



Zakład Usług Geotechnicznych  
**GEODOM**

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

Zleceniodawca: Biuro Projektowo – Inwestycyjne HYDRO – TERM  
z Malborka

## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Zbiornika na wodę przy ul.Tczewskich Saperów w Tczewie

Zawartość opracowania:

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

Autorzy opracowania:

**Krzysztof SZYLAŃSKI**  
Inżynier budownictwa  
Rzecządnawca w zakresie  
geotechniki uznany przez NOT  
nr uprawnień 2120  
nr upr. geolog. VII-1191  
**DOKUMENTATOR**

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

Przyjaźń, wrzesień 2019

**DOKUMENTATOR**  
Krzysztof Szyłański

## 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.

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

### C.CZEŚĆ GRAFICZNA.

- 1.Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000.
2. Profil analityczny punktu badawczego.
- 3.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 zbiornika na wó<sup>o</sup>ego w Baninie - działki nr 230/4 ; 230/7 ; 230/24.

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 1 sondę rdzeniową o głębokości 6,0 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 we wrześniu 2019 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 i kąt tarcia wewnętrznego,
- f/ granice konsystencji,

### 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 namuł oraz torf o grubości 2,8 m.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne :

#### WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory spoiste w postaci glin piaszczystych plastycznych.

Stopień plastyczności tej warstwy  $I_L = 0,350$

### 3.1. CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej jako sączenia.

Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

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

### 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 zbiornika jest poniżej 1,2 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  $\gamma_m$  zgodnie ze wzorem

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

#### I. Gliny piaszczyste – plastyczne

Wilgotność naturalna  $W_n$  (%)

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

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

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

Ciężar objętościowy  $\gamma$  (kNm<sup>-3</sup>)

$$\gamma^{/n/} = 20,68 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/tr/} = 18,62 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności  $I_L$

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

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

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

Kohezja  $C_u$  (kPa)

$$C_u^{/n/} = 25,8 \text{ kPa}$$

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

$$C_u^{/tr/} = 23,3 \text{ kPa}$$

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

$$\Phi_u^{/n/} = 16,80^{\circ}$$

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

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

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.

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 profil analityczny przedstawiony na załączniku graficznym nr 2.

#### 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.

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

Namuł i torf należy całkowicie usunąć.

#### 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.

### 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.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 24.09.98 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ( Dz.U.nr 126 poz 839 ) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi.

W związku z tym niniejsza praca nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych  
próbek z terenu budowy  
Adres, Miejsce budowy  
Tczew ul. Tczewskich Saperów

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe					Badania stanu granulometrycznego					Cechy fizyczne		Konsystencja		Ścinanie					
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO <sub>2</sub>	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna	Ciepła objętość wy	Granica płynności	Granica plastyczności	Spójność	Kąt tarcia wew.		
											zwłrowa	piaskowa	pyłowa	ilowa			W <sub>L</sub> [%]	W <sub>p</sub> [%]	I <sub>p</sub>	C <sub>u</sub> [kPa]	Φ <sub>u</sub> [°]		
I	1	2,8-6,0	3,00	Głina piaszczysta	szara	<1	w	4/4	pl			70	13	17	Gp		17,44	20,67	28,4	12,2	0,323	25,5	16,5
	1	2,8-6,0	4,00	Głina piaszczysta	szara	<1	w	4/4	pl						Gp		17,32	20,67	28,8	12,7	0,287	26,0	17,0
	1	2,8-6,0	5,00	Głina piaszczysta	szara	<1	w	4/4	pl						Gp		17,36	20,71	28,7	12,6	0,296	26,0	17,0

TABELA 2

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

































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

Numer warstwy geotechnicznej	Wilgotność naturalna $W_n$ (%)			Ciężar objętościowy $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )				Stopień zagęszczenia $I_D$				Stopień plastyczności $I_L$				Kohezja $C_u$ (kPa)				Kąt tarcia wewnętrzznego $\Phi_u$ (°)				Moduł ścisłości $M_o$ (kPa) (*) odczytany z Normy
	$W_n^{(n)}$	$\gamma_m$	$W_n^{(r)}$	$\gamma^{(n)}$	$\gamma_m$	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r)}$	$I_D^{(n)}$	$\gamma_m$	$I_D^{(r)}$	$I_D^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	$\gamma_m$	$I_L^{(r)}$	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	$\gamma_m$	$C_u^{(r)}$	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$\gamma_m$	$\Phi_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(r)}$	
I	17,37	1,10	19,11	20,68	0,90	18,62						0,302	1,10	0,332		25,8	0,90	23,25		16,8	0,90	15,15		28 000*



# 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 - twardoplastyczny
	Pog - pospółka zagliniona	pzw - półzwały
	Pr - piasek gruby	zw - zwwały
	Ps - piasek średni	
	Pd - piasek drobny	<u>o</u> - próbka gruntu
	Pπ - piasek pylasty	<u>x</u> - próbka wody
	Pg - piasek gliniasty	$\frac{1}{20,17}$ $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna wylotu otworu}}$
	II p - pył piaszczysty	
	II - pył	 1,1 głębokość sączenia wody gruntowej
	Gp - glina piaszczysta	$\nabla \blacktriangledown$ 3,2 głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
	G - glina	
	Gπ - glina pylasta	
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła	$\blacktriangledown$ 6,0 głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
	Gz - glina zwięzła	
	Gπz - glina pylasta zwięzła	
	Jp - ił piaszczysty	
	J - ił	$\nabla$ 7,1 głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej
	Jπ - ił pylasty	

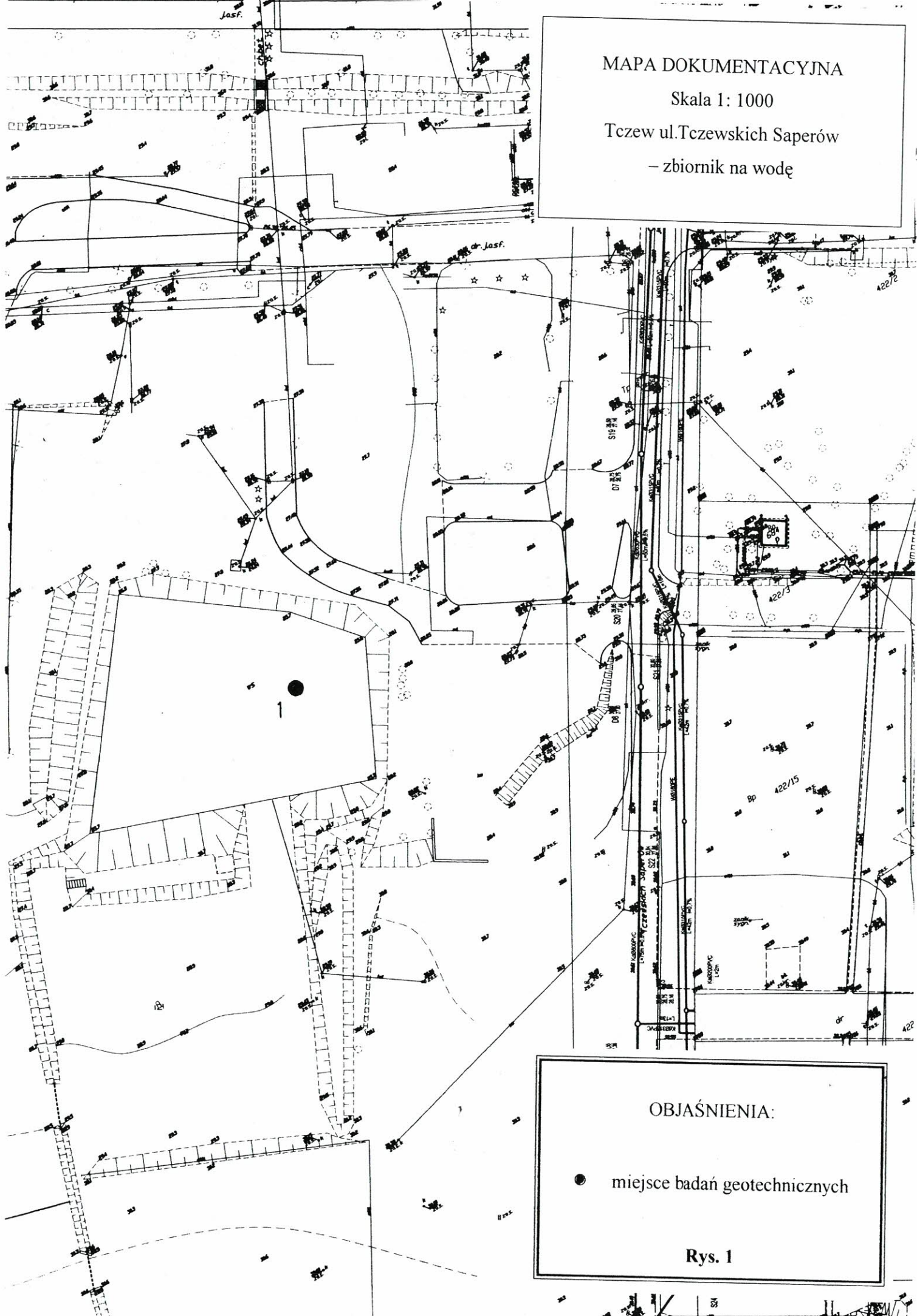


MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 1000

Tczew ul. Tczewskich Saperów

– zbiornik na wodę



OBJAŚNIENIA:

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Zbiornik na wodę ul.Tczewskich Saperów						Strona: 2			
Profil analityczny												
Miejscowość:			Tczew			Nr otworu: 1						
Rzędna:			25,71			[m] n.p.m.			Skala 1: 50			
Warstwa geotech- niczna	Przelot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO3
	1,0	1,0	Namuł pylasty	szary	Nm¶¶	○ 3,0  ○ 4,0  ○ 5,0		RZ  2,8 ~v	w			
	2,8	1,8	Torf	brunatny	T				m.			<1
I	6,0	3,2	Glina piaszczysta przewarstwiony/a Piasek drobny	szary	Gp // Pd				w	4/4	pl	<1

## Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: Tczew

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
-	-	70	13	17	34	27

