



Zakład Usług Geotechnicznych
GEODOM

83-331 Przyjaźń, ul. Łąkowa 35; tel.502-52-68-01
geodom@poczta.onet.pl

Zleceniodawca: Biuro Projektowo – Inwestycyjne HYDRO – TERM
z Malborka

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Oczyszczalni ścieków w Trąbkach Wielkich – działka nr 107/1

Zawartość opracowania:

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

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYTAŃSKI
Inżynier budownictwa
Rzeczoznawca w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
geolog, VII-1191

ZAKŁAD USŁUG GEOTECHNICZNYCH
"GEODOM"
Grażyna Szytańska
83-331 PRZYJAŹŃ, ul. Łąkowa 35

GEOLOG
mgr Michał Szytański
Rzeczoznawca z zakresu geotechniki
uznany przez NOT
nr uprawnień 1/2019

Przyjaźń, październik 2023

DOKUMENTATOR
mgr Rafał Szytański
inżynier budownictwa

A.CZĘŚĆ 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.

- 5.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.
- 5.2. Określenie parametrów geotechnicznych.
- 5.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.
- 5.4. Określenie oddziaływań gruntu.
- 5.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
- 5.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża.
- 5.7. Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów.
- 5.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.
- 5.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom.
- 5.10. Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.
- 5.11. Zalecenia końcowe.
6. Postanowienia końcowe.

B.CZEŚĆ TABELARYCZNA.

1. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

C.CZEŚĆ GRAFICZNA.

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500.
- 2 – 4. Profile analityczne punktów badawczych.

100

5. Przekrój geotechniczny w skali 1 : 250.
6. Wykres uziarnienia gruntu.

I.OPINIA GEOTECHNICZNA.

1.WSTĘP.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie HYDRO-TERM z Malborka.

Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo

- wodnych terenu dla budowy oczyszczalni ścieków w Trąbkach Wielkich – działka nr 107/1.

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 3 sondy rdzeniowe o głębokości 4,0 m ppt. celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.

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

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w październiku 2023 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

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 – ścinarką obrotową,
- f/ kąt tarcia wewnętrznego,
- g/ stopień plastyczności – penetrometrem tłoczkowym,

3.BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA.

Omawiany teren leży na Pojezierzu Starogardzkim.

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

Wierzchnią warstwę stanowi glina próchnicza o grubości od 0,4 do 2,8 m.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne :

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych miękkoplastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,860$

WARSTWA IA

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,360$

3.1.CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej jako sączenie.

Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

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

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 gruntami nośnymi i są ciągle litologicznie, warunki gruntowe zaliczamy do prostych.

Poziom posadowienia obiektu jest około 2,0 m poniżej poziomu terenu dlatego obiekt 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 piaszczyste – miękkoplastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 23,55 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 25,91 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 19,22 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 17,30 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,780$$

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

$$I_L^{/r/} = 0,860$$

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 16,0 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/r/} = 14,4 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)

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

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

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

IA. Gliny piaszczyste – plastyczne

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 17,43 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 19,17 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 20,43 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 18,39 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności I_L

$$I_L^{/n/} = 0,330$$

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

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

Kohezja C_u (kPa)

$$C_u^{/n/} = 26,5 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/r/} = 23,9 \text{ kPa}$$

Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)

$$\Phi_u^{/n/} = 17,00^\circ$$

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

$$\Phi_u^{/r/} = 15,30^\circ$$

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

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

5.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Występujące w podłożu gruntowym grunty spoiste powoduje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te zachodzić mogą w stropowej części gruntów i związane mogą być z ich upłynnieniem spowodowanym wodą opadową. W związku z tym należy podczas prac budowlanych dołożyć starań aby nie doszło do zalania wykopu przez wody opadowe i gruntowe.

Należy zaprojektować odpowiednie odprowadzenie wód opadowych zarówno z terenu jak i z połaci dachowych.

Rodzaj izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej należy dostosować do warunków gruntowo-wodnych udokumentowanych w trakcie prac terenowych i badań laboratoryjnych.

Prowadzenie prac ziemnych powinno być prowadzone zgodnie projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

5.2 Określenie parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 2: „*Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych*”.

5.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa zaleca się przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN:1997-1:2004.

5.4 Określenie oddziaływań gruntu

Budowę projektowanego obiektu budowlanego należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Zgodnie z PN-B-03020:1981 głębokość przemarzania w rejonie planowanej inwestycji wynosi 1.0 m p.p.t.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

5.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentuje przekrój geotechniczny przedstawiony na załączniku graficznym nr 5.

5.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża

Na obecnym etapie projektowania nie inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu.

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN:1997-1:2004.

Gruntami zdolnymi do przejścia obciążeń bezpośrednich od obiektu są wszystkie grunty mineralne występujące w badanym terenie za wyjątkiem glin piaszczystych miękkoplastycznych.

Jeżeli w poziomie posadowienia obiektu poziomie obiektu zalegać będą grunty słabonośne, należy dokonać częściowej wymiany gruntu usuwając w/w grunty na głębokość minimum 0,5 m a ubytki uzupełniając podsypką żwirową zagęszczoną do uzyskania określonego przez konstruktora wskaźnika zagęszczenia (lecz nie mniejszego niż $I_s > 0,95$).

Glinę próchniczą należy całkowicie usunąć.

Posadowienie obiektu nastąpi w obrębie gruntów spoistych. Grunty te należy zaliczyć do gruntów nośnych i małościśliwych.

5.7 Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów

Rodzaj gruntów i ich miąższość oraz wielkość parametrów geotechnicznych podano w załącznikach graficznych na profilach analitycznych otworów badawczych, wynikach badań laboratoryjnych oraz tabeli wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

5.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.

5.9 Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

W trakcie robót ziemnych należy zabezpieczyć wykop przed sączeniami wód gruntowych, które mogą pogorszyć parametry geotechniczne zalegających w podłożu gruntów. W razie zalania wykopu przez wody opadowe lub sączenia należy po osuszeniu wykopu usunąć upłynnioną wierzchnią warstwę gruntu a ubytki uzupełnić gruntem niespoistym lub podsypką z chudego betonu.

Sączenia wód gruntowych są silne i zależą wykop fundamentowy.

5.10 Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji oraz powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

5.11 Zalecenia końcowe

Niniejszą opracowanie 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.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia planowanego obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.

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 .

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
Adres: Trąbki Wielkie - działka nr 107/1
























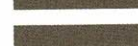













Parametry gruntu oznaczone według badań terenowych, laboratoryjnych i literatury											
Numer warstwy geotechnicznej	Opis gruntu/ stan gruntu	Stopień zagęszczenia I_p	Stopień plastyczności I_L	Wskaźnik plastyczności I_C	Wilgotność naturalna (w_n)	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Gęstość objętościowa symbol [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ' [°]	Spójność c' [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie bez odpyływu c_u [kPa]	Moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [kPa]
I	Gлина piaszczysta - miękkoplastyczna	-	0,78 1,1 0,86	0,22 1,1 0,24	23,55 1,1 25,91	19,22 0,9 17,30	1,96 0,9 1,76	12,00 0,9 10,80	16,00 0,9 14,40	-	8 000
IA	Glina piaszczysta - plastyczna	-	0,33 1,1 0,36	0,67 1,1 0,74	17,43 1,1 19,17	20,43 0,9 18,39	2,08 0,9 1,87	17,00 0,9 15,30	26,50 0,9 23,85	-	26 000

Uwagi: X_k - wartość charakterystyczna
g_m - współczynnik materiałowy
X_d - wartość obliczeniowa

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

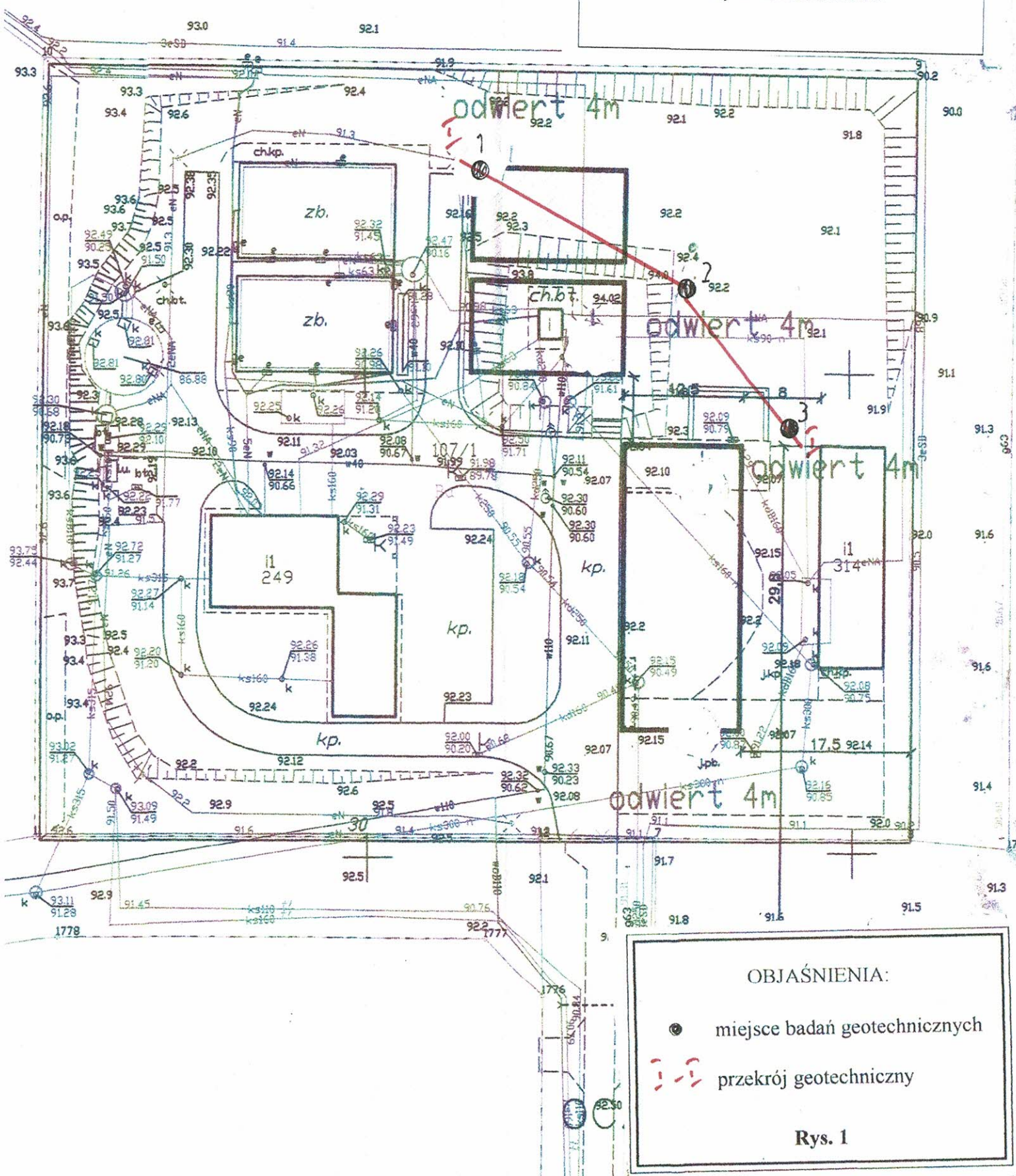
OPIS TECHNICZNY		OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
	nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
	nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
	Gb - gleba	
	T - torf	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
	Nmp - namuł piaszczysty	In - luźny
	Nmπ - namuł pylasty	szg - średniozagęszczony
	Nm - namuł	zg - zagęszczony
	Kr - kreda	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 - twardoplastyczny
	Pog - pospółka zagliniona	pzw - półzwały
	Pr - piasek gruby	zw - zwarty
	Ps - piasek średni	
	Pd - piasek drobny	<u>o</u> - próbka gruntu
	Pπ - piasek pylasty	<u>x</u> - próbka wody
	Pg - piasek gliniasty	$\frac{1}{20,17}$ - numer otworu wiertniczego rzedna wylotu otworu
	Πp - pył piaszczysty	
	Π - pył	 1,1 - głębokość sączenia wody gruntowej
	Gp - glina piaszczysta	 3,2 - głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
	G - glina	
	Gπ - glina pylasta	
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła	 6,0 - głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
	Gz - glina zwięzła	
	Gπz - glina pylasta zwięzła	
	Jp - ił piaszczysty	
	J - ił	 7,1 - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej
	Jπ - ił pylasty	

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Trąbki Wielkie – działka nr 107/1

– oczyszczalnia ścieków



OBJAŚNIENIA:

- miejsce badań geotechnicznych
- - - - - przekrój geotechniczny

Rys. 1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	0,4	0,4	Gлина próchnicza	szary	GH				w		pl	
IA	1,5	1,1	Nasyp budowlany z domieszką Gлина piaszczysta	j.brązowy	nB + Gp	○ 1,0		1,5 ~	w	4/4	pl	<1
I	2,3	0,8	Nasyp budowlany z domieszką Gлина piaszczysta	j.brązowy	nB + Gp	○ 2,0			w	7/8	mpl	<1
IA	3,2	0,9	Nasyp budowlany przewarstwiony/a Gлина piaszczysta	c.brązowy	nB // Gp	○ 3,0		3,2 ~	w	4/4	pl	<1
IA	4,0	0,8	Gлина piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	○ 3,5			w	4/4	pl	<1

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
	1,6	1,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brązowy	nN + GH	○ 1,0			w		pl	
	2,8	1,2	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	czarny	nN + GH	○ 2,0		2,8 ~	w		pl	<1
IA	4,0	1,2	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Głina pylasta	j.brązowy	Gp // Gp	○ 3,0 ○ 3,5			w	4/4	pl	<1

Profil analityczny

Miejscowość: **Trąbki Wielkie**

Nr otworu: **3**

Rzędna: **92,07** [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 walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
	1,0	1,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Głina próchnicza	c.brązowy	nN + GH			1,0 ~	w		pl	
IA	2,2	1,2	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 2,0		2,2 ~	w	4/4	pl	<1
I	3,4	1,2	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	j.brązowy	Gp // Pd	o 3,0			w	7/8	mpl	<1
IA	4,0	0,6	Głina piaszczysta przewarstwiony/a Głina pylasta	j.brązowy	Gp // Gf	o 3,5			w	4/4	pl	<1

Badanie składu granulometrycznego

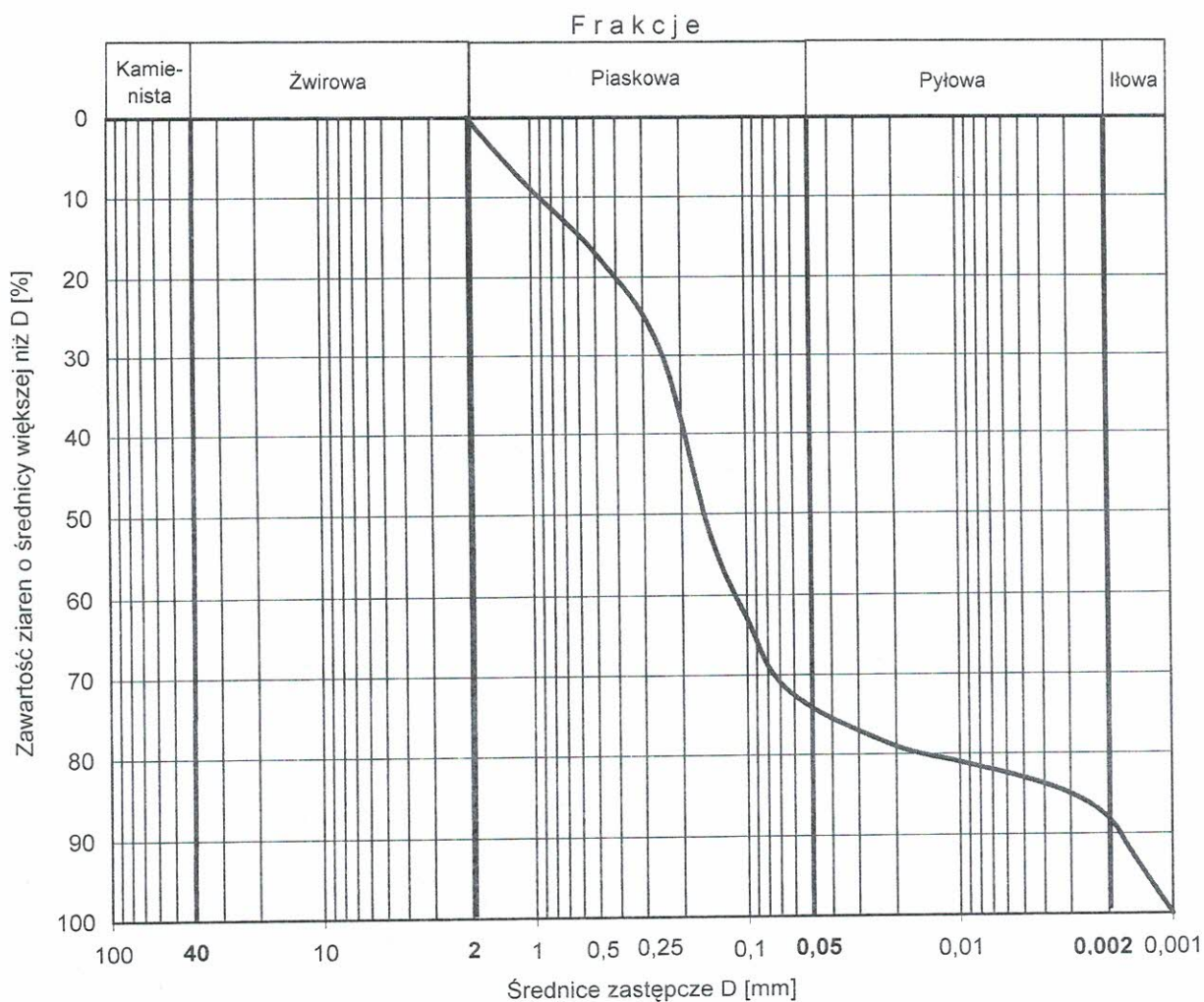
Miejscowość: **Trąbki Wielkie**

Nr otworu: **1**

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
-	-	74	14	12	30	21



I-I

