



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

Studni kanalizacji sanitarnej przy ul. Bałdowskiej w Tczewie

Zawartość opracowania:

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

Autorzy opracowania:

**KRYSZTOF SZYLAŃSKI**  
inżynier budownictwa  
Rzeczoznawca w zakresie  
geotechniki uznany przez NOT  
nr uprawnień 2120  
nr upraw. geolog. VII-1191

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

**DOKUMENTATOR**

mgr Michał Szylański

Przyjaźń, maj 2019

**DOKUMENTATOR**

mgr Michał Szylański

## 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 : 500.
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 studni kanalizacji sanitarnej przy ul.Bałdowskiej w Tczewie. 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 7,5 m ppt. celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.

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

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w maju 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 glina próchnicza o grubości 0,8 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  $I_L = 0,343$

### 3.1. CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

### 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 studni jest około 6,0 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  $\gamma_m$  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  $W_n$  (%)

$$W_n^{/n/} = 17,44 \%$$

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

$$W_n^{/r/} = 19,18 \%$$

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

$$\gamma^{/n/} = 20,58 \text{ kNm}^{-3}$$

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

$$\gamma^{/r/} = 18,52 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień plastyczności  $I_L$

$$I_L^{/n/} = 0,312$$

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

$$I_L^{/r/} = 0,343$$

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 wewnętrzznego  $\Phi_u$  (°)

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

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

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

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.

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 profil otworu 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.

#### 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 zapewnienia 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 upłynioną 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 .

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych  
próbek z terenu budowy**  
Adres, Miejsce budowy  
Tczew ul. Baidowska

| Numer warstwy geotechnicznej | Przełot warstwy [m] | Głębokość pobrania próbki [m] | Badania makroskopowe |              |                             |          | Badania stanu granulometrycznego |             |                       |           | Cechy fizyczne |                |                     | Konsystencja      |                       | Scanie                        |                                    |
|------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------|----------|----------------------------------|-------------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|
|                              |                     |                               | Rodzaj gruntu        | Barwa gruntu | Zawartość CaCO <sub>2</sub> | Włg-ność | Ilość waleczkowań                | Stan gruntu | Zawartość frakcji [%] |           |                | Włg. naturalna | Ciepł. objętościowy | Granica płynności | Granica plastyczności | Spójność C <sub>u</sub> [kPa] | Kąt tarcia wew. φ <sub>v</sub> [°] |
|                              |                     |                               |                      |              |                             |          |                                  |             |                       |           |                |                |                     |                   |                       |                               |                                    |
| I                            | 0,8-7,5             | 3,00                          |                      |              | <1                          | w        | 4/4                              | pl          |                       |           |                |                |                     |                   |                       |                               |                                    |
| I                            | 0,8-7,5             | 5,00                          | Glina piaszczysta    | i. brązowa   | <1                          | w        | 4/4                              | pl          | zwirowa 73            | pyłowa 14 | ilośwa 13      | 17,56          | 20,45               | 28,4              | 12,4                  | 0,323                         | 25,5                               |
| I                            | 0,8-7,5             | 6,00                          | Glina piaszczysta    | i. brązowa   | <1                          | w        | 4/4                              | pl          |                       |           |                | 17,25          | 20,78               | 28,8              | 12,6                  | 0,287                         | 26,0                               |
| I                            | 0,8-7,5             | 6,00                          | Glina piaszczysta    | i. brązowa   | <1                          | w        | 4/4                              | pl          |                       |           |                | 17,51          | 20,51               | 28,5              | 12,2                  | 0,328                         | 25,5                               |

TABELA 2

## TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

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

| Numer warstwy geotechnicznej | Włgłość naturalna $W_n$ (%) |            | Ciężar objętościowy $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> ) |            |                | Stopień zagęszczenia $I_b$ |            |             | Stopień plastyczności $I_L$ |            |             | Kohezja $C_u$ (kPa) |            |             | Kąt tarcia wewnętrzznego $\Phi_u$ (°) |            |                | Moduł ścisłości $M_o$ (kPa)<br>( <sup>r</sup> ) odczytany z Normy |
|------------------------------|-----------------------------|------------|---|------------|----------------|----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|---------------------|------------|-------------|---------------------------------------|------------|----------------|---|
|                              | $W_n^{(n)}$                 | $\gamma_m$ | $W_n^{(t)}$                                       | $\gamma_m$ | $\gamma^{(r)}$ | $I_b^{(n)}$                | $\gamma_m$ | $I_b^{(t)}$ | $I_L^{(n)}$                 | $\gamma_m$ | $I_L^{(t)}$ | $C_u^{(n)}$         | $\gamma_m$ | $C_u^{(t)}$ | $\Phi_u^{(n)}$                        | $\gamma_m$ | $\Phi_u^{(t)}$ |   |
| I                            | 17,44                       | 1,10       | 19,18   | 0,90       | 18,52          |                            |            |             | 0,312                       | 1,10       | 0,343       | 25,7                | 0,90       | 23,10       | 16,7                                  | 0,90       | 15,00          | 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                        | <b>STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH</b>   |
| 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           | <b>STANY GRUNTÓW SPOISTYCH</b>  |
| K - kamienie                    | pł - płynny   |
| Ż - żwir                        | mpl - miękkoplastyczny  |
| Po - pospółka                   | pl - plastyczny   |
| Żg - żwir zagiłniony            | tpl - twaroplastyczny   |
| Pog - pospółka zagiłniona       | pzw - półzwarty   |
| 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           | $\frac{1}{\sqrt{20,17}}$ - $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna wylotu otworu}}$ |
| IIp - pył piaszczysty           |   |
| II - 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                          |   |
| Jπ - ił pylasty                 | 7,1 - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej   |

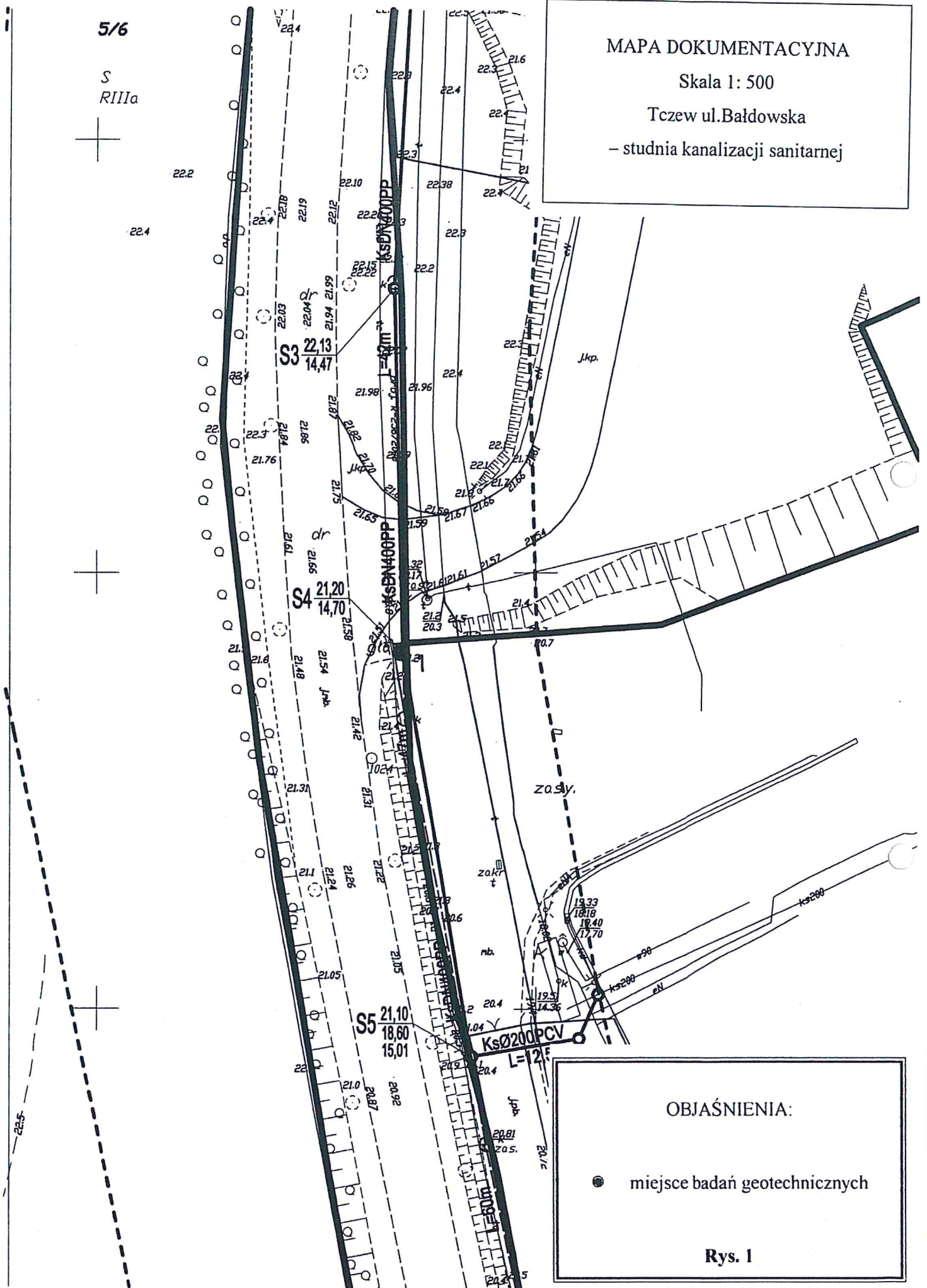
5/6

S  
RIIIa

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Tczew ul. Bałdowska  
- studnia kanalizacji sanitarnej



OBJAŚNIENIA:

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

## Profil analityczny

Miejscowość: Tczew

Nr otworu: 1

Rzędna: 21,25 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

| Warstwa geotechniczna | Przełot warstwy | Miąszość | Opis litologiczny  | Barwa gruntu | Oznaczenie geotechniczne | Miejsce pobrania próbki                                     | Poziom wody gruntowej | Poziom sączenia | Wilgotność | Ilość walczków | Stan gruntu | Zawartość CaCO <sub>3</sub> |
|-----------------------|-----------------|----------|--|--------------|--------------------------|---|-----------------------|-----------------|------------|----------------|-------------|-----------------------------|
|                       | 0,8             | 0,8      | Nasyp mineralno-organiczny z domieszką<br>Gлина próchnicza | szary        | nN + GH                  |   |                       |                 | w          |                | pl          |                             |
| I                     | 7,5             | 6,7      | Gлина piaszczysta przewarstwiony/a<br>Piasek drobny        | j.brązowy    | Gp // Pd                 | ○ 1,0<br>○ 2,0<br>○ 3,0<br>○ 4,0<br>○ 5,0<br>○ 6,0<br>○ 7,0 |                       |                 | w          | 4/4            | pl          | <1                          |

## Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: Tczew

Nr otworu: 1

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 |
| -                     | -       | 73       | 14     | 13    | 31                    | 22       |

