

**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 komory sieci ciepłej na  
działce 145/34 w ul. Nowojachtowej w Świnoujściu,  
woj. zachodniopomorskie

Opracował:

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**  
*mgr Mateusz Knapski*  
GEOLOG  
Uprawnienia geologiczne Nr VII-1859

Sprawdził:

*mgr Marek Ober*  
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

Szczecin, grudzień 2018 r.

## **Spis treści**

### **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. Profil geotechnicznych w skali 1:100
- 5. Karta otworu
- 6. Wyniki sondowań DPL
- 7. Wyniki sondowań DPH

## **I. Wstęp**

Celem niniejszej opinii jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej komory, wchodzącej w skład projektowanej osiedlowej sieci ciepłej od ul. Nowojachtowej do ul. Zdrojowej w Świnoujściu. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2018.12.04 wykonano jeden otwór (wiercenie mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym o średnicy 110 mm), jedno sondowanie mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 1.5 m p.p.t., (1.5 mb), oraz jedno sondowanie mechaniczną sondą udarową DPH (wg ww. norm) do głębokości 5.0 m p.p.t. (3.5 mb). Punkt otworu wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej infrastruktury oraz zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych w ul. Nowojachtowej, których rzędne podane zostały na mapie w skali 1:500.

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

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

Badany teren – środkowy fragment działki nr 145/34 obręb 0002 Świnoujście – położony jest w północnej części miasta Świnoujście, woj. zachodniopomorskie, w granicach parku zdrojowego, w środkowej części ul. Nowojachtowej, w miejscu jej zbiegu z ul. Zdrojową.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment tzw. Bramy Świny, powstałej w holocenie wskutek długotrwałej akumulacyjnej działalności prądów morskich, tworzących odcinającą Zalew Szczeciński od morza mierzeję pomiędzy pierwotnie mniejszymi wyspami Uznam i Wolin. Piaski mierzei zostały powierzchniowo zwydmione. Badany teren zlokalizowany jest w północnej części strefy najstarszych tzw. wydmy brunatnych, na równinie deflacyjnej (powstałej wskutek wywiewania piasku). Powierzchnia terenu jest generalnie płaska, z niewielkimi zagłębieniami. Rzędna wykonanego otworu wynosi 1.43 m n.p.m.

## **III. Opis budowy geologicznej**

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holocenijskie utwory morskie i wydmy.

Budujące mierzę Brama Świny utwory morskie to wyłącznie piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), leżące na morskich piaskach utwory wydmore to piaski drobne humusowe (orFSa wg PN-EN 1997-2), zalegające powyżej rzędnej 0.0 m n.p.m. Morskich piasków nie przewiercono do głębokości 5.0 m p.p.t.; miąższość piasków wydmore wynosi 1.2 m.

Całość wydmore i morskich piasków to grunty równoziarniste, o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia  $C_U < 3.0$ . Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o  $C_U < 6.0$  jako „grunty źle uziarnione”.

Na stropie gruntów rodzimych zalega cienka warstwa gleby – humusu piaszczystego o miąższości 0.2 m.

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

W wykonanym dla niniejszej opinii otworze stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 1.4 m p.p.t.; tj. na rzędnej 0.03 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za zbliżony do stanu przeciętnego.

Woda gruntowa w podłożu mierzei zasilana jest przez infiltrację wód opadowych, a jej powolny odpływ zachodzi ku otaczającym mierzę akwenom. W okresach długotrwałych, szczególnie intensywnych opadów, oraz roztopów grubej pokrywy śnieżnej, należy w związku z tym liczyć się z możliwością podniesienia zwierciadła wody maksymalnie o ok. 0.6 m w stosunku do stanu stwierdzonego w otworach, tj. do głębokości ok. 0.8 m p.p.t. i rzędnej ok. 0.63 m n.p.m.

Przeciętna wartość współczynnika filtracji wydmore i morskich piasków drobnych (FSa) wynosi  $k = 8.0$  m/d.

#### **V. Ocena technicznych właściwości podłoża**

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłożę badanego terenu, wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

**WARSTWA I** to wydmore piaski drobne humusowe (orFSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, średniozagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_p = 46\%$ . Są to grunty nośne, budują całość utworów wydmore, do głębokości 1.4 m p.p.t.

**WARSTWA II** to morskie piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), nawodnione, zagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 76\%$ . Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, poniżej 1.4 m p.p.t.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustruje załączony profil geotechniczny w skali 1:100 (załącznik 4).

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

Wartości pozostałych zestawionych w poniższej tabeli parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością  $I_D$  wg PN-81/B-03020).

Nazwa parametru	Warstwa I	Warstwa II
Rodzaj gruntu	orFSa	FSa
Stopień zagęszczenia $I_D$	<b>46%</b>	<b>76%</b>
Wilgotność naturalna $W_n$ (%) dla gruntu:		
- wilgotnego	16	-
- nawodnionego	-	22
Gęstość objętościowa $\rho$ ( $t \cdot m^{-3}$ ) dla gruntu:		
- wilgotnego	1.75	-
- nawodnionego	-	2.00
Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)	29.97	31.31
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ (kPa)	52241	86085
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)	39007	63956
Współczynnik nośności $N_D$	18.34	21.43
Współczynnik nośności $N_B$	7.49	9.33

## VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanej komory wchodzącej w skład osiedlowej sieci ciepłej zlokalizowanej w środkowej części działki nr 145/34 w ul. Nowojachtowej w Świnoujściu występują morskie piaski drobne (FSa) i płycej wydmowe piaski drobne humusowe (orFSa), przykryte cienką warstwą gleby, humusu piaszczystego (saOr).

2. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym stabilizuje się na głębokości 1.4 m p.p.t.; tj. na rzędnej 0.03 m n.p.m.

W okresach długotrwałych, szczególnie intensywnych opadów, oraz roztopów grubej pokrywy śnieżnej, należy w związku z tym liczyć się z możliwością podniesienia zwierciadła wody maksymalnie o ok. 0.6 m w stosunku do stanu stwierdzonego w otworach, tj. do głębokości ok. 0.8 m p.p.t. i rzędnej ok. 0.63 m n.p.m.

Warunki wodne, w przypadku posadowienia obiektu powyżej zwierciadła wód gruntowych, uznać można za korzystne, jeżeli jednak poziom posadowienia zaprojektowany zostanie poniżej zwierciadła wtenczas warunki wodne uznać należy za niekorzystne.

3. Warunki gruntowe są w pełni korzystne, całość objętej badaniami strefy budują grunty w pełni nośne.

4. W związku z powyższym, w przypadku posadowienia komory powyżej zwierciadła wód gruntowych nie są wymagane żadne specjalne zabiegi, jednakże w przypadku posadowienia poniżej zwierciadła, wykonanie obiektu wymagać będzie obniżenia zwierciadła wody za pomocą igłofiltrów, lub – alternatywnie – otoczenia wykopu ścianką szczelną i wykonania go bez pompowania wody, a następnie wylania w dnie wykopu korka betonowego o takiej grubości, by jego masa równoważyła siłę wyporu wody. Po związaniu betonu można wypompować wodę i wykonać komorę, a po jej ukończeniu i odpowiednim uszczelnieniu możliwe będzie wyciągnięcie brusów ścianki. Korek zabezpieczać musi komorę przed wyporem wody gruntowej nawet w przypadku jej maksymalnego poziomu, który przypada na rzędnej 0.63 m n.p.m.

5. 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) projektowana komora będzie obiektem należącym do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, jeżeli poziom posadowienia wypadnie powyżej zwierciadła wód gruntowych. W sytuacji gdy poziom posadowienia wypadnie poniżej zwierciadła wód gruntowych, warunki gruntowe będą złożone, a co za tym idzie obiekt będzie należał do drugiej kategorii geotechnicznej.

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

Opracował:

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**

*mgr Mateusz Knapski*  
**GEOLOG**

Uprawnienia geologiczne Nr VII-1859