



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk ul. Bulońska 8c/11 tel.502-52-68-01
adres do korespondencji: 83-331 Przyjaźń, ul. Łąkowa 35

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Inżynierskie ProEko z Bydgoszczy

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Obiektów na terenie Oczyszczalni Ścieków w Kościerzynie

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYLAŃSKI
inżynier budownictwa
Rzeczoznawca w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
nr upr. geolog. VII-1191

DOKUMENTATOR
mgr Michał Szylański

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

KIEROWNIK ZAKŁADU

mgr Grażyna Szylańska

Gdańsk, czerwiec 2015

A.CZEŚĆ TEKSTOWA.

I.OPINIA GEOTECHNICZNA

- 1.Wstęp.
- 2.Zakres opracowania.
 - 2.1.Prace terenowe.
 - 2.2.Badania laboratoryjne.
- 3.Budowa geologiczna podłoża.
 - 3.1.Charakterystyka stosunków wodnych.
 - 3.2. Wnioski.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

4. Obliczenie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

- 5.Wnioski i zalecenia techniczne.
- 6.Postanowienia końcowe.

B.CZEŚĆ TABELARYCZNA.

- 1.Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

C.CZEŚĆ GRAFICZNA.

- 1.Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500.
- 2 - 9. Profile analityczne punktów badawczych.
50
- 10 - 12. Przekroje geotechniczne w skali 1 : 250.
13. Wykres sondowania sondą typu DPL.
- 14 - 16.Wykresy uziarnienia gruntu.
17. Wykres edometrycznego modułu ściśliwości.

I.OPINIA GEOTECHNICZNA.

1.WSTĘP.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa ProEko z Bydgoszczy.

Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo

- wodnych terenu dla rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Kościerzynie.

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 8 sond rdzeniowych o głębokości od 4,0 do 10,0 m celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL o głębokości 5,5 m.

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

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w czerwcu 2015 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/ wilgotność naturalną,
- c/ pomiary ciężaru objętościowego,
- d/ kohezję i kąt tarcia wewnętrznego,
- e/ edometryczny moduł ścisłości,
- f/ zawartość części organicznych,
- g/ granice konsystencji,
- h/ uziarnienie gruntu,

3. BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA.

Omawiany teren leży na obszarze Pojezierza Kaszubskiego.

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

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne :

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci nasypów zbudowanych z gliny próchniczej plastycznej.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,373$

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory małospoiste w postaci piasków gliniastych miękkoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,738$

WARSTWA IIA

Zaliczono do niej utwory małospoiste w postaci piasków gliniastych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,332$

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,333$

WARSTWA IIIA

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych twardoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,107$

WARSTWA IV

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci piasków drobnych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,500$

3.1.CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH

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

Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Sączenie m. ppt	Swobodne zwierciadło wody gruntowej m. ppt	Napięte zwierciadło	
			Nawiercone	Ustabilizowane
1	2,2			
2	2,3			
3	1,3			
4	2,4			
5	1,3			
6		2,2	5,1	2,2
7	2,3		4,7	2,3
8	1,5;2,0;3,3		4,0;5,5	1,5

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

3.2. WNIOSKI.

Niniejszą opinię wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U.Poz.463.

Jako, że wszystkie występujące tutaj grunty są ciągłe litologicznie, warunki gruntowe zaliczamy do prostych.

Poziom osadnika jest około 7,5 m poniżej poziomu terenu dlatego obiekty zaliczamy do II kategorii geotechnicznej.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

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. Gliny próchnicze - plastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 19,60 \%$$

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

$$W_n^{/t/} = 21,55 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 19,82 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/t/} = 17,84 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,339$$

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

$$I_L^{/t/} = 0,373$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 20,0 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/t/} = 18,0 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)

$$\Phi_u^{/n/} = 12,0^\circ$$

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

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

II. Piaski gliniaste - miękkoplastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 21,35 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 23,49 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 19,70 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 17,73 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,671$$

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

$$I_L^{/r/} = 0,738$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 13,2 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/r/} = 11,9 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u ($^\circ$)

$$\Phi_u^{/n/} = 15,20^\circ$$

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

$$\Phi_u^{/r/} = 13,70^\circ$$

IIA. Piaski gliniaste – plastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 16,44 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 18,08 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 20,28 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 18,26 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,302$$

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

$$I_L^{/r/} = 0,332$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 15,0 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/r/} = 13,5 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)

$$\Phi_u^{/n/} = 19,0^\circ$$

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

$$\Phi_u^{/r/} = 17,10^\circ$$

III. Gliny piaszczyste – plastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 17,37 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 19,11 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 20,61 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 18,55 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,303$$

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

$$I_L^{/r/} = 0,333$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 25,7 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/r/} = 23,1 \text{ kPa}$$

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

$$\Phi_u^{/n/} = 16,70^{\circ}$$

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

$$\Phi_u^{/r/} = 15,00^{\circ}$$

III.A. Gliny piaszczyste – twaroplastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 12,43 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 13,68 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 21,49 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 19,34 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,093$$

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

$$I_L^{/r/} = 0,107$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 35,3 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/r/} = 31,8 \text{ kPa}$$

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

$$\Phi_u^{/n/} = 20,30^{\circ}$$

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

$$\Phi_u^{/r/} = 18,30^{\circ}$$

IV. Piaski drobne - średniozagęszczone

Wilgotność naturalna W_n (%)

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

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

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

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 18,25 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/t/} = 16,42 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia I_D

$$I_D^{/n/} = 0,556$$

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

$$I_D^{/t/} = 0,500$$

Kąt tarcia wewnętrzznego Φ_u (°)

$$\Phi_u^{/n/} = 32,80^\circ$$

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

$$\Phi_u^{/t/} = 29,50^\circ$$

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

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

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 budowli są wszystkie grunty mineralne występujące w opracowywanym terenie oprócz piasków gliniastych miękkoplastycznych.
- Wszystkie grunty organiczne należy całkowicie usunąć a ubytki uzupełnić podsypką żwirową zagęszczając ją do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,98$.
- Proponuję po częściowym usunięciu gliny próchniczej zazbroić pozostały grunt geowłókniną i usypać warstwę pospółki zagęszczając ją do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,98$.

Na tak wzmocnione podłoże gruntowe można wykonywać lekką płytę fundamentową. Należy jednak wykonać obliczenia osiadania gruntu biorąc do obliczeń wartości edometrycznego modułu ścisłości dla gruntów organicznych wyznaczonych laboratoryjnie.

Obliczenia te określą dokładną grubość podsypki z pospółki którą wyznaczy Konstruktor.

- Wykopy pod osadniki wstępne i piaskowniki należy zabezpieczyć przed wodą gruntową ścianką szczelną.
- 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..

Niniejszą opinię wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U.Poz.463.

Jako, że wszystkie występujące tutaj grunty są ciągłe litologicznie, warunki gruntowe zaliczamy do prostych.

Piaskowik będzie posadowniny na głębokości 7,5 m ppt. dlatego obiekty zaliczamy do II kategorii geotechnicznej.

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.

TABELA 2

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 geotechnicznej	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna W_n (%)			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
		$W_n^{(n)}$	γ_m	$W_n^{(r)}$	γ_m	$\gamma^{(n)}$	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r)}$	$I_D^{(n)}$	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	
I	Gлина próchnicza - plastyczny	19,60	1,10	21,55	0,90	17,84					0,339	1,10	0,373	20,0	0,90	18,00	12,0	0,90	10,80	14 775
II	Piasek gliniasty - miękkoplastyczny	21,35	1,10	23,49	0,90	17,73					0,671	1,10	0,738	13,2	0,90	11,85	15,2	0,90	13,65	15 000*
IIA	Piasek gliniasty - plastyczny	16,44	1,10	18,08	0,90	18,26					0,302	1,10	0,332	15,0	0,90	13,50	19,0	0,90	17,10	28 000*
III	Gлина piaszczysta - plastyczny	17,37	1,10	19,11	0,90	18,55					0,303	1,10	0,333	25,7	0,90	23,10	16,7	0,90	15,00	28 000*
IIIA	Gлина piaszczysta - twardoplastyczny	12,43	1,10	13,68	0,90	19,34					0,093	1,15	0,107	35,3	0,90	31,80	20,3	0,90	18,30	42 000*
IV	Piasek drobny - średniozwięzły	24,47	1,10	26,91	0,90	16,42	6,42	0,556	0,90	0,500							32,8	0,90	29,48	60 000*

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

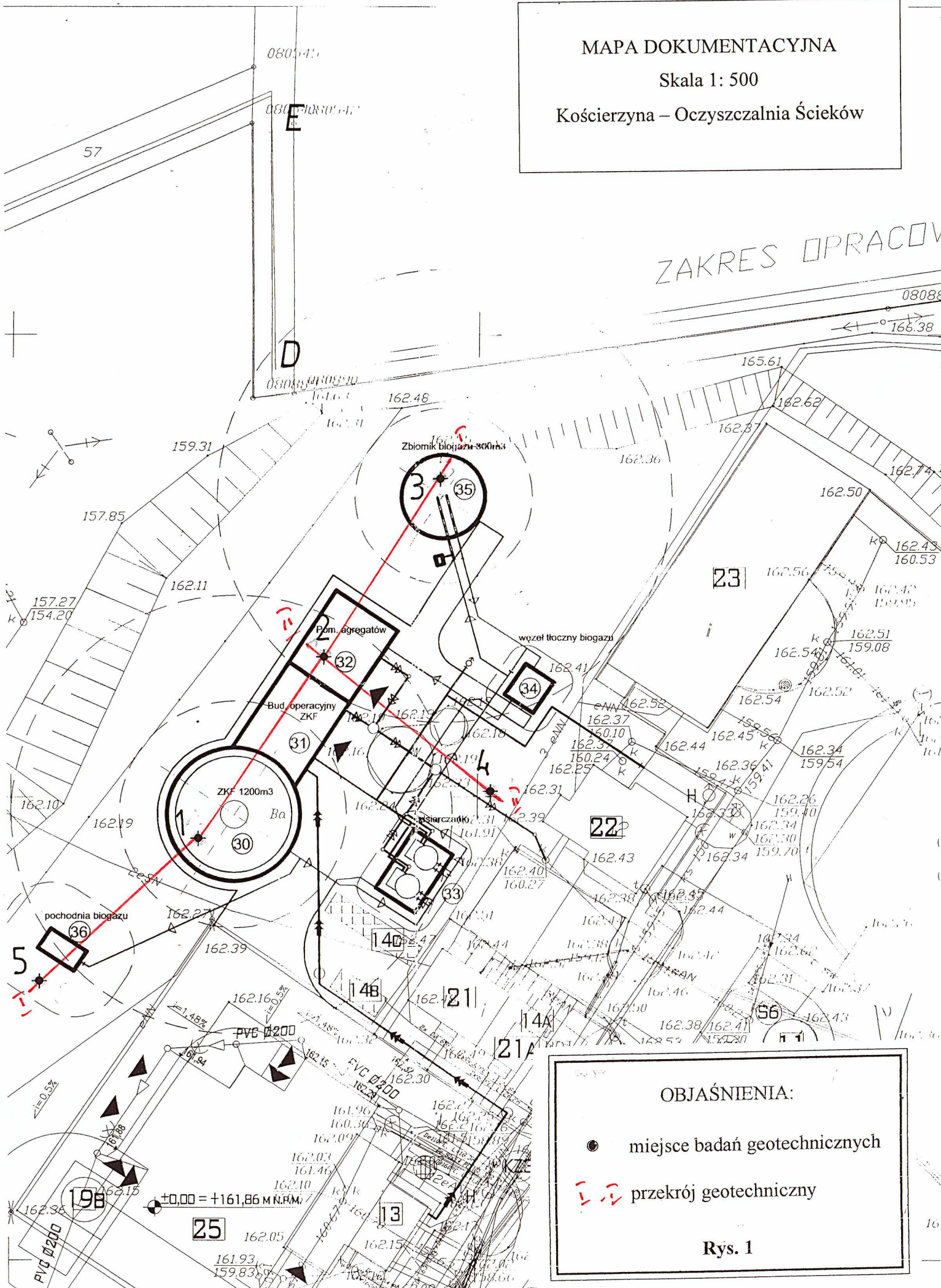
OPIS TECHNICZNY	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
Gb - gleba	
T - torf	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
Nmp - namuł piaszczysty	In - luźny
Nmπ - namuł pylasty	szg - średniozagęszczony
Nm - namuł	zg - zagęszczony
Kr - kreda	bzg - bardzo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

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Kościerzyna – Oczyszczalnia Ścieków

ZAKRES OPRACOWA



OBJAŚNIENIA:

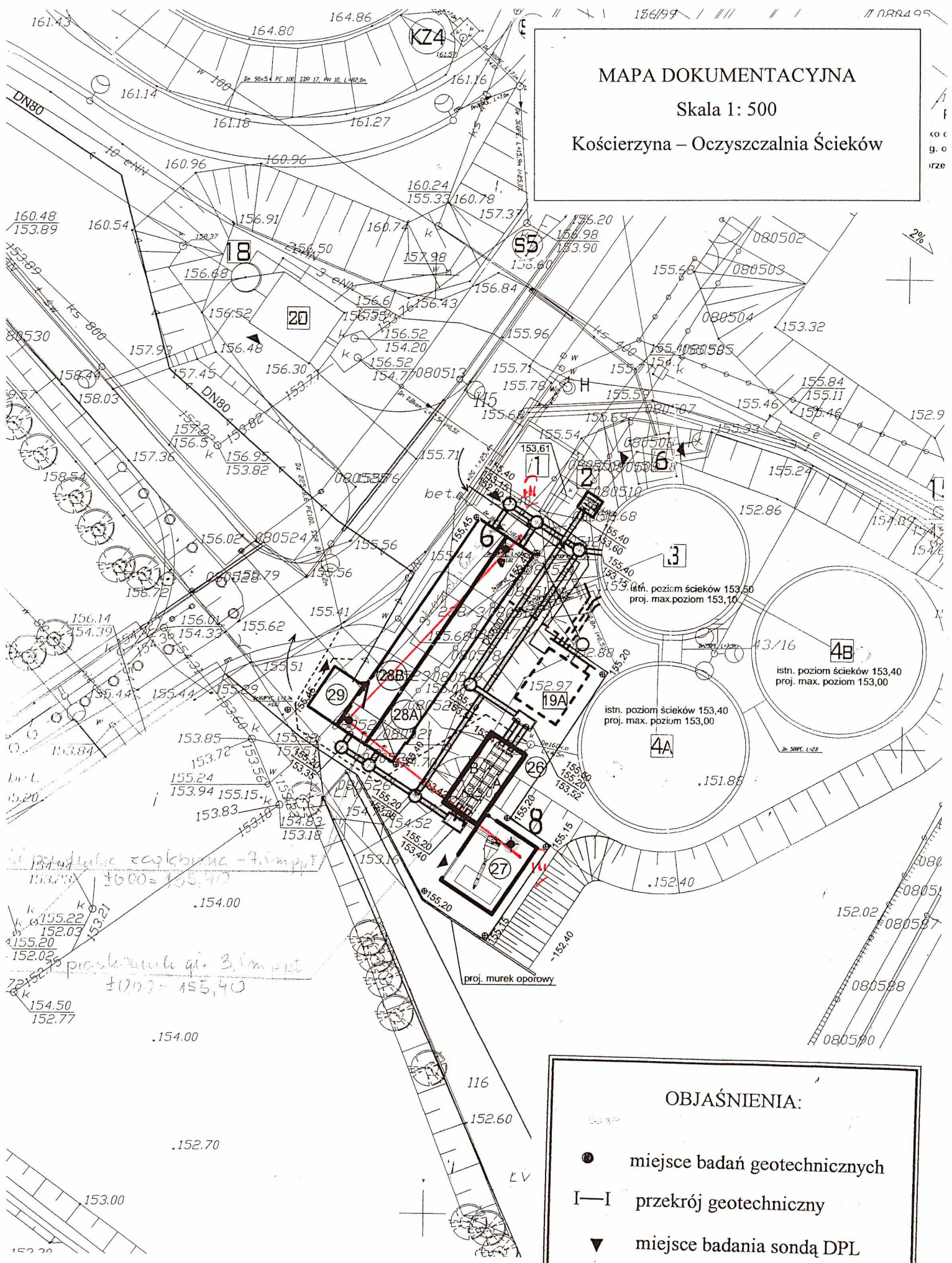
- miejsce badań geotechnicznych
- - - przekrój geotechniczny

Rys. 1

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Kościerzyna – Oczyszczalnia Ścieków



OBJAŚNIENIA:

- miejsce badań geotechnicznych
- I—I przekrój geotechniczny
- ▼ miejsce badania sondą DPL

Rys. 1

Profil analitycznyMiejscowość: **Kościerzyna**Nr otworu: **1**Rzędna: **162,33** [m] n.p.m.Skala **1: 50**

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	0,8	0,8	Nasyt mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	szary	nN + GH				w		pl	<1
III	4,0	3,2	Glina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 3,0		2,2 ~	w	4/4	pl	<1

Profil analitycznyMiejscowość: **Kościerzyna**Nr otworu: **3**Rzędna: **162,44** [m] n.p.m.Skala **1: 50**

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	0,7	0,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Gлина próchnicza	szary	nN + GH				w		pl	<1
III	4,0	3,3	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 3,0		1,3 ~	w	4/4	pl	<1

Profil analityczny

Miejscowość:

KościerzynaNr otworu: **4**

Rzędna:

162,31**[m] n.p.m.**Skala 1: **50**

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	0,7	0,7	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Glina próchnicza	szary	nN + GH				w		pl	<1
III	4,0	3,3	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 3,0		2,4 ∩∩	w	4/4	pl	<1

Profil analitycznyMiejscowość: **Kościerzyna**Nr otworu: **5**Rzędna: **162,28** [m] n.p.m.Skala **1: 50**

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	0,6	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Gлина próchnicza	szary	nN + GH				w		pl	<1
III	4,0	3,4	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 1,0 ○ 2,0 ○ 3,0		1,3 ~	w	4/4	pl	<1

Profil analitycznyMiejscowość: **Kościerzyna**Nr otworu: **6**Rzędna: **155,31** [m] n.p.m.Skala 1: **50**

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Mięższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	2,2	2,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	○ 1,0			w		pl	<1
	2,2					○ 2,0	▼ 2,2	▽				
IV	3,6	1,4	Piasek drobny przewarstwiony/a Piasek gliniasty	j.brązowy	Pd // Pg	○ 3,0	2,2		n		szg	<1
IIA	5,1	1,5	Piasek gliniasty przewarstwiony/a Głina piaszczysta	j.brązowy	Pg // Gp	○ 4,0			w		pl	<1
	5,1					○ 5,0	▽					
IV	5,5	0,4	Piasek drobny	j.szary	Pd		5,1		n		szg	<1
IIIA	10,0	4,5	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	szary	Gp // Pd	○ 6,0			w	2/2	tpl	<1
						○ 8,0						

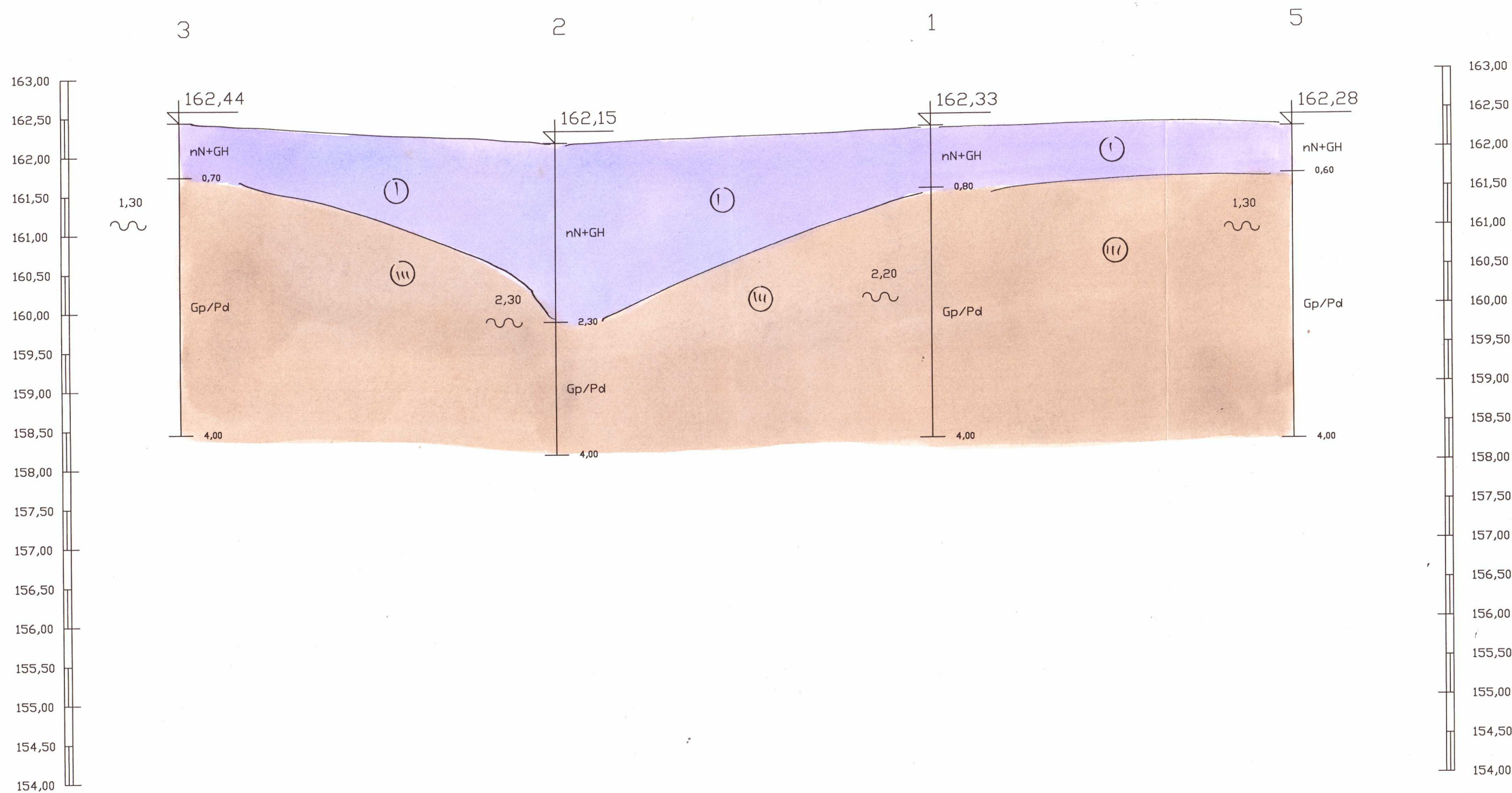
Profil analitycznyMiejscowość: **Kościerzyna**Nr otworu: **7**Rzędna: **155,27** [m] n.p.m.Skala 1: **50**

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	2,3	2,3	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	szary	nN + GH	○ 2,0	2,3 ▼	2,3 ~	w		pl	<1
II	3,6	1,3	Piasek gliniasty przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Pg // Pd	○ 2,5 ○ 3,0 ○ 3,5			w		mpl	<1
IIA	4,7	1,1	Piasek gliniasty przewarstwiony/a Głina piaszczysta	j.brązowy	Pg // Gp	○ 4,0	▽		w		pl	<1
IV	5,5	0,8	Piasek drobny	j.szary	Pd	○ 5,0	4,7		n		szg	<1
IIIA	10,0	4,5	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	szary	Gp // Pd	○ 8,0			w	2/2	tpl	<1

Profil analitycznyMiejscowość: **Kościerzyna**Nr otworu: **8**Rzędna: **153,07** [m] n.p.m.Skala 1: **50**

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczoków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	1,1	1,1	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Gлина próchnicza	szary	nN + GH	○ 1,0			w		pl	<1
	3,0	1,9	Torf	czarny	T		1,5 ▼	1,5 ~ 2,0 ~	w			<1
IIA	4,0	1,0	Piasek gliniasty przewarstwiony/a Piasek drobny	j.szary	Pg // Pd	○ 3,5		3,3 ~	w		pl	<1
IV	4,5	0,5	Piasek drobny	j.szary	Pd		▼		n		szg	<1
IIA	5,5	1,0	Piasek gliniasty przewarstwiony/a Gлина piaszczysta	szary	Pg // Gp	○ 5,0			w		pl	<1
IV	6,0	0,5	Piasek drobny	j.szary	Pd		▼		n		szg	<1

I-I



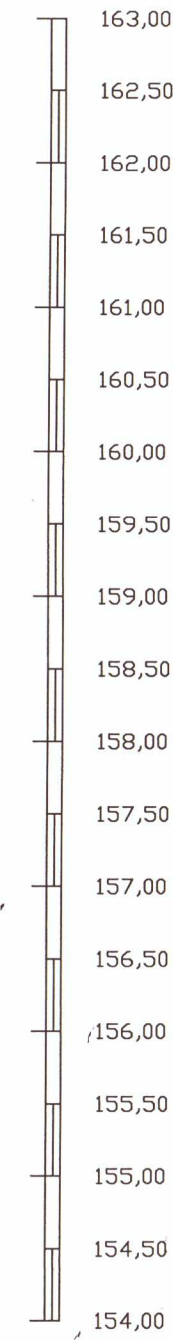
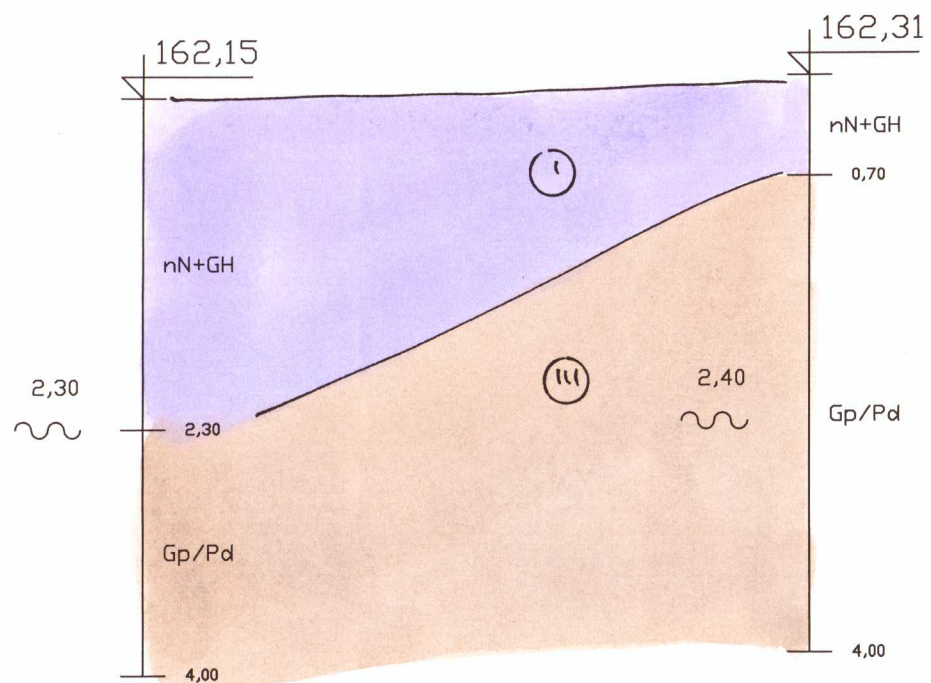
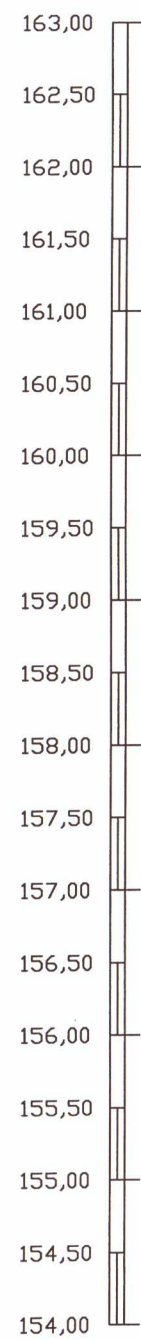
rys.10

1: $\frac{50}{250}$

II-II

2

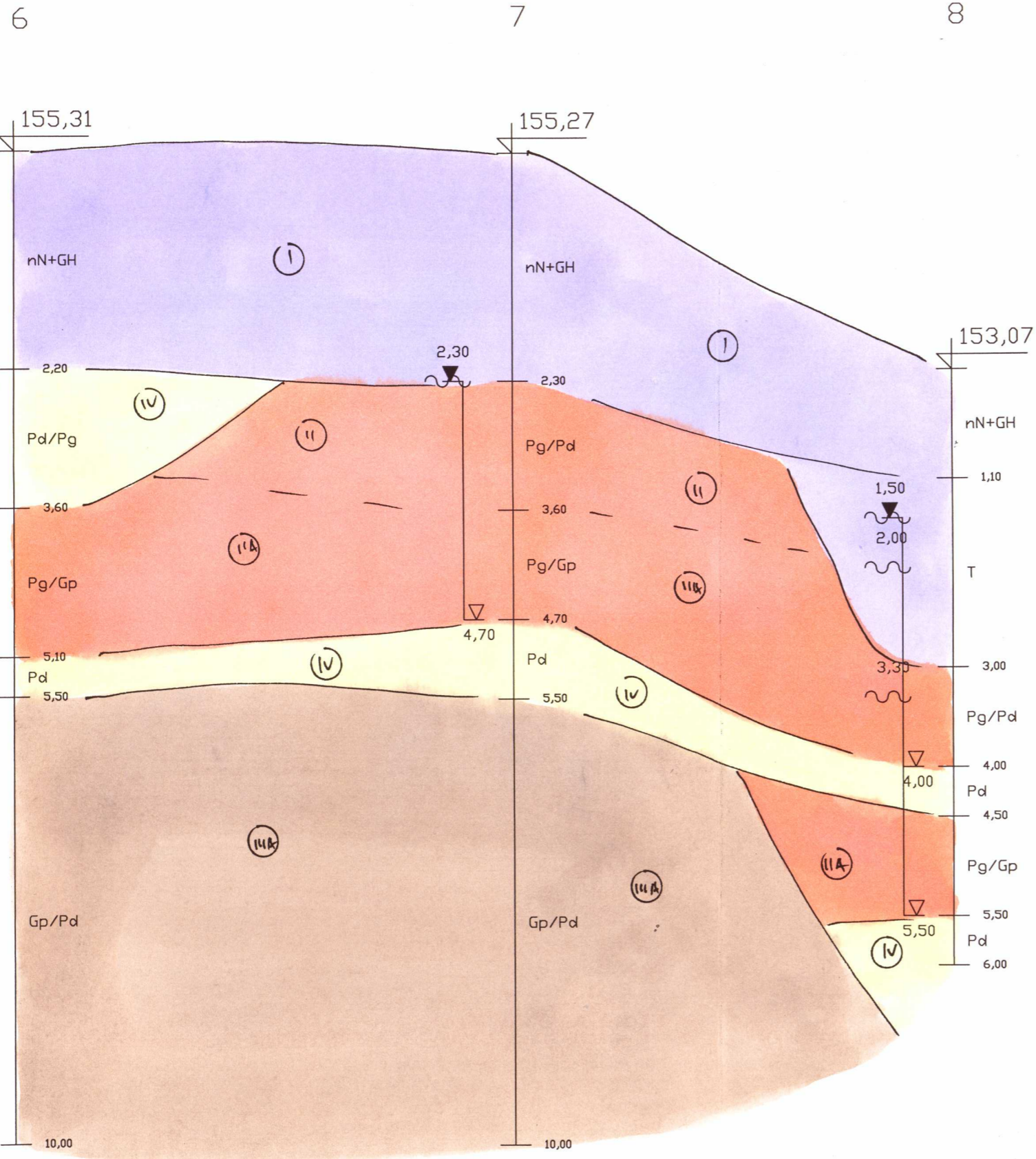
4



rys.11

1: $\frac{50}{250}$

III-III



rys.12

1: $\frac{50}{250}$

GEODOM

Nazwa obiektu: Oczyszczalnia ścieków

Miejscowość: Kościerzyna

Otwór nr: 6

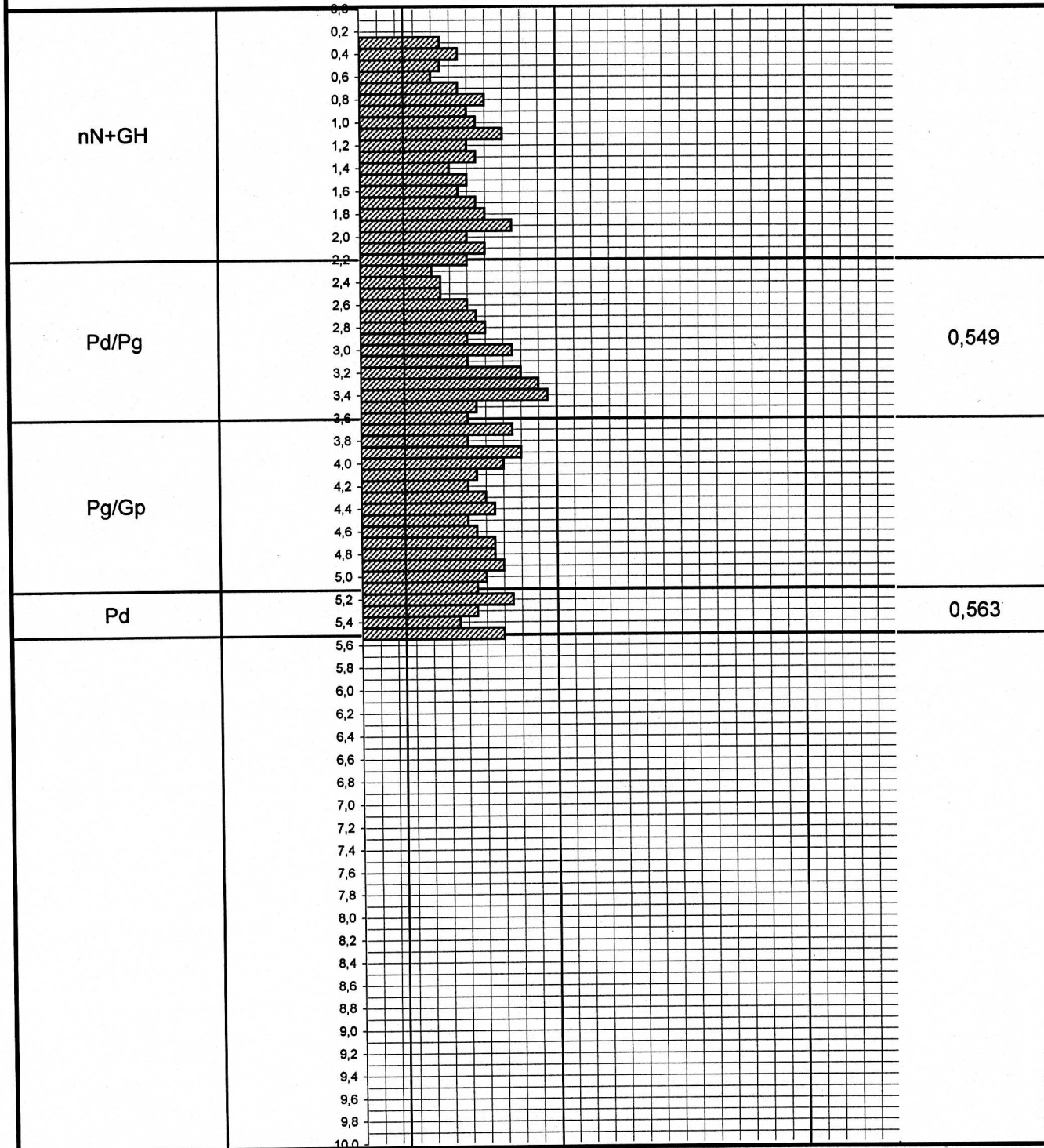
Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 155,31 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczone	zagęszczone	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



Badanie składu granulometrycznego

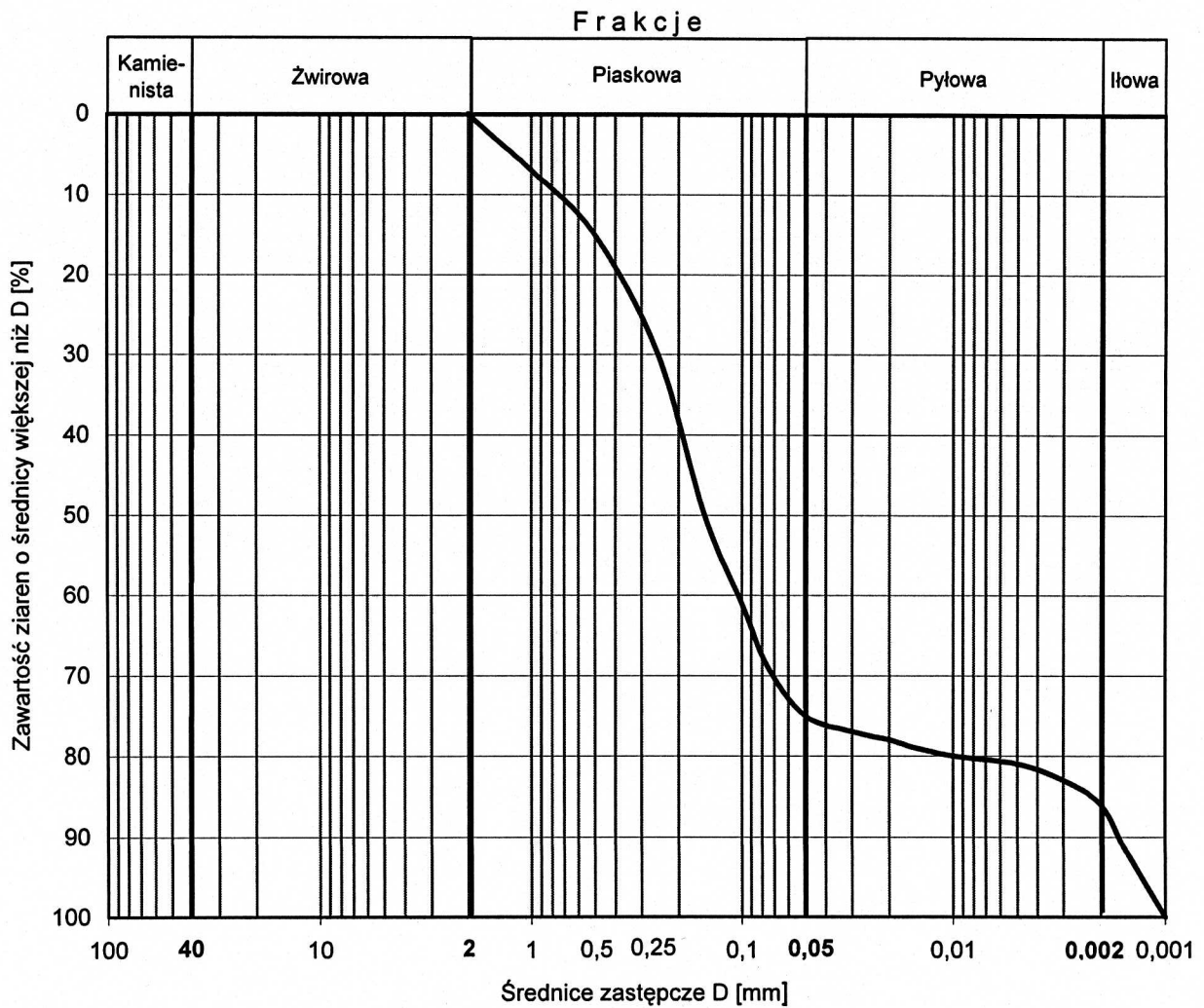
Miejscowość: **Kościerzyna**

Nr otworu: 2

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

Rodzaj gruntu: **Gp**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	75	11	14	31	22



Badanie składu granulometrycznego

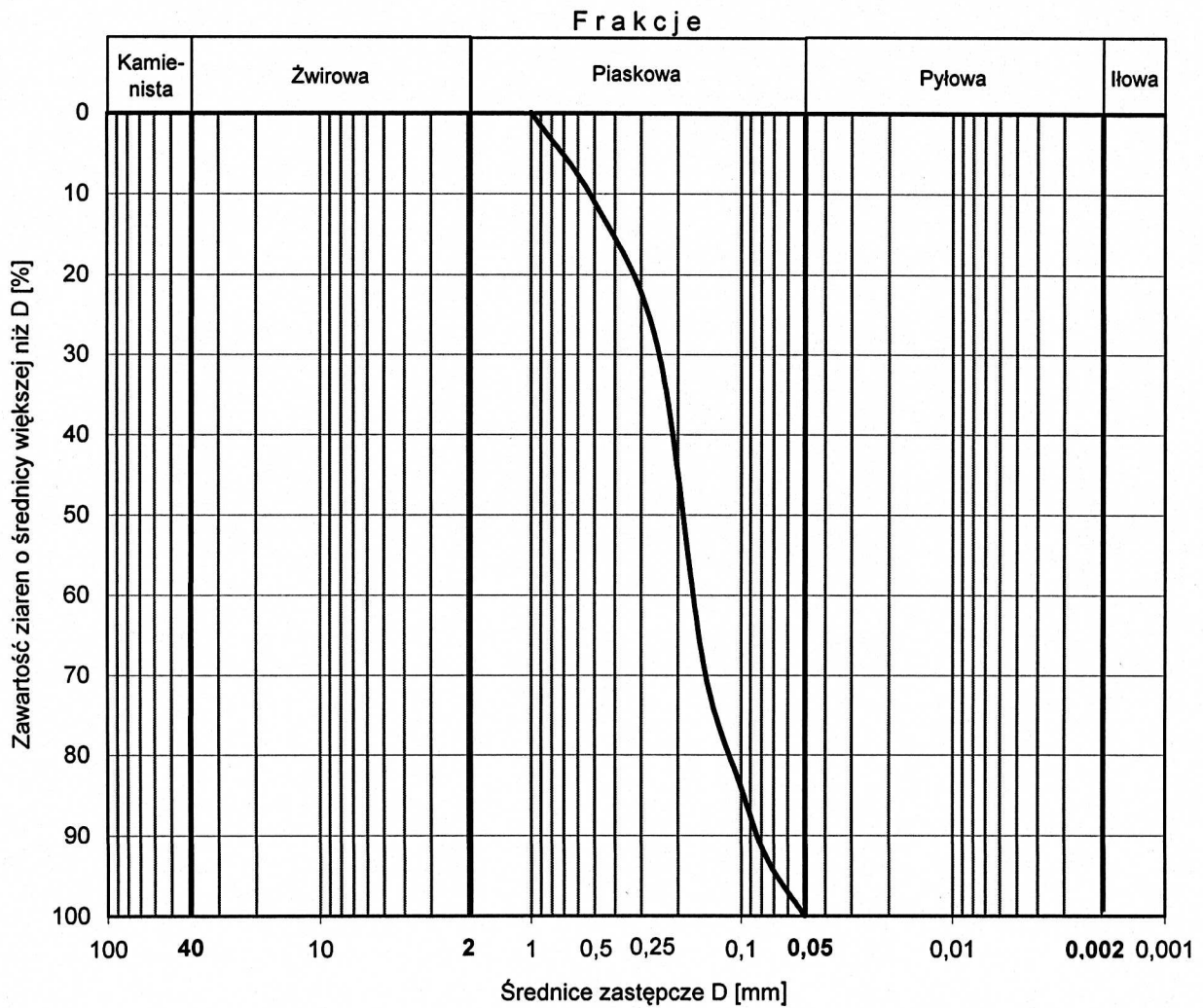
Miejscowość: **Kościerzyna**

Nr otworu: **6**

Głębokość: **3,0 [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

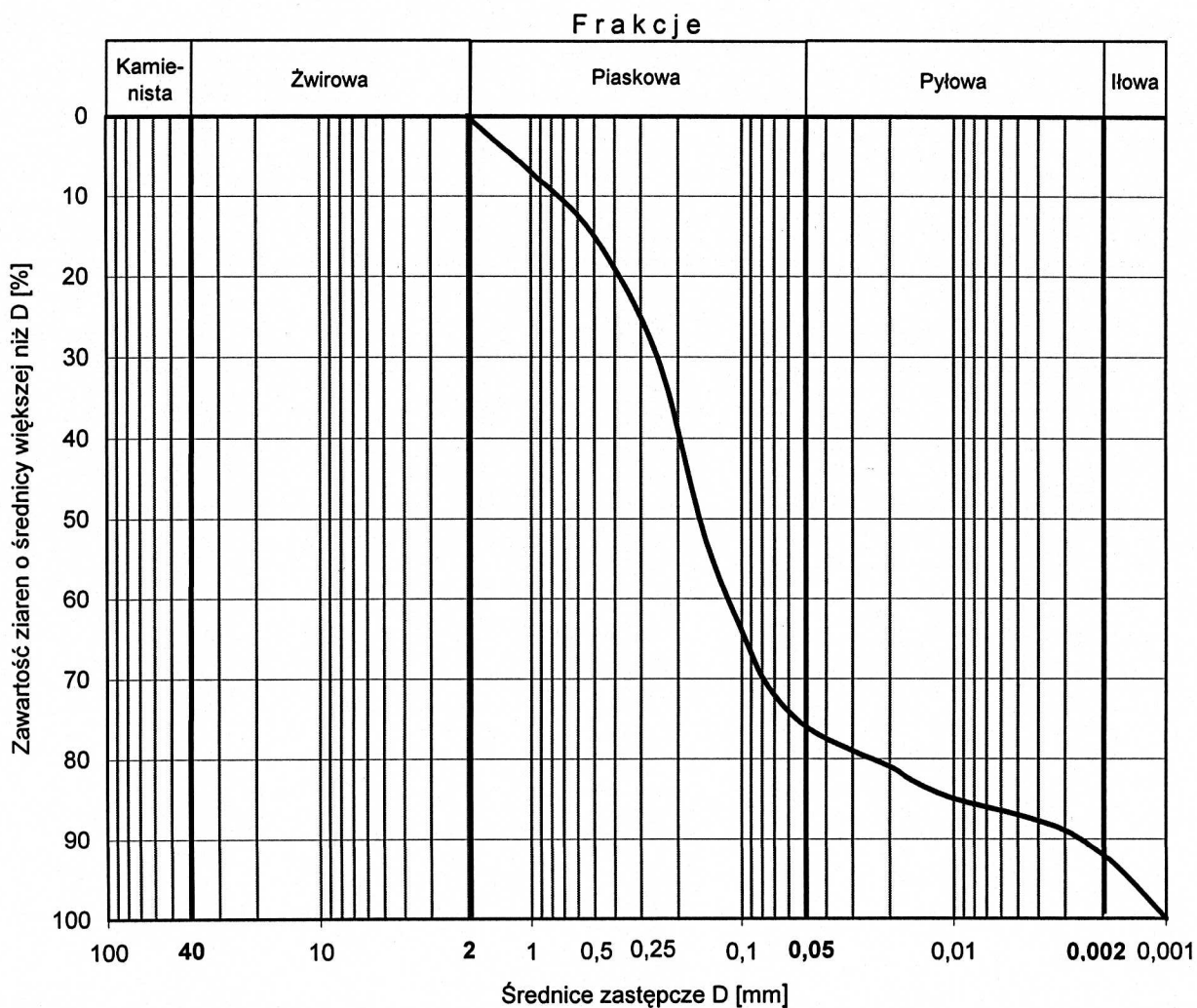
Miejscowość: **Kościerzyna**

Nr otworu: **6**

Głębokość: **4.0 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Pg**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	76	16	8	29	19



Krzywa ścisłości

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	19,9
50	19,8
100	19,7
150	19,7
200	19,6
250	19,5
300	19,4
350	19,4

Temat: Kościerzyna oczyszczalnia

Numer otworu: 2

Rodzaj gruntu: GH

Głębokość: 2.0 [m]

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

$M_o = 14775$ [kPa]

