

| TOM III  |  |
|--|--|
| <b>OPINIA geotechniczna do oceny przyczyn spękań budynku wczasowego „Goplana”</b>  |  |
| <b>Informacje ogólne:</b><br>obiekt zamieszkania zbiorowego – dom wczasowy,<br>4 kondygnacyjny: 2 kondygnacje naziemne, poddasze użytkowe w mansardzie, oraz częściowe podpiwniczenie pod południową częścią budynku |  |
| <b>Adres Obiektu:</b><br>ul. Żeromskiego 6<br>72-600 Świnoujście   | <b>Zleceniodawca / Zarządca nieruchomości:</b><br>Główny Urząd Statystyczny<br>al. Niepodległości 208<br>00-925 Warszawy |
| <b>Jednostka projektowa:</b><br>BiAstudio, Gawel Biedunkiewicz   |  |
| <b>Adres rejestracyjny:</b><br>Pl. Zgody 1 /4, 70-472 Szczecin   | <b>Adres Korespondencji:</b><br>ul. Janosika 8 p.119, Szczecin   |
| <b>Autor:</b><br>mgr Marek Ober<br>uprawnienia geologiczne nr 070947   |  |
| <b>Podstawa opracowania:</b><br>umowa nr 88/BA/2013 z dnia 04/12/2013  |  |
| Data opracowania 2013-12   |  |



## 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. Objasnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
4. Przekroje geotechniczne I – III w skali 1:100/250
5. Przekroje geotechniczne IV – V w skali 1:100/250
- 6 - 9. Karty otworów (4 ark.)
- 10 - 16. Wyniki sondowań DPH (7 ark.)
- 17 - 18. Wyniki sondowań DPL (2 ark.)
19. Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla warstw II – III
20. Wykresy uziarnienia (s. 1 – 3)



## **I. W s t ę p**

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych w podłożu domu wczasowego „Goplana” przy ul. Żeromskiego 6 w Świnoujściu. Wzniesiony na przełomie XIX i XX wieku murowany, trzykondygnacyjny budynek o zabytkowych walorach bryły i detalu fasady jest w ok. 2/3 niepodpiwniczony, piwnicę posiada jedynie w części południowej. Przed lico południowej ściany szczytowej występuje płytki ryzalit, mieszczący klatkę schodową, zbudowaną w 2 połowie XX wieku. W południowej części budynku występują spękania, układ tych spękań i wyniki kilkunastomiesięcznej obserwacji ich rozwarcia nie dały jednoznacznych wskazań co do charakteru zachodzących w konstrukcji budynku procesów. Opinia służyć ma do oceny przyczyn powstania spękań budynku.

W ramach prac polowych w dniu 2013.12.10 wykonano w bezpośrednim sąsiedztwie budynku 7 otworów (wierceń mechanicznych obrotowych świdrem ślimakowym) do głębokości 6.0 m p.p.t. (łącznie 42.0 mb), 7 sondowań mechaniczną sondą udarową DPH (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do takiej samej głębokości (33.5 mb); oraz 5 sondowań sondą mechaniczną udarową DPL (wg ww. norm) do głębokości 1.5 – 2.0 m p.p.t. (8.5 mb). Równolegle z pracami polowymi przy ścianie zachodniej budynku wykonana została odkrywka fundamentu, która pozwoliła ustalić poziom posadowienia części niepodpiwniczonej. Planowano wykonanie jednego sondowania DPL i wiercenia penetracyjnego w piwnicy w południowej części budynku. W tym celu za pomocą wiertnicy do betonu przewiercono posadzkę piwnicy, jednak okazało się, że łączna grubość posadzki (nowej posadzki betonowej i leżącej poniżej posadzki pierwotnej z betonu lub kamienia) przekracza 0.4 m, wskutek czego niemożliwe było jej przebicie bez rozkucia o większej powierzchni. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do ścian budynku, oraz zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych w ul. Żeromskiego, których rzędne podane zostały na mapie zasadniczej w skali 1:500.

Z podłoża badanego terenu pobrano do badań laboratoryjnych 3 próbki gruntów. Wydmowe piaski pobierano metodą B wg PN-EN 1997-2, uzyskując próbki klasy 3 wg kryteriów ww. normy. Dla próbek tych wykonano analizy sitowe, oraz oznaczenie współczynnika filtracji. Badania laboratoryjne prowadzono stosownie do zaleceń normy PN-EN 1997-2.

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



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

Badany teren - działka nr 24 obręb 001 Świnoujście przy ul. Żeromskiego 6 - położony jest w północnej części miasta Świnoujście, woj. zachodniopomorskie, po południowej stronie ulicy, będącej nadmorską promenadą, ok. 330 m od brzegu Bałtyku.

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 obszar zlokalizowany jest na południowym skraju strefy najmłodszych w obrębie mierzei tzw. wydmy białych – grupy wałów wydmy, biegnących równolegle do brzegu morza. Powierzchnia badanego terenu nachylona jest na południe, badany budynek usytuowany został bowiem na południowym stoku skrajnego wału wydmy białych. Rzędne otworów wahają się od 3.38 m n.p.m. (otwór nr 7), do 4.43 m n.p.m. (otw. nr 1); deniwelacja wynosi 1.05 m.

Na podstawie odkrywki fundamentu, wykonanej przy zachodniej ścianie budynku, stwierdzono, że ściana ta w północnej części niepodpiwniczonej posadowiona została na głębokości ok. 1.6 m p.p.t., tj. na rzędnej 2.27 m n.p.m. Dla podpiwniczonej części południowej nie udało się ustalić poziomu posadowienia, jednak na podstawie obecnego poziomu posadzki piwnicy (2.12 m n.p.m.) i jej dużej grubości (przynajmniej ok. 0.5 m) przyjęto, że poziom spodu fundamentów przypada na rzędnej ok. 1.4 m n.p.m. Rzędna posadzki parteru w klatce schodowej przy południowej ścianie budynku wynosi 4.27 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 holocenne utwory morskie i wydmy.

Utwory morskie i wydmy to w objętej badaniami strefie wyłącznie piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2). Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, akumulowane przez prądy wód morskich na silnie narastającej plaży; powyżej zwierciadła wody piaski te były następnie transportowane i akumulowane przez procesy eoliczne (wydmy), co jednak wobec generalnie krótkiej drogi transportu nie spowodowało istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. Podział podłoża na piaski morskie i wydmy ma więc charakter orientacyjny, piaski morskie zalegają w przybliżeniu poniżej poziomu morza (tj. rzędnej 0.0 m n.p.m.). Miąższość piasków wydmy rośnie ku północy od 1.2 m w otworze nr 7 (gdzie znaczna ich część wymieniona została na



nasyp niekontrolowany), do 3.6 m w otworze nr 1. Niżejległych piasków morskich nie przewiercono do głębokości 6.0 – 6.5 m p.p.t. (głębokość do ich stropu wynosi 3.4 – 4.4 m p.p.t.).

Całość morskich i wydmych piasków to grunty równoziarniste, o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia  $C_U < 3.0$  (PN-EN 1997-2 określa tego rodzaju piaski o  $C_U < 6.0$  jako „grunty źle uziarnione”).

Na stropie wydmych piasków zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2), złożone z humusou piaszczystego [Mg(saOr)] przemieszanego z gruzem (szczególnie dużo gruzu występuje w nasypie w otworze nr 3), jedynie w otworze nr 5 natrafiono na warstwę próchniczą gleby – humus piaszczysty o miąższości 0.4 m. Miąższość nasypów wynosi w otworach nr 1 – 4 zaledwie 0.7 – 0.8 m, jedynie w otworach nr 6 i 7 wzrasta do 1.8 – 2.2 m.

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

W wykonanych otworach stwierdzono występowanie w wydmych i morskich piaskach wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 2.5 – 2.9 m p.p.t.; tj. na rzędnych 0.88 – 1.53 m n.p.m. Różnica poziomów zwierciadła wody wynosi aż 0.65 m, w podłożu budynku zachodzi bowiem spływ w kierunku południowym wody infiltrującej w piaski na obszarze południowej części strefy wydmy białych; woda ta spływa do niecki deflacyjnej (powstałej wskutek wywiewania piasku), w której położona jest południowa część dzielnicy nadmorskiej wraz z parkiem zdrojowym.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za zbliżony do stanu przeciętnego. Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu, mogący wystąpić w okresach długotrwałych, intensywnych opadów, przypada o ok. 0.5 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach – zwierciadło wody może wówczas stabilizować się na głębokości ok. 2.1 – 2.4 m p.p.t. i rzędnych ok. 1.4 – 2.0 m n.p.m.

Przeciętna wartość współczynnika filtracji wydmych i morskich piasków wynosi  $k = 8.0$  m/d.

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

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:



**WARSTWA I** to wydmowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 26\%$ . Są to **grunty o obniżonej nośności**, budują w rejonie otworów nr 3, 4 i 5 stropowe partie rodzimego podłoża do głębokości 1.2 – 1.8 m p.p.t.; ich miąższość wynosi 0.5 – 1.4 m.

**WARSTWA II** to wydmowe i niekiedy morskie piaski drobne (FSa), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 42\%$ . Są to grunty nośne, budują przeważającą część piasków wydmowych; a lokalnie w otworze nr 7 także stropowe partie piasków morskich o miąższości 0.6 m (3.4 – 4.0 m p.p.t.). Piaski w-wy II sięgają głębokości 3.5 - 4.4 m p.p.t.; ich miąższość wynosi 1.7 – 3.5 m.

**WARSTWA III** to morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 68\%$ . Są to grunty nośne, zalegają pod piaskami warstwy II, poniżej 3.5 – 4.4 m p.p.t.; nie przewiercono ich do głębokości 6.0 m p.p.t.

Podział geotechniczny podłoża pominał całość nasypów niekontrolowanych, zalegają one bowiem powyżej poziomu posadowienia badanego budynku.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne I - V w skali 1:100/250 (załączniki 4 - 5).

Dla budujących podłoże badanego terenu piasków ustalono wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  na podstawie sondowań dynamicznych – sondami DPH (7 sondowań) i DPL (5 sondowań), interpretowanych według podanej w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretacji dla gruntu źle uziarnionego powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej. Dla sondowań DPL interpretowano stopień zagęszczenia dla  $N_{10}$  już od wartości równej trzy, niższej od minimalnej wartości wg ww. normy (zalecana przez PN-EN 1997-2 interpretacja sondowań powodowałaby pominięcie wyników badań piasków w stanie luźnym).

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 | Warstwa III |
|---|-----------|------------|-------------|
| Rodzaj gruntu   | FSa       | FSa        | FSa         |
| Stopień zagęszczenia $I_D$                                      | 26%       | 42%        | 68%         |
| Wilgotność naturalna $W_n$<br>(%) dla gruntu:                   |           |            |             |
| - wilgotnego  | 19        | 16         | -           |
| - nawodnionego  | -         | 24         | 22          |
| Gęstość objętościowa $\rho$<br>( $t \cdot m^{-3}$ ) dla gruntu: |           |            |             |
| - wilgotnego  | 1.700     | 1.750      | -           |
| - nawodnionego  | -         | 1.900      | 2.000       |
| Kąt tarcia wewnętrznego<br>$\phi$ (°)                           | 29.23     | 30.00      | 31.27       |
| Edometryczny moduł<br>ściśliwości pierwotnej $M_0$<br>(kPa)     | 39459     | 52940      | 84902       |
| Moduł pierwotnego od-<br>kształcenia gruntu $E_0$ (kPa)         | 29319     | 39530      | 63092       |
| Współczynnik nośności $N_D$                                     | 16.90     | 18.41      | 21.33       |
| Współczynnik nośności $N_B$                                     | 6.68      | 7.53       | 9.27        |

## VI. WNIOSKI

1. W podłożu budynku wczasowego „Goplana” przy ul. Żeromskiego 6 w Świnoujściu występują morskie i wydmowe piaski drobne (FSa), przykryte nasypami niekontrolowanymi (Mg) o miąższości do 1.8 m (poza bezpośrednim sąsiedztwem budynku do 2.2 m).

2. Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości 2.5 – 2.9 m p.p.t.; tj. na rzędnych 0.88 – 1.53 m n.p.m.

Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu, mogący wystąpić w okresach długotrwałych, intensywnych opadów, przypada o ok. 0.5 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach – zwierciadło wody może wówczas stabilizować się na głębokości ok. 2.1 – 2.4 m p.p.t. i rzędnych ok. 1.4 – 2.0 m n.p.m.

Warunki wodne są korzystne dla eksploatacji budynku. Nawet maksymalny poziom wody gruntowej przypada ok. 0.3 m poniżej poziomu posadzki piwnicy w części południowej. W okresach podwyższonego poziomu wody przesycona wodą może być jednak nie tylko całość podłoża, lecz również część naziomu.



3. Warunki gruntowe są korzystne, bowiem poniżej poziomu posadowienia budynku zalegają wyłącznie rodzime, nośne piaski drobne warstw II – III. Nasypy niekontrolowane i luźne piaski warstwy I przypadają w całości powyżej poziomu posadowienia. W obliczeniach statycznych należy uwzględnić najbardziej niekorzystny przypadek przesylenia podłoża wodą do rzędnych 1.5 m n.p.m. w rejonie południowej ściany budynku, oraz 1.8 m n.p.m. na północnym krańcu części podpiwniczonej.

4. Warunki gruntowe, jakie ustalono na podstawie otworów i sondowań oddalonych nie bardziej, niż 1.0 m od ścian i naroży budynku, nie wskazują, by jego spękania mogły być skutkiem nierównomiernych osiadań na lokalnie osłabionym podłożu, lub generalnie zróżnicowanej jego nośności. Wykonane badania nie wykazały żadnych stref rozluźnienia, które mogą być efektem lokalnego rozmycia gruntu przez wodę wypływającą z nieszczelnych rurociągów instalacji wodno – kanalizacyjnej. Nie można oczywiście całkowicie wykluczyć, że tego rodzaju strefy rozluźnienia o niewielkim rozprzestrzenieniu mogą występować pomiędzy wykonanymi otworami, jednak musiałyby one być związane ze stosunkowo łatwą do znalezienia awarią instalacji.

Czynnikiem, który może przyczyniać się do osiadań budynku, może być fakt, że po modernizacji budynków na sąsiednich działkach, oraz ulicy Żeromskiego, wody opadowe odbierane z utwardzonych nawierzchni jezdni i chodników, oraz z połaci dachowych, odprowadzane są do skrzynek i studni chłonnych, w których zachodzi skupiona infiltracja wód opadowych w głąb piaszczystego podłoża. Skrzynkowe urządzenia chłonne na działce nr 23 położone są ok. 12 m na zachód i ok. 11 m na południowy zachód od badanego budynku, studnia chłonna na działce nr 25 oddalona jest ok. 16 m na południe. Większa komora chłonna usytuowana jest po północnej stronie jezdni ulicy, ok. 24 m na północ od budynku. Obecność urządzeń chłonnych sprawia, że podczas nawalnych deszczy do podłoża w sąsiedztwie budynku wprowadzane są krótkookresowo duże ilości wody, kilkakrotnie przekraczające wielkość naturalnej infiltracji, co może powodować chwilowe podnoszenie zwierciadła wody gruntowej powyżej maksimum określonego w niniejszej opinii (rozdział IV i pkt 2 wniosków w niniejszym tekście) na podstawie analizy warunków hydrogeologicznych. Tak znaczne, nagłe wahania zwierciadła wody gruntowej powodować mogą samoistne osiadania piasków pozostających zazwyczaj w strefie aeracji (tzn. powyżej zwierciadła wody gruntowej) wskutek wielokrotnego przekraczania wilgotności optymalnej gruntu.



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) istniejący budynek jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.

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

Opracował:

*mgr Marek Ober*  
uprawnienia geologiczne nr 070947

*M. Ober*  
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1



TEMAT: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

# PLAN ORIENTACYJNY

wg mapy w skali 1:10000





Nr otworu: 1

Rzędna: 4.43

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPL do 1.5, DPH 1.5 - 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                 | Wilgotność | Numer warstwy geotechnicznej | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|------------|------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                | 0.8                     | 0.8               | Mg                                  | Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c.szary | w.         |                              |             |                                   |
| 2.9<br>(1.53)                      | 4.3                     | 3.5               | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                 | w./n.      | II                           | szg.        | Kl.3/2.2                          |
|                                    | 6.0                     | 1.7               | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | III                          | szg.        |                                   |

Nr otworu: 2

Rzędna: 4.42

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPL do 1.5, DPH 1.5 - 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                 | Wilgotność | Ilość wafczkowań | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|------------|------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                | 0.8                     | 0.8               | Mg                                  | Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c.szary | w.         |                  |             |                                   |
| 2.9<br>(1.52)                      | 4.4                     | 3.6               | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                 | w./n.      | II               | szg.        |                                   |
|                                    | 6.0                     | 1.6               | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | III              | szg.        |                                   |



TEMAT: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

Nr otworu: 3

Rzędna: 3.87

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPL do 2.0, DPH 2.0 - 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                  | Wilgotność | Numer warstwy geotechnicznej | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|--|------------|------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                | 0.8                     | 0.8               | Mg                                  | Nasyp – gruz z humusem piaszczystym, c.szary | w.         |                              |             |                                   |
| -1.0                               | 1.6                     | 0.8               | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                  | w.         | I                            | ln.         |                                   |
| -2.0                               |                         |                   | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                  | w./n.      | II                           | szg.        |                                   |
| -3.0                               | 3.9                     | 2.3               | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                  | w./n.      | II                           | szg.        |                                   |
| -4.0                               |                         |                   | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                 | n.         | III                          | szg.        |                                   |
| -5.0                               |                         |                   | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                 | n.         | III                          | szg.        |                                   |
| -6.0                               | 6.0                     | 2.1               | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                 | n.         | III                          | szg.        |                                   |

Nr otworu: 4

Rzędna: 3.98

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPL do 1.5, DPH 1.5 - 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                 | Wilgotność | Ilość wafeczkowań | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|------------|-------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                | 0.7                     | 0.7               | Mg                                  | Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c.szary | w.         |                   |             |                                   |
| -1.0                               | 1.2                     | 0.5               | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                 | w.         | I                 | ln.         |                                   |
| -2.0                               |                         |                   | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                 | w./n.      | II                | szg.        |                                   |
| -3.0                               | 4.0                     | 2.8               | e <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, wydmy                 | w./n.      | II                | szg.        | Kl.3/3.0                          |
| -4.0                               |                         |                   | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | III               | szg.        |                                   |
| -5.0                               |                         |                   | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | III               | szg.        |                                   |
| -6.0                               | 6.0                     | 2.0               | m <sub>Qh</sub>                     | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | III               | szg.        |                                   |



TEMAT: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

Nr otworu: 5

Rzędna: 3.58

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPL do 2.0, DPH 2.0 - 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                     | Wilgotność | Numer warstwy geotechnicznej | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|------------|------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                | 0.4                     | 0.4               |                                     | Gleba – humus piaszczysty, c. szary             | w.         |                              |             |                                   |
| -1.0                               | 1.8                     | 1.4               |                                     | <sup>e</sup> Qh<br>Piasek drobny, żółty, wydmy  | w.         | I                            | ln.         |                                   |
| -2.0                               | 3.6                     | 1.8               |                                     | <sup>e</sup> Qh<br>Piasek drobny, żółty, wydmy  | w./n.      | II                           | szg.        | Kl.3/2.5                          |
| -3.0                               | 6.0                     | 2.4               |                                     | <sup>m</sup> Qh<br>Piasek drobny, żółty, morski | n.         | III                          | szg.        |                                   |

Nr otworu: 5

Rzędna: 3.58

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPH do 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                       | Wilgotność | Ilość wafczkowań | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|------------|------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                | 1.8                     | 1.8               |                                     | Mg<br>Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c.szary | w.         |                  |             |                                   |
| -1.0                               | 3.5                     | 1.7               |                                     | <sup>e</sup> Qh<br>Piasek drobny, żółty, wydmy    | w./n.      | II               | szg.        |                                   |
| -2.0                               | 6.0                     | 2.5               |                                     | <sup>m</sup> Qh<br>Piasek drobny, żółty, morski   | n.         | III              | szg.        |                                   |



TEMAT: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

Nr otworu: 7

Rzędna: 3.38

Głębokość (m p.p.t.) 6.0

Data: 2013.12.10

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPH do 6.0 m

| Głębokość przejawów wody gruntowej | Głębokość spągu warstwy | Miąższość warstwy | Profil litologiczny i geneza gruntu | Opis gruntu                                 | Wilgotność | Numer warstwy geotechnicznej | Stan gruntu | Głębokość i rodzaj pobranych prób |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|------------|------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 0.0                                |                         |                   | Mg                                  | Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c.szary | w.         |                              |             |                                   |
| -1.0                               |                         |                   |                                     |   |            |                              |             |                                   |
| -2.0                               | 2.2                     | 2.2               |                                     |   |            |                              |             |                                   |
| ▼ 2.5 (0.88)                       |                         |                   | e Qh                                | Piasek drobny, żółty, wydmowy               | w./n.      | II                           | szg.        |                                   |
| -3.0                               | 3.4                     | 1.2               |                                     |   |            |                              |             |                                   |
| -4.0                               | 4.0                     | 0.6               | m Qh                                | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | II                           | szg.        |                                   |
| -5.0                               |                         |                   |                                     |   |            |                              |             |                                   |
| -6.0                               | 6.0                     | 2.0               | m Qh                                | Piasek drobny, żółty, morski                | n.         | III                          | szg.        |                                   |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
 Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 1  
 Rzędna 4,43

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|------------------|------------|------------|
| 1,6                  | FSa           | 4                | 0,362      |            |
| 1,7                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 1,8                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 1,9                  |               | 6                | 0,438      |            |
| 2,0                  |               | 7                | 0,468      |            |
| 2,1                  |               | 6                | 0,438      |            |
| 2,2                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,3                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,4                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,5                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,6                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,7                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,8                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,9                  | zw. wody      | 5                | 0,404      |            |
| 3,0                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,1                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 3,2                  |               | 7                | 0,551      |            |
| 3,3                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 3,4                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,5                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,6                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,7                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,8                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,9                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 4,0                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 4,1                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 4,2                  |               | 7                | 0,551      |            |
| 4,3                  |               | 9                | 0,593      | 0,455      |
| 4,4                  | FSa           | 18               | 0,707      |            |
| 4,5                  |               | 18               | 0,707      |            |
| 4,6                  |               | 19               | 0,716      |            |
| 4,7                  |               | 20               | 0,724      |            |
| 4,8                  |               | 20               | 0,724      |            |
| 4,9                  |               | 19               | 0,716      |            |
| 5,0                  |               | 20               | 0,724      |            |
| 5,1                  |               | 21               | 0,732      |            |
| 5,2                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,3                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,4                  |               | 21               | 0,732      |            |
| 5,5                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,6                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,7                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,8                  |               | 21               | 0,732      |            |
| 5,9                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 6,0                  |               | 24               | 0,754      | 0,731      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
 Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 2  
 Rzędna 4,42

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|------------------|------------|------------|
| 1,6                  | FSa           | 4                | 0,362      |            |
| 1,7                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 1,8                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 1,9                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,0                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,1                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,2                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,3                  |               | 4                | 0,362      | 0,372      |
| 2,4                  |               | 7                | 0,468      |            |
| 2,5                  |               | 8                | 0,493      |            |
| 2,6                  |               | 8                | 0,493      |            |
| 2,7                  |               | 7                | 0,468      |            |
| 2,8                  |               | 7                | 0,468      |            |
| 2,9                  | zw. wody      | 9                | 0,515      |            |
| 3,0                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 3,1                  |               | 11               | 0,626      |            |
| 3,2                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 3,3                  |               | 9                | 0,593      | 0,534      |
| 3,4                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 3,5                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,6                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 3,7                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,8                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,9                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 4,0                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 4,1                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 4,2                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 4,3                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 4,4                  |               | 11               | 0,626      | 0,516      |
| 4,5                  | FSa           | 20               | 0,724      |            |
| 4,6                  |               | 21               | 0,732      |            |
| 4,7                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 4,8                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 4,9                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,0                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,1                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,2                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 5,3                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 5,4                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 5,5                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,6                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 5,7                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,8                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,9                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 6,0                  |               | 24               | 0,754      | 0,747      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
 Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 3  
 Rzędna 3,87

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|-------------------|------------|------------|
| 2,1                  | FSa           | 6                 | 0,438      |            |
| 2,2                  |               | 7                 | 0,468      |            |
| 2,3                  |               | 6                 | 0,438      |            |
| 2,4                  |               | 5                 | 0,404      |            |
| 2,5                  |               | 5                 | 0,404      |            |
| 2,6                  | zw. wody      | 5                 | 0,404      |            |
| 2,7                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 2,8                  |               | 6                 | 0,526      |            |
| 2,9                  |               | 6                 | 0,526      |            |
| 3,0                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,1                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,2                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,3                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,4                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,5                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,6                  |               | 6                 | 0,526      |            |
| 3,7                  |               | 7                 | 0,551      |            |
| 3,8                  |               | 8                 | 0,573      |            |
| 3,9                  |               | 10                | 0,610      | 0,491      |
| 4,0                  | FSa           | 17                | 0,698      |            |
| 4,1                  |               | 19                | 0,716      |            |
| 4,2                  |               | 18                | 0,707      |            |
| 4,3                  |               | 19                | 0,716      |            |
| 4,4                  |               | 21                | 0,732      |            |
| 4,5                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 4,6                  |               | 22                | 0,740      |            |
| 4,7                  |               | 22                | 0,740      |            |
| 4,8                  |               | 24                | 0,754      |            |
| 4,9                  |               | 23                | 0,747      |            |
| 5,0                  |               | 24                | 0,754      |            |
| 5,1                  |               | 25                | 0,761      |            |
| 5,2                  |               | 25                | 0,761      |            |
| 5,3                  |               | 26                | 0,768      |            |
| 5,4                  |               | 26                | 0,768      |            |
| 5,5                  |               | 27                | 0,774      |            |
| 5,6                  |               | 26                | 0,768      |            |
| 5,7                  |               | 27                | 0,774      |            |
| 5,8                  |               | 28                | 0,780      |            |
| 5,9                  |               | 28                | 0,780      |            |
| 6,0                  |               | 29                | 0,786      | 0,750      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 4  
Rzędna 3,98

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|-------------------|------------|------------|
| 1,6                  | FSa           | 6                 | 0,438      |            |
| 1,7                  |               | 6                 | 0,438      |            |
| 1,8                  |               | 8                 | 0,493      |            |
| 1,9                  |               | 8                 | 0,493      |            |
| 2,0                  |               | 8                 | 0,493      |            |
| 2,1                  |               | 6                 | 0,438      |            |
| 2,2                  |               | 5                 | 0,404      |            |
| 2,3                  |               | 5                 | 0,404      |            |
| 2,4                  |               | 5                 | 0,404      | 0,445      |
| 2,5                  |               | 9                 | 0,515      |            |
| 2,6                  |               | 9                 | 0,515      |            |
| 2,7                  | zw. wody      | 10                | 0,535      |            |
| 2,8                  |               | 8                 | 0,493      |            |
| 2,9                  |               | 9                 | 0,515      |            |
| 3,0                  |               | 8                 | 0,573      |            |
| 3,1                  |               | 7                 | 0,551      |            |
| 3,2                  |               | 7                 | 0,551      |            |
| 3,3                  |               | 6                 | 0,526      |            |
| 3,4                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,5                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,6                  |               | 5                 | 0,496      |            |
| 3,7                  |               | 7                 | 0,551      |            |
| 3,8                  |               | 8                 | 0,573      |            |
| 3,9                  |               | 10                | 0,610      |            |
| 4,0                  |               | 11                | 0,626      | 0,539      |
| 4,1                  | FSa           | 20                | 0,724      |            |
| 4,2                  |               | 21                | 0,732      |            |
| 4,3                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 4,4                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 4,5                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 4,6                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 4,7                  |               | 22                | 0,740      |            |
| 4,8                  |               | 23                | 0,747      |            |
| 4,9                  |               | 24                | 0,754      |            |
| 5,0                  |               | 24                | 0,754      |            |
| 5,1                  |               | 23                | 0,747      |            |
| 5,2                  |               | 21                | 0,732      |            |
| 5,3                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 5,4                  |               | 20                | 0,724      |            |
| 5,5                  |               | 21                | 0,732      |            |
| 5,6                  |               | 24                | 0,754      |            |
| 5,7                  |               | 23                | 0,747      |            |
| 5,8                  |               | 24                | 0,754      |            |
| 5,9                  |               | 25                | 0,761      |            |
| 6,0                  |               | 26                | 0,768      | 0,740      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
 Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 5  
 Rzędna 3,58

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|------------------|------------|------------|
| 2,1                  | FSa           | 5                | 0,404      |            |
| 2,2                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,3                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,4                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,5                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,6                  | zw. wody      | 4                | 0,362      |            |
| 2,7                  |               | 3                | 0,411      |            |
| 2,8                  |               | 3                | 0,411      |            |
| 2,9                  |               | 3                | 0,411      |            |
| 3,0                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,1                  |               | 3                | 0,411      |            |
| 3,2                  |               | 5                | 0,496      | 0,408      |
| 3,3                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 3,4                  |               | 8                | 0,573      |            |
| 3,5                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 3,6                  |               | 12               | 0,640      | 0,587      |
| 3,7                  | FSa           | 18               | 0,707      |            |
| 3,8                  |               | 20               | 0,724      |            |
| 3,9                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 4,0                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 4,1                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 4,2                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 4,3                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 4,4                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 4,5                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 4,6                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 4,7                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 4,8                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 4,9                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 5,0                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,1                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 5,2                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 5,3                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 5,4                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,5                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,6                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 5,7                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 5,8                  |               | 29               | 0,786      |            |
| 5,9                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 6,0                  |               | 29               | 0,786      | 0,759      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
 Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 6  
 Rzędna 3,58

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|------------------|------------|------------|
| 0,1                  | Mg            | 1                |            |            |
| 0,2                  |               | 1                |            |            |
| 0,3                  |               | 1                |            |            |
| 0,4                  |               | 1                |            |            |
| 0,5                  |               | 1                |            |            |
| 0,6                  |               | 1                |            |            |
| 0,7                  |               | 1                |            |            |
| 0,8                  |               | 1                |            |            |
| 0,9                  |               | 5                |            |            |
| 1,0                  |               | 10               |            |            |
| 1,1                  |               | 11               |            |            |
| 1,2                  |               | 8                |            |            |
| 1,3                  |               | 5                |            |            |
| 1,4                  |               | 2                |            |            |
| 1,5                  |               | 1                |            |            |
| 1,6                  |               | 1                |            |            |
| 1,7                  |               | 1                |            |            |
| 1,8                  |               | 3                |            |            |
| 1,9                  | FSa           | 5                | 0,404      |            |
| 2,0                  |               | 5                | 0,404      |            |
| 2,1                  |               | 6                | 0,438      |            |
| 2,2                  |               | 6                | 0,438      |            |
| 2,3                  |               | 8                | 0,493      |            |
| 2,4                  |               | 8                | 0,493      |            |
| 2,5                  |               | 8                | 0,493      |            |
| 2,6                  | zw. wody      | 7                | 0,468      |            |
| 2,7                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 2,8                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 2,9                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,0                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,1                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,2                  |               | 5                | 0,496      |            |
| 3,3                  |               | 7                | 0,551      |            |
| 3,4                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 3,5                  |               | 12               | 0,640      | 0,488      |
| 3,6                  | FSa           | 18               | 0,707      |            |
| 3,7                  |               | 19               | 0,716      |            |
| 3,8                  |               | 20               | 0,724      |            |
| 3,9                  |               | 20               | 0,724      |            |
| 4,0                  |               | 21               | 0,732      |            |
| 4,1                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 4,2                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 4,3                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 4,4                  |               | 21               | 0,732      |            |
| 4,5                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 4,6                  |               | 22               | 0,740      |            |
| 4,7                  |               | 23               | 0,747      |            |
| 4,8                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 4,9                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 5,0                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 5,1                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 5,2                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 5,3                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,4                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,5                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,6                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 5,7                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 5,8                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 5,9                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 6,0                  |               | 29               | 0,786      | 0,751      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
 Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 7  
 Rzędna 3,38

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderów N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|------------------|------------|------------|
| 0,1                  | Mg            | 1                |            |            |
| 0,2                  |               | 1                |            |            |
| 0,3                  |               | 1                |            |            |
| 0,4                  |               | 1                |            |            |
| 0,5                  |               | 1                |            |            |
| 0,6                  |               | 1                |            |            |
| 0,7                  |               | 1                |            |            |
| 0,8                  |               | 1                |            |            |
| 0,9                  |               | 1                |            |            |
| 1,0                  |               | 1                |            |            |
| 1,1                  |               | 1                |            |            |
| 1,2                  |               | 1                |            |            |
| 1,3                  |               | 1                |            |            |
| 1,4                  |               | 1                |            |            |
| 1,5                  |               | 1                |            |            |
| 1,6                  |               | 1                |            |            |
| 1,7                  |               | 1                |            |            |
| 1,8                  |               | 1                |            |            |
| 1,9                  |               | 1                |            |            |
| 2,0                  |               | 3                |            |            |
| 2,1                  |               | 1                |            |            |
| 2,2                  |               | 1                |            |            |
| 2,3                  | FSa           | 4                | 0,362      |            |
| 2,4                  |               | 4                | 0,362      |            |
| 2,5                  | zw. wody      | 4                | 0,362      |            |
| 2,6                  |               | 3                | 0,411      |            |
| 2,7                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 2,8                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 2,9                  |               | 4                | 0,459      |            |
| 3,0                  |               | 6                | 0,526      |            |
| 3,1                  |               | 7                | 0,551      |            |
| 3,2                  |               | 8                | 0,573      |            |
| 3,3                  |               | 8                | 0,573      |            |
| 3,4                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 3,5                  |               | 11               | 0,626      |            |
| 3,6                  |               | 11               | 0,626      |            |
| 3,7                  |               | 10               | 0,610      |            |
| 3,8                  |               | 11               | 0,626      |            |
| 3,9                  |               | 11               | 0,626      |            |
| 4,0                  |               | 12               | 0,640      | 0,526      |
| 4,1                  | FSa           | 21               | 0,732      |            |
| 4,2                  |               | 24               | 0,754      |            |
| 4,3                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 4,4                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 4,5                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 4,6                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 4,7                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 4,8                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 4,9                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,0                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 5,1                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,2                  |               | 25               | 0,761      |            |
| 5,3                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,4                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 5,5                  |               | 26               | 0,768      |            |
| 5,6                  |               | 27               | 0,774      |            |
| 5,7                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 5,8                  |               | 28               | 0,780      |            |
| 5,9                  |               | 29               | 0,786      |            |
| 6,0                  |               | 29               | 0,786      | 0,769      |



| Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6   |               |                   |            |            |
|---|---------------|-------------------|------------|------------|
| Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 1 |               |                   |            |            |
| Rzędna 4,43                             |               |                   |            |            |
| Głęb. spągu przelotu                    | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
| 0,1                                     | Mg            | 1                 |            |            |
| 0,2                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,3                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,4                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,5                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,6                                     |               | 3                 |            |            |
| 0,7                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,8                                     |               | 3                 |            |            |
| 0,9                                     | FSa           | 7                 | 0,370      |            |
| 1,0                                     |               | 7                 | 0,370      |            |
| 1,1                                     |               | 8                 | 0,385      |            |
| 1,2                                     |               | 9                 | 0,398      |            |
| 1,3                                     |               | 8                 | 0,385      |            |
| 1,4                                     |               | 9                 | 0,398      |            |
| 1,5                                     |               | 10                | 0,410      | 0,388      |
| Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 2 |               |                   |            |            |
| Rzędna 4,42                             |               |                   |            |            |
| Głęb. spągu przelotu                    | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
| 0,1                                     | Mg            | 1                 |            |            |
| 0,2                                     |               | 1                 |            |            |
| 0,3                                     |               | 1                 |            |            |
| 0,4                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,5                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,6                                     |               | 2                 |            |            |
| 0,7                                     |               | 3                 |            |            |
| 0,8                                     |               | 3                 |            |            |
| 0,9                                     | FSa           | 7                 | 0,370      |            |
| 1,0                                     |               | 7                 | 0,370      |            |
| 1,1                                     |               | 7                 | 0,370      |            |
| 1,2                                     |               | 8                 | 0,385      |            |
| 1,3                                     |               | 9                 | 0,398      |            |
| 1,4                                     |               | 9                 | 0,398      |            |
| 1,5                                     |               | 9                 | 0,398      | 0,384      |
| Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 4 |               |                   |            |            |
| Rzędna 3,98                             |               |                   |            |            |
| Głęb. spągu przelotu                    | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
| 0,1                                     | Mg            | 3                 |            |            |
| 0,2                                     |               | 6                 |            |            |
| 0,3                                     |               | 9                 |            |            |
| 0,4                                     |               | 12                |            |            |
| 0,5                                     |               | 7                 |            |            |
| 0,6                                     |               | 4                 |            |            |
| 0,7                                     |               | 4                 |            |            |
| 0,8                                     | FSa           | 3                 | 0,274      |            |
| 0,9                                     |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,0                                     |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,1                                     |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,2                                     |               | 4                 | 0,307      | 0,294      |
| 1,3                                     | FSa           | 8                 | 0,385      |            |
| 1,4                                     |               | 8                 | 0,385      |            |
| 1,5                                     |               | 9                 | 0,398      | 0,389      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6  
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 3  
Rzędna 3,87

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|-------------------|------------|------------|
| 0,1                  | Mg            | 3                 |            |            |
| 0,2                  |               | 6                 |            |            |
| 0,3                  |               | 9                 |            |            |
| 0,4                  |               | 19                |            |            |
| 0,5                  |               | 10                |            |            |
| 0,6                  |               | 5                 |            |            |
| 0,7                  |               | 3                 |            |            |
| 0,8                  |               | 4                 |            |            |
| 0,9                  | FSa           | 3                 | 0,385      |            |
| 1,0                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,1                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,2                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,3                  |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,4                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,5                  |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,6                  |               | 4                 | 0,307      | 0,300      |
| 1,7                  | FSa           | 7                 | 0,370      |            |
| 1,8                  |               | 8                 | 0,385      |            |
| 1,9                  |               | 9                 | 0,398      |            |
| 2,0                  |               | 9                 | 0,398      | 0,388      |

Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 5  
Rzędna 3,58

| Głęb. spągu przelotu | Rodzaj gruntu | Ilość uderzeń N10 | Wartość ID | ID średnie |
|----------------------|---------------|-------------------|------------|------------|
| 0,1                  | saOr          | 1                 |            |            |
| 0,2                  |               | 2                 |            |            |
| 0,3                  |               | 3                 |            |            |
| 0,4                  |               | 3                 |            |            |
| 0,5                  | FSa           | 3                 | 0,274      |            |
| 0,6                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 0,7                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 0,8                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 0,9                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,0                  |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,1                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,2                  |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,3                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,4                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,5                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,6                  |               | 3                 | 0,274      |            |
| 1,7                  |               | 4                 | 0,307      |            |
| 1,8                  |               | 4                 | 0,307      | 0,283      |
| 1,9                  | FSa           | 7                 | 0,370      |            |
| 2,0                  |               | 9                 | 0,398      | 0,384      |



Temat: Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$   
dla warstwy geotechnicznej II

Wartość charakterystyczna  $I_D$  0,473  
Współczynnik materiałowy 1- 0,118597761  
Wartość obliczeniowa  $I_D$  42%

| Nr otworu       | Głębokość stropu przelotu | Głębokość spągu przelotu | Wartość $I_D$ | Mięższość przelotu H | $I_D * H$  | $I_D - I_{D(n)}$ | $(I_D - I_{D(n)})^2 * H$ |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|------------|------------------|--------------------------|
| 1               | 0,8                       | 1,5                      | 0,388         | 0,7                  | 0,27160000 | -0,08495376      | 0,00505200               |
| 1               | 1,5                       | 4,3                      | 0,455         | 2,8                  | 1,27400000 | -0,01795376      | 0,00090254               |
| 2               | 0,8                       | 1,5                      | 0,384         | 0,7                  | 0,26880000 | -0,08895376      | 0,00553894               |
| 2               | 1,5                       | 2,3                      | 0,372         | 0,8                  | 0,29760000 | -0,10095376      | 0,00815333               |
| 2               | 2,3                       | 3,3                      | 0,534         | 1,0                  | 0,53400000 | 0,06104624       | 0,00372664               |
| 2               | 3,3                       | 4,4                      | 0,516         | 1,1                  | 0,56760000 | 0,04304624       | 0,00203828               |
| 3               | 1,6                       | 2,0                      | 0,388         | 0,4                  | 0,15520000 | -0,08495376      | 0,00288686               |
| 3               | 2,0                       | 3,9                      | 0,491         | 1,9                  | 0,93290000 | 0,01804624       | 0,00061877               |
| 4               | 1,2                       | 1,5                      | 0,389         | 0,3                  | 0,11670000 | -0,08395376      | 0,00211447               |
| 4               | 1,5                       | 2,4                      | 0,445         | 0,9                  | 0,40050000 | -0,02795376      | 0,00070327               |
| 4               | 2,4                       | 4,0                      | 0,539         | 1,6                  | 0,86240000 | 0,06604624       | 0,00697937               |
| 5               | 2,0                       | 3,2                      | 0,408         | 1,2                  | 0,48960000 | -0,06495376      | 0,00506279               |
| 5               | 3,2                       | 3,6                      | 0,587         | 0,4                  | 0,23480000 | 0,11404624       | 0,00520262               |
| 6               | 1,8                       | 3,5                      | 0,488         | 1,7                  | 0,82960000 | 0,01504624       | 0,00038486               |
| 7               | 2,2                       | 4,0                      | 0,526         | 1,8                  | 0,94680000 | 0,05304624       | 0,00506503               |
| Razem           |                           |                          | 6,910         | 17,3                 | 8,18210000 |                  | 0,05442976               |
| Ilość przelotów |                           | 15,0                     |               |                      |            |                  |                          |

Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$   
dla warstwy geotechnicznej III

Wartość charakterystyczna  $I_D$  0,750  
Współczynnik materiałowy 1- 0,014723035  
Wartość obliczeniowa  $I_D$  68%

| Nr otworu       | Głębokość stropu przelotu | Głębokość spągu przelotu | Wartość $I_D$ | Mięższość przelotu H | $I_D * H$   | $I_D - I_{D(n)}$ | $(I_D - I_{D(n)})^2 * H$ |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 1               | 4,3                       | 6,0                      | 0,731         | 1,7                  | 1,24270000  | -0,01934965      | 0,00063650               |
| 2               | 4,4                       | 6,0                      | 0,747         | 1,6                  | 1,19520000  | -0,00334965      | 0,00001795               |
| 3               | 3,9                       | 6,0                      | 0,750         | 2,1                  | 1,57500000  | -0,00034965      | 0,00000026               |
| 4               | 4,0                       | 6,0                      | 0,740         | 2,0                  | 1,48000000  | -0,01034965      | 0,00021423               |
| 5               | 3,6                       | 6,0                      | 0,759         | 2,4                  | 1,82160000  | 0,00865035       | 0,00017959               |
| 6               | 3,5                       | 6,0                      | 0,751         | 2,5                  | 1,87750000  | 0,00065035       | 0,00000106               |
| 7               | 4,0                       | 6,0                      | 0,769         | 2,0                  | 1,53800000  | 0,01865035       | 0,00069567               |
| Razem           |                           |                          | 5,247         | 14,3                 | 10,73000000 |                  | 0,00174525               |
| Ilość przelotów |                           | 7,0                      |               |                      |             |                  |                          |



ANALIZA UZIARNIENIA GRUNTU WG PN - 88/B - 04481

Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

Otwór nr 1

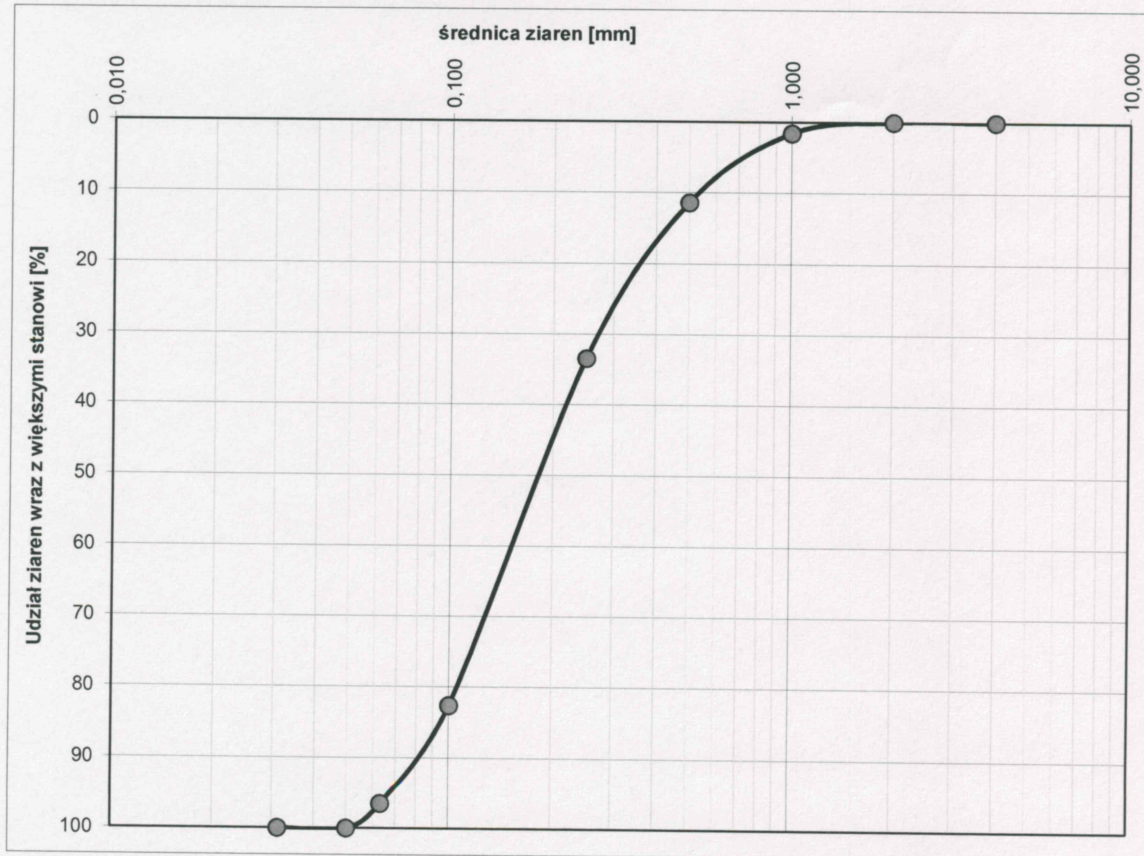
2,2 m p.p.t.

FSa (piasek drobny)

wilgotny

| Średnica ziarn<br>[mm] | udział<br>% | suma pr.<br>%% | frakcje  | d60 | 0,210 |
|------------------------|-------------|----------------|----------|-----|-------|
|                        |             |                |          | d20 | 0,105 |
|                        | 4,000       | 0              |          | d10 | 0,080 |
| 4,000                  | 2,000       | 0,0            | żwirowa  |     |       |
| 2,000 -                | 1,000       | 1,6            |          |     |       |
| 1,000 -                | 0,500       | 9,8            |          |     |       |
| 0,500 -                | 0,250       | 22,1           |          |     |       |
| 0,250 -                | 0,100       | 49,1           |          |     |       |
| 0,100 -                | 0,063       | 13,9           | piaskowa |     |       |
| 0,063 -                | 0,050       | 3,5            |          |     |       |
| 0,050 -                | 0,031       | 0,0            |          |     |       |
| 0,031 -                | 0,016       | 0,0            |          |     |       |
| 0,016 -                | 0,008       | 0,0            | pyłowa   |     |       |
| 0,008 -                | 0,004       | 0,0            |          |     |       |
| 0,004 -                | 0,002       | 0,0            |          |     |       |
| 0,002 -                | 0,000       | 0,0            | iłowa    |     |       |

U = 2,63





ANALIZA UZIARNIENIA GRUNTU WG PN - 88/B - 04481

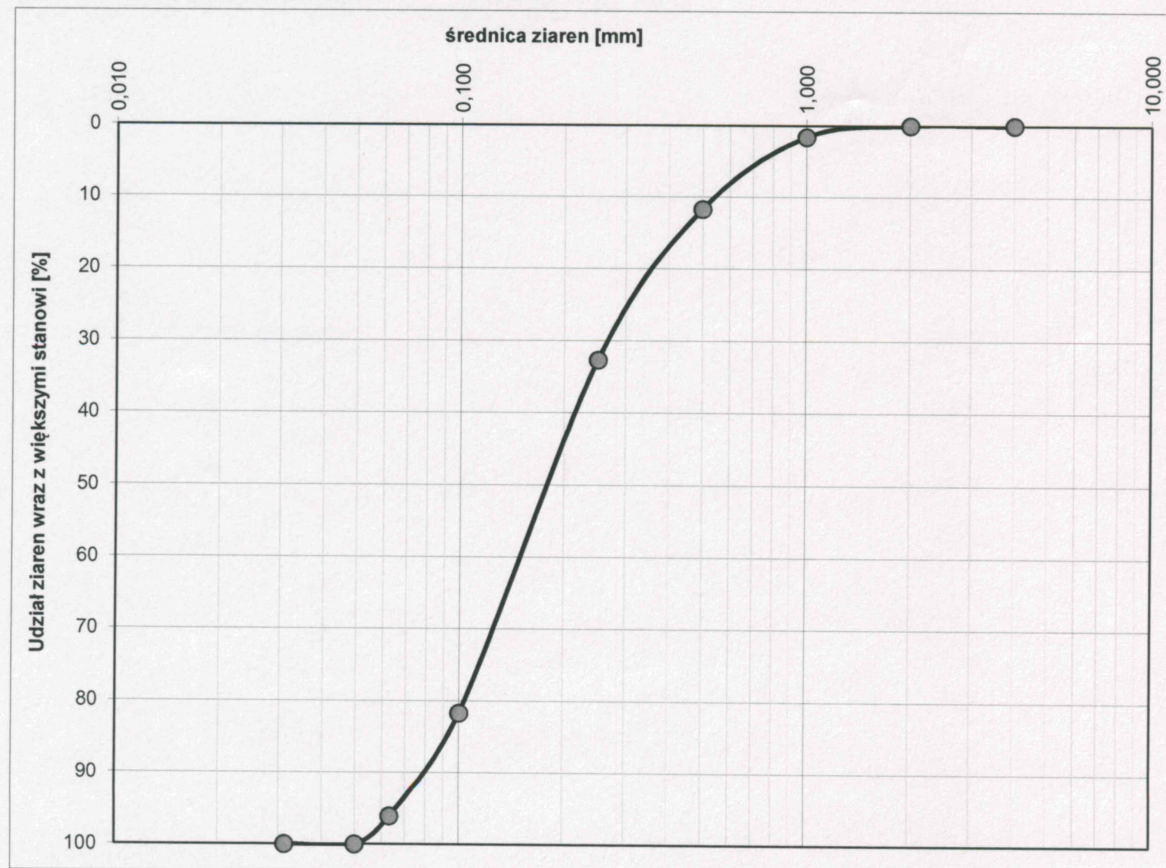
**Świnoujście, ul. Żeromskiego 6****Otwór nr 4**

3,0 m p.p.t.

**FSa (piasek drobny)**

nawodniony

| Średnica ziarn [mm] | udział % | suma pr. %% | frakcje  | d60          | d20   |
|---------------------|----------|-------------|----------|--------------|-------|
| 4,00                | 0        | 0           |          | 0,205        | 0,102 |
| 2,000 - 4,00        | 0,0      | 0,0         | żwirowa  | d10          | 0,080 |
| 1,000 - 2,000       | 1,5      | 1,5         |          |              |       |
| 0,500 - 1,000       | 10,1     | 11,6        |          |              |       |
| 0,250 - 0,500       | 21,0     | 32,6        |          |              |       |
| 0,100 - 0,250       | 49,0     | 81,6        |          |              |       |
| 0,063 - 0,100       | 14,4     | 96,0        | piaskowa | k = 7,44 m/d |       |
| 0,050 - 0,063       | 3,9      | 99,9        |          |              |       |
| 0,031 - 0,050       | 0,0      | 99,9        |          |              |       |
| 0,016 - 0,031       | 0,0      | 99,9        |          |              |       |
| 0,008 - 0,016       | 0,0      | 99,9        | pyłowa   |              |       |
| 0,004 - 0,008       | 0,0      | 99,9        |          |              |       |
| 0,002 - 0,004       | 0,0      | 99,9        |          |              |       |
| 0,002 - 0,002       | 0,0      | 99,9        | iłowa    |              |       |

**U = 2,56**



ANALIZA UZIARNIENIA GRUNTU WG PN - 88/B - 04481

Świnoujście, ul. Żeromskiego 6

Otwór nr 5

2,5 m p.p.t.

FSa (piasek drobny)

wilgotny

| Średnica ziarn<br>[mm] | udział<br>% | suma pr.<br>%% | frakcje  | d60 | 0,225 |
|------------------------|-------------|----------------|----------|-----|-------|
|                        |             |                |          | d20 | 0,105 |
| 4,000                  | 0           | 0              | żwirowa  | d10 | 0,085 |
| 4,000 - 2,000          | 0,1         | 0,1            |          |     |       |
| 2,000 - 1,000          | 1,9         | 2,0            |          |     |       |
| 1,000 - 0,500          | 10,1        | 12,1           | piaskowa |     |       |
| 0,500 - 0,250          | 22,4        | 34,5           |          |     |       |
| 0,250 - 0,100          | 49,6        | 84,1           |          |     |       |
| 0,100 - 0,063          | 12,6        | 96,7           |          |     |       |
| 0,063 - 0,050          | 3,3         | 100,0          |          |     |       |
| 0,050 - 0,031          | 0,0         | 100,0          | pyłowa   |     |       |
| 0,031 - 0,016          | 0,0         | 100,0          |          |     |       |
| 0,016 - 0,008          | 0,0         | 100,0          |          |     |       |
| 0,008 - 0,004          | 0,0         | 100,0          |          |     |       |
| 0,004 - 0,002          | 0,0         | 100,0          | iłowa    |     |       |
| 0,002 - 0,000          | 0,0         | 100,0          |          |     |       |

U = 2,65

