

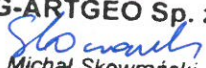
**BARG-ARTGEO**  
Spółka z o.o.  
ul. Chmielewskiego 13  
70-028 Szczecin  
NIP 955-236-30-76  
REGON 360230882, KRS 0000534180

**O P I N I A**  
**geotechniczna do projektu budowlanego**  
**kanalizacji deszczowej w ulicy E. Szczanieckiej**  
**w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie**

Opracował:

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**  
  
**mgr Marek Ober**  
**CZŁONEK ZARZĄDU**  
uprawnienia geologiczne nr 070947

Współudział:

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**  
  
**Michał Skowroński**  
**ASYSTENT GEOLOGA**

**Szczecin, czerwiec 2018**

## **S p i s   t r e ś c i**

### **T e k s t**

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

### **Załączniki**

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 3. objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekrój geotechniczny w skali 1:100/1000
- 5 – 6. Karty otworów (2 ark.)
- 7 - 9. Wyniki sondowań DPL
- 10. Wyniki sondowań FVT
- 11. Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla warstw I, II i Mg1

## **I. Wstęp**

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu projektowanego kanału deszczowego w rejonie ulicy Emilii Szanieckiej w Szczecinie. Projektowany kanał o długości ok. 160 m przeprowadzony zostanie w technice bezwykopowej pod skrzyżowaniem ulic Szanieckiej, Komuny Paryskiej i Wilczej, oraz pod nasypem kolejowym; otwory wykonano w miejscach komór technologicznych przewiertów. Kanał ułożony zostanie na głębokości ok. 2.5 – 5.0 m p.p.t. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniach 2018.04.12 i 05.14 wykonano na trasie kanału 3 otwory (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 5.0 – 7.0 m p.p.t. (łącznie 17.0 mb), 3 sondowania mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do takiej samej głębokości (17.0 mb), oraz 2 sondowania sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do głębokości 4.0 – 5.0 m p.p.t. (2.0 mb) wraz z 4 ścinaniami gruntów spoistych. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, otwory zaniwelowano do pokryw studzienek wodociagowych i telekomunikacyjnych w ul. Komuny Paryskiej, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie w skali 1:500.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań i ścinań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii. Opinię niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

## **II. Położenie i morfologia terenu badań**

Badany teren – skrzyżowanie ulic E. Szanieckiej, Komuny Paryskiej i Wilczej – położony jest w północnej części miasta Szczecina, woj. zachodniopomorskie i obejmuje niewielkie fragmenty działek nr 32 i 50 obręb 3100, oraz nr 33/2 obr. 3018.

Pod względem geomorfologicznym badany teren stanowi fragment południowo – wschodniego zbocza czołowomorenowej Wysoczyzny Warszawskiej, obniżającego się ku głębokiej rynnie glacialnej, wciętej między Wysoczyznę od północy i falistą wysoczyznę morenową od południa, uchodzącą w rejonie Grabowa do doliny dolnej Odry. Na północ od rynny na zbocze Wysoczyzny Warszawskiej nałożona została terasa kemowa, akumulowana w zbiorniku wodnym, który powstał wskutek spiętrzenia wód roztopowych przez bryłę martwego lodu wypełniającego pierwotnie rynnę. Powierzchnia badanego terenu nachylona jest generalnie na wschód, pomiędzy otworami nr 2 i 3 nadbudowana została nasypem linii kolejowej Szczecin – Police o wysokości ok. 8 – 12 m.

Rzędne otworów wykonanych dla niniejszej opinii wahają się od 15.00 m n.p.m. (otwór nr 3); do 19.41 m n.p.m. (otw. nr 1); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 4.41 m.

### **III. Opis budowy geologicznej**

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują późnoplejstocénskie utwory limniczne.

Utwory zwałowe dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – grunty niespoiste, oraz grunty spoiste. Grunty niespoiste akumulowane były w zbiorniku wód roztopowych w warunkach ich powolnego przepływu, natomiast w okresach jego całkowitej stagnacji osadzały się drobnoziarniste grunty spoiste.

Zdecydowanie przeważające w objętej badaniami strefie limniczne grunty niespoiste to w otworze nr 2 piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) i głębiej piaski drobne na pograniczu piasku pylastego (FSa/siSa); natomiast w otworach nr 1 i 3 piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2). Piaski budują cały profil gruntów rodzimych w otworze nr 2 (ich miąższość przekracza tam 5.7 m); natomiast w otworach nr 1 i 3 zalegają łącznie z gruntami spoistymi.

Limniczne piaski to grunty o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia  $C_U < 3.0$ . Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o  $C_U < 6$  jako „grunty źle uziarnione”.

Limniczne grunty spoiste zalegają w otworach nr 1 i 3 w najgłębszych partiach objętej badaniami strefy, odpowiednio poniżej 4.6 m p.p.t. i na głębokości 2.6 – 4.2 m p.p.t. (ich miąższość w otworze nr 3 wynosi 1.6 m). Limniczne grunty spoiste wykształcone są jako pyły (Si wg PN-EN 1997-2).

Na stropie gruntów rodzimych w otworach nr 1 i 2 zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 1.2 – 1.3 m, złożone z piasku drobnego humusowego [Mg(orFSa)]. W otworze nr 3 natrafiono na warstwę próchniczą gleby – humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.4 m.

### **IV. Charakterystyka warunków wodnych**

W wykonanych dla niniejszej opinii otworach do głębokości 5.0 – 7.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej.

W okresach roztopów grubej pokrywy śniegu i długotrwałych, szczególnie intensywnych opadów deszczu, w otworach nr 1 i 3 na stropie warstw pyłów, na głębokości 4.6 i 2.6 m p.p.t.; mogą pojawiać się sączenia wody infiltracyjnej.

## V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanej trasy, wydzielono 3 warstwy geotechniczne.

**WARSTWA I** to limniczne piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2) i piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, luźne o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 29\%$ . Są to grunty o obniżonej nośności, budują stropowe partie rodzimego podłoża o miąższości od 0.8 m w otworach nr 1 i 2, do 2.2 m w otworze nr 3; sięgając głębokości 2.0 – 2.6 m p.p.t.

**WARSTWA II** to limniczne piaski pylaste (siSa) i piaski drobne (FSa), wilgotne, średniozagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 52\%$ . Są to grunty nośne, budują przeważającą część objętej badaniami strefy; ich miąższość wynosi od ponad 0.8 do 4.9 m (najwięcej w otworze nr 2).

**WARSTWA III** to limniczne pyły (Si wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej wartości wskaźnika konsystencji  $I_C = 0.76$ . Są to grunty nośne, występują w otworach nr 1 i 4, zalegając w głębszych partiach podłoża.

Ponadto nasypy niekontrolowane w otworach nr 1 i 2, złożone z humusowych piasków drobnych, zaliczono do kolejnej warstwy:

**Warstwa Mg1** to nasypowe piaski drobne humusowe [Mg(orFSa)], wilgotne, bardzo luźne i luźne o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 22\%$ . Są to grunty o znacznie obniżonej nośności, ich miąższość wynosi 1.2 – 1.3 m.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekroju geotechnicznym w skali 1:100/1000 (załącznik 4).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych wyprowadzono z wyników sondowań DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości obliczeniowe stopnia plastyczności gruntów spoistych wyprowadzono z wartości wytrzymałości pyłów na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartościami  $I_D$  i  $I_L$  wg PN-81/B-03020, przy uwzględnieniu symbolu konsolidacji „C” dla gruntów spoistych warstwy III).

| Nazwa parametru                                     | W-wa I | W-wa II | W-wa III |
|-----------------------------------------------------|--------|---------|----------|
| Rodzaj gruntu                                       | FSa    | FSa     | Si       |
| Stopień zagęszczenia $I_D$                          | 29%    | 52%     | -        |
| Wskaźnik konsystencji $I_C$                         | -      | -       | 0.76     |
| Wilgotność naturalna $W_n$ (%)                      | 19     | 16      | 22       |
| Gęstość objętościowa $\rho$ ( $t \cdot m^{-3}$ )    | 1.70   | 1.75    | 2.05     |
| Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)                  | 29.22  | 30.24   | 14.46    |
| Spójność $c_u$ (kPa)                                | -      | -       | 16.09    |
| Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ (kPa) | 39314  | 58084   | 28051    |
| Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)  | 29208  | 43365   | 19636    |
| Współczynnik nośności $N_D$                         | 16.88  | 18.94   | 3.75     |
| Współczynnik nośności $N_B$                         | 6.67   | 7.85    | 0.53     |
| Współczynnik nośności $N_C$                         | -      | -       | 10.65    |

| Nazwa parametru                                     | W-wa Mg1 |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Rodzaj gruntu                                       | Mg(FSa)  |
| Stopień zagęszczenia $I_D$                          | 22%      |
| Wilgotność naturalna $w_n$ (%)                      | 19       |
| Gęstość objętościowa $\rho$ ( $t \cdot m^{-3}$ )    | 1.70     |
| Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)                  | 28.93    |
| Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ (kPa) | 35385    |
| Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)  | 26154    |
| Współczynnik nośności $N_D$                         | 16.33    |
| Współczynnik nośności $N_B$                         | 6.36     |

## VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanej kanalizacji deszczowej w rejonie zbiegu ulic Szczanieckiej, Komuny Paryskiej i Wilczej występują limniczne piaski pylaste (siSa) i piaski drobne (FSa), oraz podrzędnie głębiej pyły (Si). Na gruntach rodzimych leżą na ogół nasypy niekontrolowane (Mg) o miąższości do 1.3 m.

2. W podłożu do głębokości 5.0 – 7.0 m p.p.t. brak jakichkolwiek przejawów wody.

W okresach roztopów grubej pokrywy śniegu i długotrwałych, szczególnie intensywnych opadów deszczu, w otworach nr 1 i 3 na stropie warstw pyłów, na głębokości 4.6 i 2.6 m p.p.t.; mogą pojawiać się sączenia wody infiltracyjnej.

Warunki wodne są wobec powyższego w pełni korzystne dla budowy projektowanego kanału.

3. Warunki gruntowe także są korzystne, ponieważ całość podłoża w strefie posadowienia kanału budują grunty nośne.

Grunty wydobyte z wykopów pod komory technologiczne będą nadawać się na ich zasypki.

4. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowany kanał będzie obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

5. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

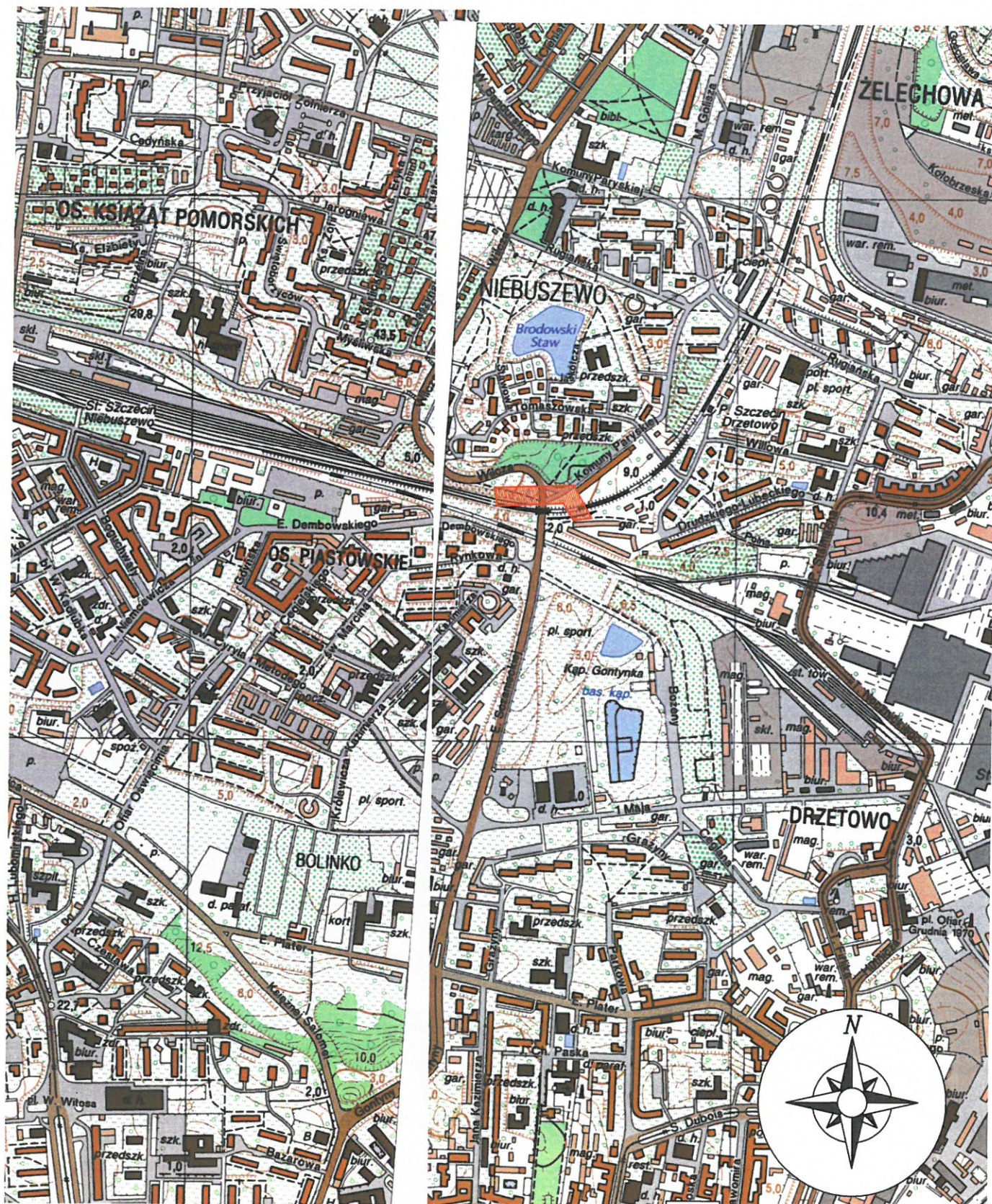
*mgr Marek Ober*  
uprawnienia geologiczne nr 070947

  
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

TEMAT: Szczecin, ul. Sczanieckiej, kanalizacja

## PLAN ORIENTACYJNY

SKALA 1:10000



**BARG-ARTGEO**ul. Chmielewskiego 13  
70-028 Szczecin**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 1**

Zał.Nr: 5

Wiertnica: WSG-W

Rejon: ul. Szczanieckiej  
Miejscowość: Szczecin  
Gmina: Szczecin  
Powiat: Szczecin  
Województwo: zachodniopomorskieObiekt: kanalizacja  
Wiercenie: BARG-ARTGEO Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 19.41 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2018-04-12

| Skala [m] | Zwierciadło wody | Przelot [m] | GENEZA | Profil | Opis Litologiczny                           | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu |
|-----------|------------------|-------------|--------|--------|---------------------------------------------|---------------|-----------------------|------------|-------------|
| 1         | 2                | 3           | 4      | 5      | 6                                           | 7             | 8                     | 9          | 10          |
| 1.0       |                  |             | Mg     |        | Nasyp - piasek drobny humusowy, ciemnoszary | Mg(orFSa)     | Mg1                   |            | In          |
| 2.0       |                  | 1.2         |        |        | Piasek pylasty, ciemnożółty                 |               | I                     |            |             |
| 3.0       |                  | 2.0         | liQp   |        | Piasek pylasty, żółty                       | siSa          | II                    | w          | szg         |
| 4.0       |                  |             |        |        |                                             |               |                       |            |             |
| 5.0       |                  | 4.6         |        |        | Pył, brązowy                                | Si            | III                   |            | tpl         |
|           |                  | 5.0         |        |        |                                             |               |                       |            |             |

**Profil numer 2 Rzędna: 18.29 m n.p.m. Data: 2018-05-14**

|     |  |     |      |  |                                                     |           |     |   |     |
|-----|--|-----|------|--|-----------------------------------------------------|-----------|-----|---|-----|
| 1.0 |  |     | Mg   |  | Nasyp - piasek drobny humusowy, ciemnoszary         | Mg(orFSa) | Mg1 |   | In  |
| 2.0 |  | 1.3 |      |  | Piasek drobny, ciemnożółty                          |           | I   |   |     |
| 3.0 |  | 2.1 |      |  | Piasek drobny, żółty                                | FSa       |     | w |     |
| 4.0 |  |     | liQp |  |                                                     |           | II  |   | szg |
| 5.0 |  | 5.0 |      |  |                                                     |           |     |   |     |
| 6.0 |  |     |      |  | Piasek drobny, żółty na pograniczu piasku pylastego | FSa/siSa  |     |   |     |
| 7.0 |  | 7.0 |      |  |                                                     |           |     |   |     |

**BARG-ARTGEO**ul. Chmielewskiego 13  
70-028 Szczecin**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 3**

Zał.Nr: 6

Wiertnica: WSG-W

Rejon: ul. Szczanieckiej  
Miejscowość: Szczecin  
Gmina: Szczecin  
Powiat: Szczecin  
Województwo: zachodniopomorskieObiekt: kanalizacja  
Wiercenie: BARG-ARTGEO Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 15.00 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2018-04-12

| Skala [m] | Zwierciadło wody | Przelot [m] | GENEZA           | Profil                                                                            | Opis Litologiczny              | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu |
|-----------|------------------|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|------------|-------------|
| 1         | 2                | 3           | 4                | 5                                                                                 | 6                              | 7             | 8                     | 9          | 10          |
|           |                  |             |                  |  | Humus piaszczysty, ciemnoszary | saOr          |                       |            |             |
|           |                  | 0.4         |                  |  | Piasek drobny, ciemnożółty     | FSa           |                       |            |             |
| 1.0       |                  | 0.8         |                  |  | Piasek pylasty, ciemnożółty    | siSa          | I                     |            | In          |
| 2.0       |                  |             |                  |  |                                |               |                       |            |             |
| 3.0       |                  | 2.6         | liQ <sub>p</sub> |  | Pył, brązowy                   | Si            | III                   |            | tpl         |
| 4.0       |                  |             |                  |  |                                |               |                       |            |             |
|           |                  | 4.2         |                  |  | Piasek pylasty, żółty          | siSa          | II                    |            | szg         |
| 5.0       |                  | 5.0         |                  |                                                                                   |                                |               |                       |            |             |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

| Temat: Szczecin, ul. Szczanieckiej, kanalizacja |                  |                  |               |               |
|-------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
| Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 1         |                  |                  |               |               |
| Rzędna 19,41 m n.p.m.                           |                  |                  |               |               |
| Głęb.<br>spągu<br>przelotu                      | Rodzaj<br>gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość<br>ID | ID<br>średnie |
| 0,1                                             | Mg(FSa)          | 5                |               |               |
| 0,2                                             |                  | 5                |               |               |
| 0,3                                             |                  | 3                |               |               |
| 0,4                                             |                  | 2                | 0,228         |               |
| 0,5                                             |                  | 1                | 0,150         |               |
| 0,6                                             |                  | 1                | 0,150         |               |
| 0,7                                             |                  | 1                | 0,150         |               |
| 0,8                                             |                  | 1                | 0,150         |               |
| 0,9                                             |                  | 1                | 0,150         |               |
| 1,0                                             |                  | 2                | 0,228         |               |
| 1,1                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,2                                             |                  | 3                | 0,274         | 0,199         |
| 1,3                                             | siSa             | 3                | 0,274         |               |
| 1,4                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,5                                             |                  | 3                | 0,274         |               |
| 1,6                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,7                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,8                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,9                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 2,0                                             |                  | 4                | 0,307         | 0,302         |
| 2,1                                             | siSa             | 10               | 0,410         |               |
| 2,2                                             |                  | 13               | 0,440         |               |
| 2,3                                             |                  | 14               | 0,448         |               |
| 2,4                                             |                  | 14               | 0,448         |               |
| 2,5                                             |                  | 15               | 0,456         |               |
| 2,6                                             |                  | 15               | 0,456         |               |
| 2,7                                             |                  | 16               | 0,463         |               |
| 2,8                                             |                  | 14               | 0,448         |               |
| 2,9                                             |                  | 14               | 0,448         |               |
| 3,0                                             |                  | 15               | 0,456         |               |
| 3,1                                             |                  | 12               | 0,431         |               |
| 3,2                                             |                  | 15               | 0,456         |               |
| 3,3                                             |                  | 20               | 0,488         |               |
| 3,4                                             |                  | 20               | 0,488         |               |
| 3,5                                             |                  | 23               | 0,504         |               |
| 3,6                                             |                  | 25               | 0,513         |               |
| 3,7                                             |                  | 25               | 0,513         |               |
| 3,8                                             |                  | 26               | 0,518         |               |
| 3,9                                             |                  | 27               | 0,522         |               |
| 4,0                                             |                  | 27               | 0,522         |               |
| 4,1                                             |                  | 28               | 0,526         |               |
| 4,2                                             |                  | 28               | 0,526         |               |
| 4,3                                             |                  | 30               | 0,534         |               |
| 4,4                                             |                  | 30               | 0,534         |               |
| 4,5                                             |                  | 33               | 0,545         | 0,484         |

| Temat: Szczecin, ul. Sczanieckiej, kanalizacja |               |                  |            |            |
|------------------------------------------------|---------------|------------------|------------|------------|
| Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 2        |               |                  |            |            |
| Rzędna 18,29 m n.p.m.                          |               |                  |            |            |
| Głęb. spągu przelotu                           | Rodzaj gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość ID | ID średnie |
| 0,1                                            | Mg(FSa)       | 2                |            |            |
| 0,2                                            |               | 2                |            |            |
| 0,3                                            |               | 2                |            |            |
| 0,4                                            |               | 2                |            |            |
| 0,5                                            |               | 3                | 0,228      |            |
| 0,6                                            |               | 2                | 0,274      |            |
| 0,7                                            |               | 2                | 0,228      |            |
| 0,8                                            |               | 2                | 0,228      |            |
| 0,9                                            |               | 3                | 0,228      |            |
| 1,0                                            |               | 2                | 0,274      |            |
| 1,1                                            |               | 2                | 0,228      |            |
| 1,2                                            |               | 2                | 0,228      |            |
| 1,3                                            |               | 3                | 0,228      |            |
| 1,4                                            | FSa           | 2                | 0,274      | 0,242      |
| 1,5                                            |               | 2                | 0,228      |            |
| 1,6                                            |               | 2                | 0,228      |            |
| 1,7                                            |               | 4                | 0,307      |            |
| 1,8                                            |               | 4                | 0,307      |            |
| 1,9                                            |               | 4                | 0,307      |            |
| 2,0                                            |               | 5                | 0,332      |            |
| 2,1                                            |               | 5                | 0,332      |            |
| 2,2                                            |               | 5                | 0,332      | 0,296      |
| 2,3                                            |               | 13               | 0,440      |            |
| 2,4                                            | FSa           | 15               | 0,456      |            |
| 2,5                                            |               | 16               | 0,463      |            |
| 2,6                                            |               | 16               | 0,463      |            |
| 2,7                                            |               | 18               | 0,476      |            |
| 2,8                                            |               | 20               | 0,488      |            |
| 2,9                                            |               | 20               | 0,488      |            |
| 3,0                                            |               | 21               | 0,494      |            |
| 3,1                                            |               | 23               | 0,504      |            |
| 3,2                                            |               | 23               | 0,504      |            |
| 3,3                                            |               | 25               | 0,513      |            |
| 3,4                                            |               | 25               | 0,513      |            |
| 3,5                                            |               | 26               | 0,518      |            |
| 3,6                                            |               | 28               | 0,526      |            |
| 3,7                                            |               | 28               | 0,526      |            |
| 3,8                                            |               | 24               | 0,509      |            |
| 3,9                                            |               | 24               | 0,509      |            |
| 4,0                                            |               | 26               | 0,518      |            |
| 4,1                                            |               | 26               | 0,518      |            |
| 4,2                                            |               | 29               | 0,530      |            |
| 4,3                                            |               | 29               | 0,530      |            |
| 4,4                                            |               | 30               | 0,534      |            |
| 4,5                                            |               | 30               | 0,534      |            |
| 4,6                                            |               | 33               | 0,545      |            |
| 4,7                                            |               | 35               | 0,551      |            |
| 4,8                                            |               | 36               | 0,555      |            |
| 4,9                                            |               | 36               | 0,555      |            |
| 5,0                                            |               | 36               | 0,555      |            |
| 5,1                                            |               | 38               | 0,561      |            |
| 5,2                                            |               | 38               | 0,561      |            |
| 5,3                                            |               | 40               | 0,567      |            |
| 5,4                                            |               | 40               | 0,567      |            |
| 5,5                                            |               | 40               | 0,567      |            |
| 5,6                                            |               | 40               | 0,567      |            |
| 5,7                                            |               | 40               | 0,567      |            |
| 5,8                                            |               | 41               | 0,569      |            |
| 5,9                                            |               | 42               | 0,572      |            |
| 6,0                                            |               | 42               | 0,572      |            |
| 6,1                                            |               | 42               | 0,572      |            |
| 6,2                                            |               | 42               | 0,572      |            |
| 6,3                                            |               | 43               | 0,575      |            |
| 6,4                                            |               | 43               | 0,575      |            |
| 6,5                                            |               | 42               | 0,572      |            |
| 6,6                                            |               | 42               | 0,572      |            |
| 6,7                                            |               | 45               | 0,580      |            |
| 6,8                                            |               | 45               | 0,580      |            |
| 6,9                                            |               | 45               | 0,580      |            |
| 7,0                                            |               | 45               | 0,580      | 0,537      |

| Temat: Szczecin, ul. Szczanieckiej, kanalizacja |                  |                  |               |               |
|-------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
| Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 3         |                  |                  |               |               |
| Rzędna 15,00 m n.p.m.                           |                  |                  |               |               |
| Głęb.<br>spągu<br>przelotu                      | Rodzaj<br>gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość<br>ID | ID<br>średnie |
| 0,1                                             | saOr             | 2                |               |               |
| 0,2                                             |                  | 2                |               |               |
| 0,3                                             |                  | 3                |               |               |
| 0,4                                             |                  | 3                |               |               |
| 0,5                                             | FSa              | 5                | 0,332         |               |
| 0,6                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 0,7                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 0,8                                             |                  | 5                | 0,332         | 0,332         |
| 0,9                                             | siSa             | 5                | 0,332         |               |
| 1,0                                             |                  | 2                | 0,228         |               |
| 1,1                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,2                                             |                  | 3                | 0,274         |               |
| 1,3                                             |                  | 3                | 0,274         |               |
| 1,4                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,5                                             |                  | 3                | 0,274         |               |
| 1,6                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,7                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,8                                             |                  | 4                | 0,307         |               |
| 1,9                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 2,0                                             |                  | 3                | 0,274         |               |
| 2,1                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 2,2                                             |                  | 2                | 0,228         |               |
| 2,3                                             |                  | 3                | 0,274         |               |
| 2,4                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 2,5                                             |                  | 5                | 0,332         |               |
| 2,6                                             |                  | 4                | 0,307         | 0,296         |
| 2,7                                             | Si               | 10               |               |               |
| 2,8                                             |                  | 10               |               |               |
| 2,9                                             |                  | 15               |               |               |
| 3,0                                             |                  | 15               |               |               |
| 3,1                                             |                  | 15               |               |               |
| 3,2                                             |                  | 16               |               |               |
| 3,3                                             |                  | 15               |               |               |
| 3,4                                             |                  | 15               |               |               |
| 3,5                                             |                  | 16               |               |               |
| 3,6                                             |                  | 17               |               |               |
| 3,7                                             |                  | 17               |               |               |
| 3,8                                             |                  | 17               |               |               |
| 3,9                                             |                  | 15               |               |               |
| 4,0                                             |                  | 15               |               |               |
| 4,1                                             |                  | 15               |               |               |
| 4,2                                             |                  | 16               |               |               |
| 4,3                                             | siSa             | 20               | 0,488         |               |
| 4,4                                             |                  | 22               | 0,499         |               |
| 4,5                                             |                  | 24               | 0,509         |               |
| 4,6                                             |                  | 24               | 0,509         |               |
| 4,7                                             |                  | 28               | 0,526         |               |
| 4,8                                             |                  | 28               | 0,526         |               |
| 4,9                                             |                  | 30               | 0,534         |               |
| 5,0                                             |                  | 30               | 0,534         | 0,516         |

|                                                |               |                           |
|------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| Temat: Szczecin, ul. Sczanieckiej, kanalizacja |               |                           |
| Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 1        |               |                           |
| Rzędna 19,41 m n.p.m.                          |               |                           |
| Głęb. spągu przelotu                           | Rodzaj gruntu | Ścinanie $T_{\max}$ (kPa) |
| 4,1                                            | siSa          |                           |
| 4,2                                            |               |                           |
| 4,3                                            |               |                           |
| 4,4                                            |               |                           |
| 4,5                                            |               |                           |
| 4,6                                            |               |                           |
| 4,7                                            | Si            |                           |
| 4,8                                            |               |                           |
| 4,9                                            |               |                           |
| 5,0                                            |               | 158                       |
| Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 3        |               |                           |
| Rzędna 15,00 m n.p.m.                          |               |                           |
| Głęb. spągu przelotu                           | Rodzaj gruntu | Ścinanie $T_{\max}$ (kPa) |
| 3,1                                            | Si            | 142                       |
| 3,2                                            |               |                           |
| 3,3                                            |               |                           |
| 3,4                                            |               |                           |
| 3,5                                            |               | 142                       |
| 3,6                                            |               |                           |
| 3,7                                            |               |                           |
| 3,8                                            |               |                           |
| 3,9                                            |               |                           |
| 4,0                                            |               | 148                       |

Temat: Szczecin, ul. Sczanieckiej, kanalizacja

**Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$  wg PN-EN 1997-2  
dla warstwy geotechnicznej I**

Wartość wyprowadzona  $I_D$  0,288  
Wartość  $I_D$  ( wg PN-EN 1997-2) 29%

| Nr otworu       | Głębokość stropu przelotu | Głębokość spągu przelotu | Wartość $I_D$ | Mięższność przelotu H | $I_D * H$  |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|------------|
| 1               | 1,2                       | 2,0                      | 0,302         | 0,8                   | 0,24160000 |
| 2               | 1,3                       | 2,1                      | 0,296         | 0,8                   | 0,23680000 |
| 3               | 0,4                       | 0,8                      | 0,332         | 0,4                   | 0,13280000 |
| 3               | 0,8                       | 2,6                      | 0,269         | 1,8                   | 0,48420000 |
| Razem           |                           |                          | 1,199         | 3,8                   | 1,09540000 |
| Ilość przelotów |                           | 4,0                      |               |                       |            |

**Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$  wg PN-EN 1997-2  
dla warstwy geotechnicznej II**

Wartość wyprowadzona  $I_D$  0,518  
Wartość  $I_D$  ( wg PN-EN 1997-2) 52%

| Nr otworu       | Głębokość stropu przelotu | Głębokość spągu przelotu | Wartość $I_D$ | Mięższność przelotu H | $I_D * H$  |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|------------|
| 1               | 2,0                       | 4,6                      | 0,484         | 2,6                   | 1,25840000 |
| 2               | 2,1                       | 7,0                      | 0,537         | 4,9                   | 2,63130000 |
| 3               | 4,2                       | 5,0                      | 0,516         | 0,8                   | 0,41280000 |
| Razem           |                           |                          | 1,537         | 8,3                   | 4,30250000 |
| Ilość przelotów |                           | 3,0                      |               |                       |            |

**Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$  wg PN-EN 1997-2  
dla warstwy geotechnicznej Mg1**

Wartość wyprowadzona  $I_D$  0,222  
Wartość  $I_D$  ( wg PN-EN 1997-2) 22%

| Nr otworu       | Głębokość stropu przelotu | Głębokość spągu przelotu | Wartość $I_D$ | Mięższność przelotu H | $I_D * H$  |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|------------|
| 1               | 0,3                       | 1,2                      | 0,199         | 0,9                   | 0,17910000 |
| 2               | 0,3                       | 1,3                      | 0,242         | 1,0                   | 0,24200000 |
| Razem           |                           |                          | 0,441         | 1,9                   | 0,42110000 |
| Ilość przelotów |                           | 2,0                      |               |                       |            |