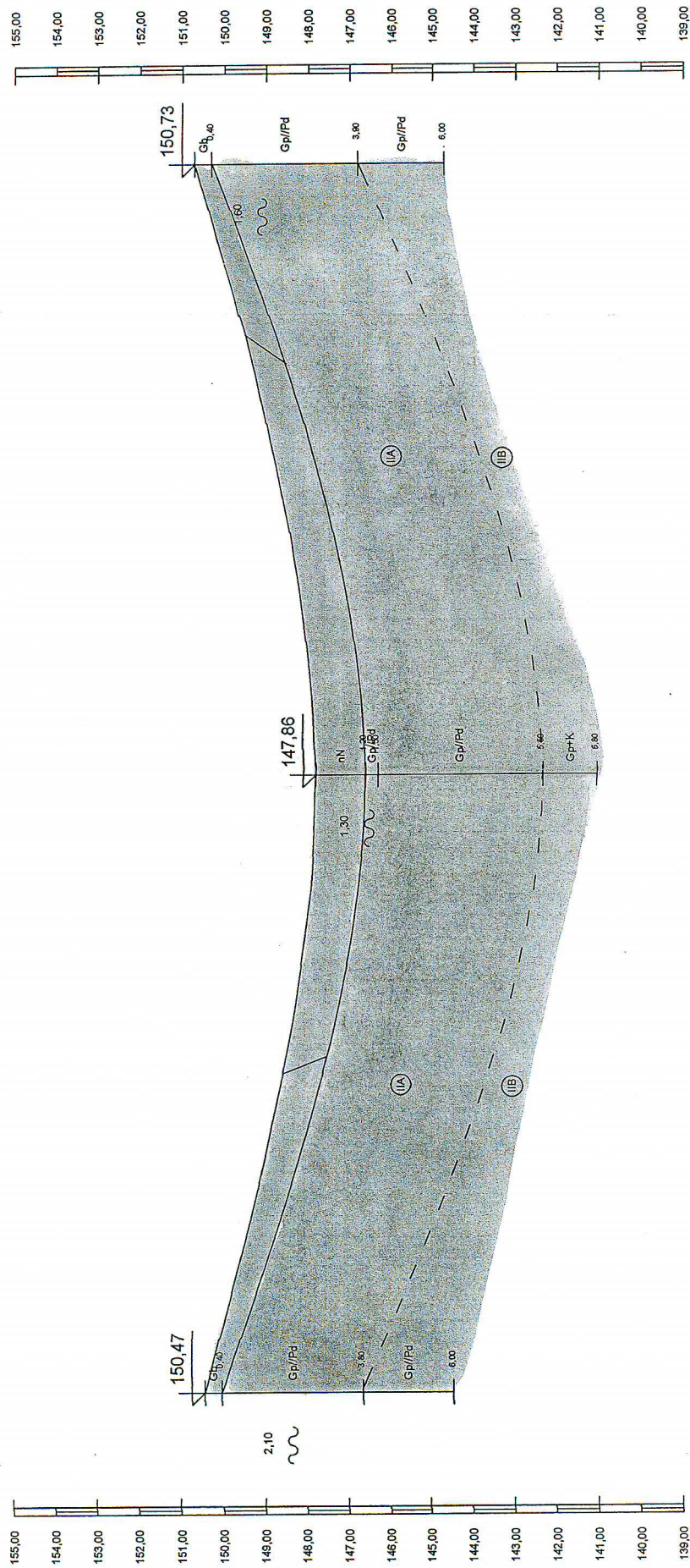


XI - XI

17

14A

18



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

Rys. 30

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

luźny

średnio zagęszczony

zagęszczony

b.zag.

Stopień
zagęszczenia

< 0,33

0,33 - 0,67

0,67 - 0,80

> 0,80

Stopień
zagęszczenia I_p

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy

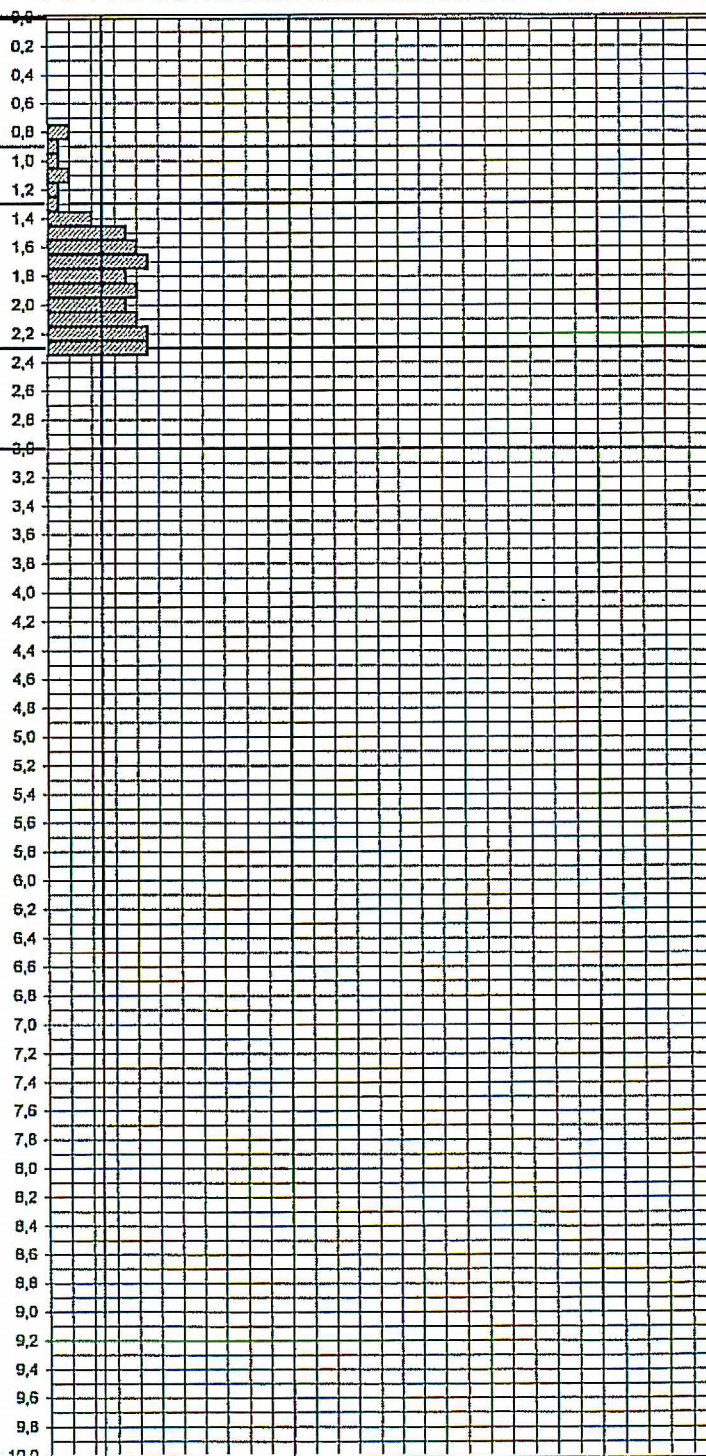
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60

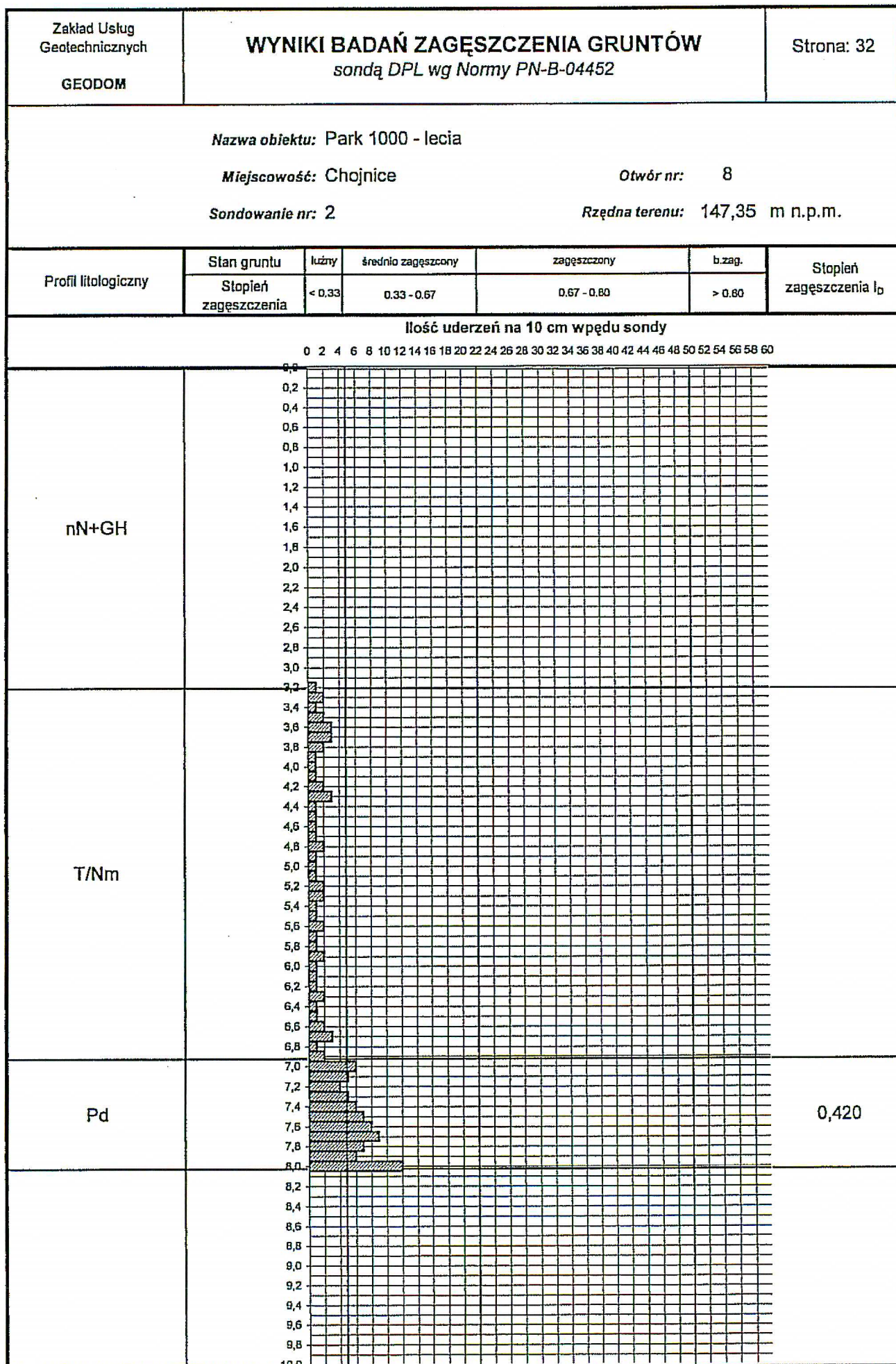
nN+PH

T

Pd

0,445





Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW sondą DPL wg Normy PN-B-04452				Strona: 33	
Nazwa obiektu: Park 1000 - lecia Miejscowość: Chojnice Sondowanie nr: 3						
Otwór nr: 12 Rzędna terenu: 148,17 m n.p.m.						
Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagięszczony	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 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						0,529
Pd						

Badanie składu granulometrycznego

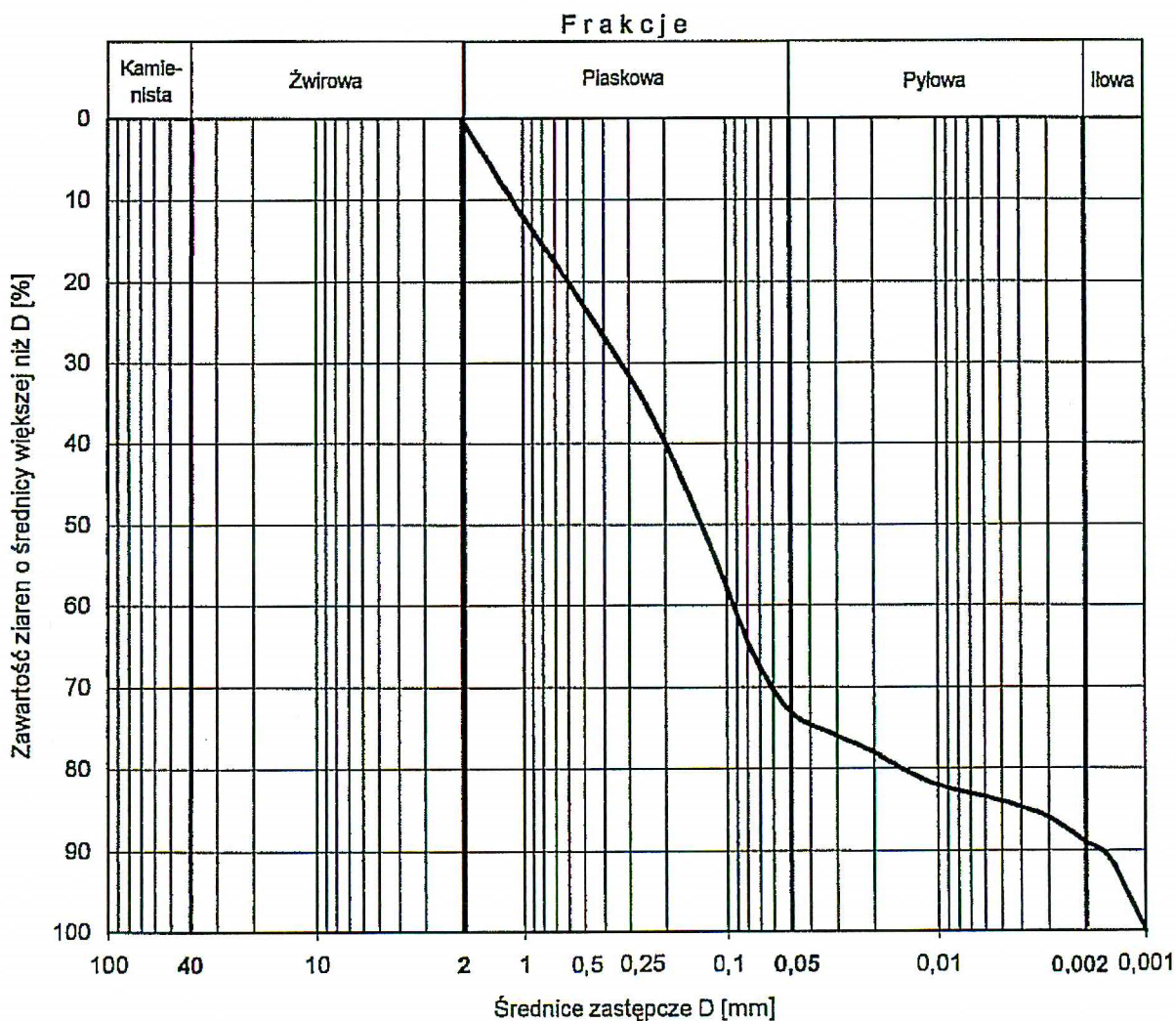
Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 6

Głębokość: 2.0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Gp

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



Badanie składu granulometrycznego

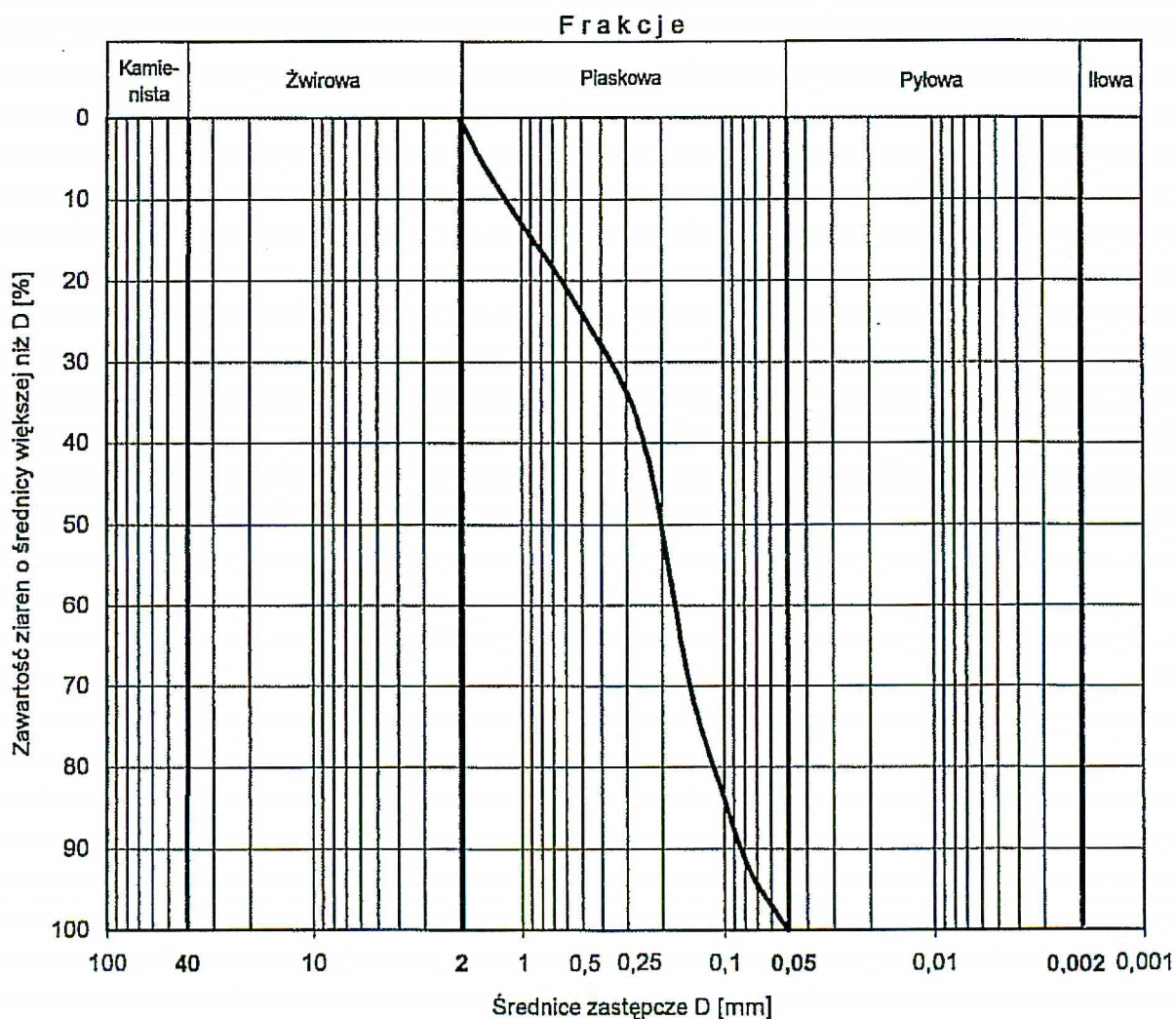
Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 12

Głębokość: 2,0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Pd

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



Badanie składu granulometrycznego

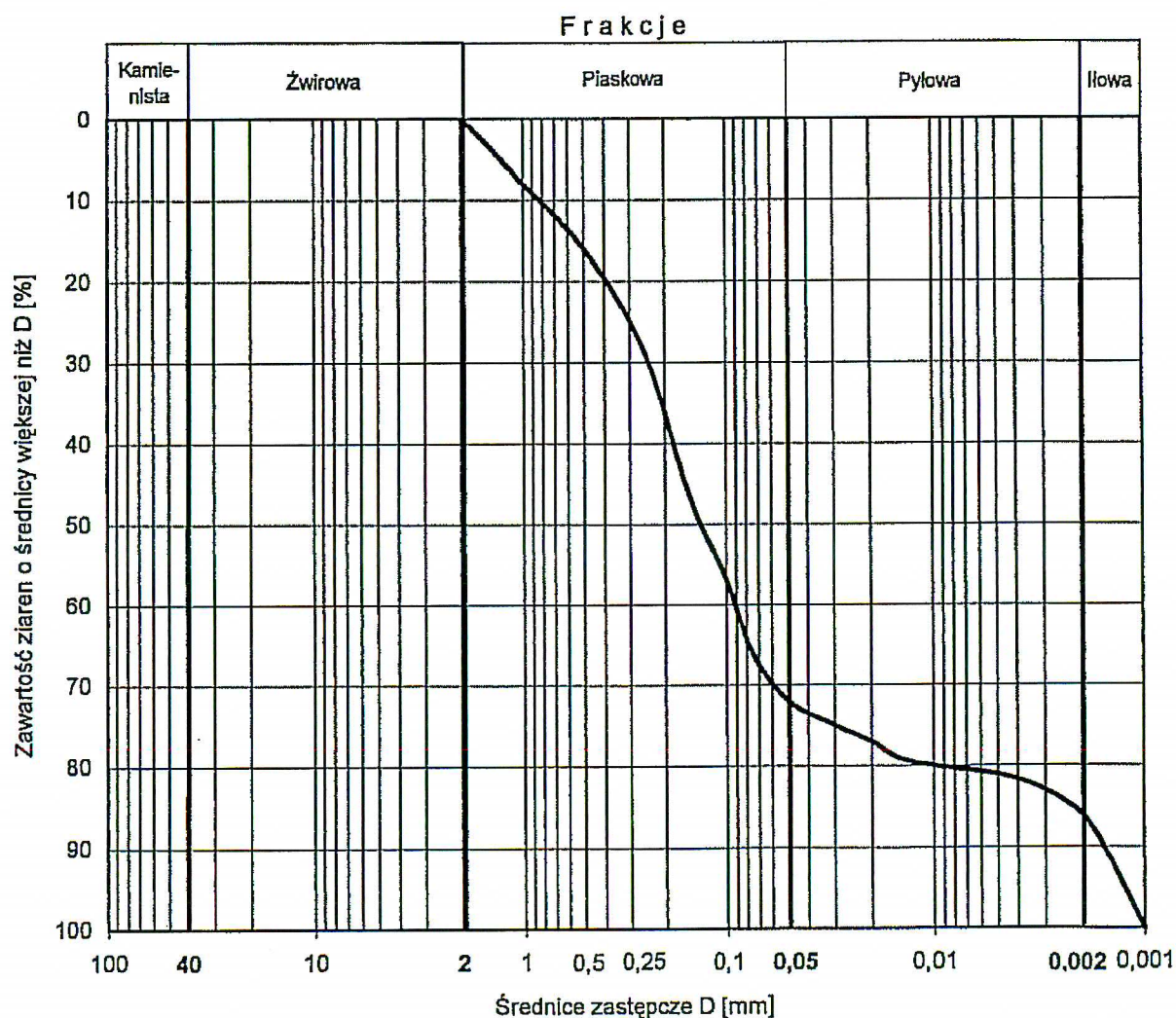
Miejscowość: Chojnice

Nr otworu: 17

Głębokość: 5,0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Gp

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



Krzywa ścisliwości

obciążenie σ_1 [kPa]	wysokość h_1 [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	7,6

Temat: Chojnice - Park 1000 - lecia

Numer otworu: 10

Rodzaj gruntu: T

Głębokość: 4.0 [m]

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

$M_o = 456$ [kPa]

Krzywa ścisliwości

