

## **GEOPROGRAM Sp. z o.o.**

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602322297, 523717949, fax 523717900

e-mail: [office@geoprogram.pl](mailto:office@geoprogram.pl); [www.geoprogram.pl](http://www.geoprogram.pl)

NIP: 967-141-77-14; KRS: 0000729279, REGON 380051158

# **OPINIA GEOTECHNICZNA** **z dokumentacją badań podłoża gruntowego** **do projektu budowy drogi gminnej dojazdowej na terenie** **Strefy Rozwoju Gospodarczego VISTULA PARK II** **w SULNOWIE gmina ŚWIECIE**

**ZAMAWIAJĄCY:**

***PROFIL Filip Sobiczewski**  
**ul. Kornela Makuszyńskiego 28A/3**  
**81-585 Gdynia***

**DATA ZLECENIA:**

***20 wrzesień 2019r***

**PRZEDMIOT OPRACOWANIA:**

***Badania podłoża gruntowego w miejscu**  
**projektowanej drogi gminnej dojazdowej***

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

***Określenie geotechnicznych warunków**  
**posadowienia projektowanego obiektu***

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| <b>Autor:</b>      | <b>mgr Wojciech Andrzejewski</b><br>- <i>upr. geol. VII-1281</i><br>- <i>upr. geol. V-1436</i> |  |
| <b>Współpraca:</b> | <b>mgr Paweł Wesółowski</b>  |  |
|                    | <b>mgr inż. Jacek Kulczyk</b>  |  |

*Bydgoszcz, wrzesień 2019r*

## **SPIS TREŚCI**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1.WSTĘP</b>                                 | <b>3</b>  |
| 1.1. Podstawa opracowania                      | 3         |
| 1.2 Zakres opracowania                         | 3         |
| 1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu      | 3         |
| <b>2.DANE OGÓLNE</b>                           | <b>5</b>  |
| 2.1. Lokalizacja i opis terenu                 | 5         |
| 2.2. Charakterystyka obiektu                   | 5         |
| <b>3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO</b>           | <b>6</b>  |
| 3.1. Zakres i metody wykonywanych badań        | 6         |
| 3.1.1. Prace polowe                            | 6         |
| 3.1.2. Badania laboratoryjne                   | 6         |
| 3.1.3.Prace kameralne                          | 7         |
| 3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.   | 7         |
| 3.3. Budowa geologiczna                        | 7         |
| 3.4. Warunki wodne                             | 8         |
| <b>4.GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA</b> | <b>9</b>  |
| <b>5. WNIOSKI I ZALECENIA</b>                  | <b>11</b> |

## 1.WSTĘP

### 1.1. Podstawa opracowania

- Podstawę opracowania stanowi zlecenie Projektanta: PROFIL Filip Sobiczewski z Gdyni z dnia 20 września 2019r.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

### 1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Opinia Geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy drogi gminnej dojazdowej na terenie Strefy Rozwoju Gospodarczego VISTULA PARK II w Sulnowie gmina Świecie.

**Zakres opracowania obejmuje przedstawienie:**

- warunków geotechnicznych, zarysu geomorfologii, budowy geologicznej i stosunków wodnych,
- wyników wykonanych badań polowych i laboratoryjnych,
- miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych gruntu,
- podsumowania i zaleceń końcowych.

*W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [1,2] oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma, w okresie przejściowym, zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.*

*Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzenia [9].*

### 1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
5. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.



6. Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
7. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski, skala 1:300000.
8. Mapa Topograficzna Polski, skala 1:10000.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).
10. Mapa sytuacyjno-wysokościowa wraz z koncepcją przestrzenną przekazana przez Zamawiającego.

## **2.DANE OGÓLNE**

### **2.1. Lokalizacja i opis terenu**

Analizowany obszar objęty badaniami znajduje na terenie Strefy Rozwoju Gospodarczego VISTULA PARK II położonej w Sulnowie, w gminie Świecie, w województwie kujawsko-pomorskim. Obecnie teren analizowanej Inwestycji stanowi nieużytki rolne. Jest to teren wydzielonej strefy przemysłowej Vistula Park II, wstępnie przygotowany do realizacji inwestycji. Jest to teren nieogrodzony, uzbity w podstawowe media.

Deniwelacje terenu w obrębie analizowanej inwestycji są nieznaczne. Teren wyraźnie obniża się w kierunku północno-wschodnim. Rzędne terenu w rejonie wyrobisk badawczych mieszczą się przedziale 84,21-84,76m n.p.m.

Wzdłuż zachodniej granicy projektowanej Inwestycji przebiega lokalna droga o nawierzchni utwardzonej masą mineralno-bitumiczną. Wzdłuż ulicy tej przebiegają podstawowe instalacje podziemne: sieć wodociągowa, sieć energetyczna i teletechniczna oraz kolektory kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 dostarczonej przez Zamawiającego, załącznik 1.

### **2.2. Charakterystyka obiektu**

Projektuje się budowę drogi gminnej dojazdowej na terenie Strefy Rozwoju Gospodarczego VISTULA PARK II w Sulnowie.

Projektowana droga wykonana zostanie z masy mineralno-bitumicznej na podbudowie z kruszywa łamanego. W ramach Inwestycji planuje się także rozbudowę sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz oświetlenia.

Projektowana droga przystosowana będzie do ruchu ciężkiego.

### 3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

#### 3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

Program technicznych badań podłoża gruntowego (ilość, lokalizacja i głębokość) został uzgodniony z Zamawiającym.

##### 3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano w dniu 23 września 2019 roku. Przeprowadzone prace obejmowały wiercenie otworów badawczych, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża oraz niwelację geodezyjną punktów badawczych. Lokalizację wykonanych wyrobisk przedstawiono w załączniku nr 1.

##### a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym, okrętym 4 otwory o średnicy 110mm, (wiertnica hydrauliczna H16S) do głębokości maksymalnie 6,0m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane zgodnie z potrzebami dokumentacji, tak jak zaznaczono to w załączniku 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej. Łącznie odwiercono 15,0mb otworów w gruntach II i IV kategorii.

##### b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 1 próbkę gruntu niespoistego oraz 4 próbki gruntu spoistego, które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium geotechnicznym. Kategoria poboru B, klasa 3 i 4.

##### c/ prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w nawiązaniu do przyjętych reperów roboczych i mapy sytuacyjno-wysokościowej.

##### 3.1.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. Wytypowane próbki gruntów zostały szczegółowo badane w laboratorium geotechnicznym.

Wykonano oznaczenia:

- wilgotności naturalnej – 1 oznaczenie gruntów spoistych,
- granicy plastyczności – 3 oznaczenia,
- granicy płynności – 2 oznaczenia,
- rodzaju gruntu.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą (5).



### 3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- analizę i opracowanie otrzymanych wyników badań laboratoryjnych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

## 3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Dokumentowany obszar położony jest w strefie krawędziowej Wysoczyzny Świeckiej (314.73), w odległości 3,5km od Doliny Dolnej Wisły. W tym rejonie falista wysoczyzna morenowa porożciniana jest nieregularnymi dolinami erozyjnymi. Głębokość wcięcia na południe od Sulnowa dochodzi do 20m.

Teren badań stanowi wysoczyznę morenową falistą, przylegającą do doliny erozyjnej.

Pod względem hydrograficznym teren należy do zlewni Wisły.

## 3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych badań do głębokości maksymalnie 6,0m p.p.t.

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych. Utwory czwartorzędowe są wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

### Czwartorzęd $Q$

#### ***Holocen $Q_h$***

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane ( $Q_h$  nN) występujące do głębokości 0,3m p.p.t. Nasyp zbudowany jest z gruntów mineralnych niespoistych – piasków drobnych z dodatkiem gruntu organicznego oraz lokalnie gruntów spoistych – piasków ilastych z dodatkiem gruntu próchnicznego i stanowi pierwotny poziom glebowy. Poniżej nasypów niekontrolowanych rozpoznano plejstocenijskie osady fluwioglacjalne oraz glacialne.

#### ***Plejstocen $Q_p$***

Budują go lokalnie występujące piaski drobne oraz piaski drobne zaglinione stanowiące przypowierzchniową partię podłoża. Głębszą partię podłoża stanowią normalnie skonsolidowane gliny zwałowe reprezentowane przez – piaski ilaste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste według starej nomenklatury) stanowiące zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym obszarze. Osady glacialne podścielone są utworami niespoistymi – piaskami pylastymi.

Warstwy osadów fluwioglacjalnych nie przewiercono do maksymalnej głębokości penetracji tj. 6,0m p.p.t.

### 3.4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych przeprowadzono bezpośrednie obserwacje poziomu występowania wody gruntowej.

Stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej o charakterze swobodnym. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej rozpoznane zostało jedynie otworem badawczym o2 na głębokości 5,62m p.p.t. tj. 78,62m n.p.m.

Obecny (wrzesień 2019r) stan wód gruntowych ocenić można jako niski w rocznym cyklu hydrologicznym. Możliwe wahania wynosić mogą  $\pm 1,0$ m.

W poniższej tabeli zestawiono warunki wodne rozpoznane w poszczególnych punktach badawczych.

| Nr otworu | Rzędna terenu [m n.p.m.] | Głębokość ZWG (Q <sub>i</sub> ) [m p.p.t.] | Rzędna ZWG (Q <sub>i</sub> ) [m n.p.m.] | Charakter ZWG (Q <sub>i</sub> ) | Warunki wodne |
|-----------|--------------------------|--|---|---------------------------------|---------------|
| <b>o1</b> | 84,76                    | sucho                                      | -                                       | -                               | dobrze        |
| <b>o2</b> | 84,24                    | 5,62                                       | 78,62                                   | swobodne                        | dobrze        |
| <b>o3</b> | 84,21                    | sucho                                      | -                                       | -                               | dobrze        |
| <b>o4</b> | 84,44                    | sucho                                      | -                                       | -                               | dobrze        |

Środowisko gruntowe w poziomie posadowienia ocenić należy jako słabo agresywne suche do wilgotnego.

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na przekroju geotechnicznym – załącznik 4.



## 4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów mineralnych niespoistych i spoistych. Pominięto w klasyfikacji nasypy niekontrolowane stanowiące zróżnicowane oraz słabonośne podłoże. Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono dwie serie geotechniczne ze względu na genezę, stratyografię i litologię, tj. **seria I – fluwioglacjalne piaski drobne i pylaste; seria II – gliny glacialne.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych. W oznaczeniach gruntów zastosowano podwójną klasyfikację tj. obowiązującą zgodnie z PN-EN ISO 14688-1/2 oraz starą zgodnie z PN-86/B-02480. Współczynniki materiałowe dla parametrów geotechnicznych zgodnie z Eurokod-7.

Uogólnioną wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

### Jednostki geotechniczne

#### Seria geotechniczna I,

Do serii I zaliczono fluwioglacjalne piaski pylaste, piaski drobne oraz lokalnie piaski drobne zaglinione. Są to grunty umiarkowanie przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu  $k_{USBSC}=4,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ . Z uwagi na zróżnicowanie wartości liczbowych stopnia zagęszczenia serię tę podzielono na dwie warstwy geotechnicznych:

**Warstwa Ia** – stanowią ją piaski drobne oraz piaski drobne zaglinione w stanie średnio zagęszczonym, o wartości przyjętej stopnia zagęszczenia  $I_D = 35\%$  ( $I_D = 0,35$ ). Grunty tej warstwy cechują się obniżoną nośnością.

**Warstwa Ib** – zaliczono do niej piaski pylaste w stanie zagęszczonym, o wartości przyjętej stopnia zagęszczenia  $I_D = 65\%$  ( $I_D = 0,765$ ). Piaski te występują w głębszej partii podłoża budowlanego. Charakteryzują się bardzo korzystnymi właściwościami geotechnicznymi.

#### Seria geotechniczna II,

Jest pochodzenia glacialnego, zbudowana z gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych. Reprezentowana jest przez piaski ilaste (piaski gliniaste i gliny piaszczyste według starej nomenklatury) o konsystencji twardoplastycznej o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L = 0,13$  ( $I_C = 0,87$ ). Posiada wysoką nośność i niską odkształcalność. Piaski ilaste są gruntem wysadzinowym, szczególnie wrażliwym na rozmakanie i upłynnienie.

Kategorię geotechniczną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

***Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji proponuje się II kategorię geotechniczną (w prostych warunkach gruntowo-wodnych).***

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku nr 4 - Przekrój geotechniczny.

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

W wyniku przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych, w analizowanym podłożu budowlanym projektowanej budowy drogi gminnej dojazdowej na terenie Strefy Rozwoju Gospodarczego VISTULA PARK II w Sulnowie należy stwierdzić:

- W podłożu budowlanym analizowanej inwestycji występują proste warunki gruntowo-wodne,
- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Nasypy stanowią słabonośne podłoże, niezalecane do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu,
- Stropową partię podłoża stanowią fluwiogłacjalne piaski drobne i piaski drobne zaglinione zaliczone do serii I,
- Grunty niespoiste serii I charakteryzują się zróżnicowanymi, przeważnie korzystnymi właściwościami geotechnicznymi,
- Piaski zaliczone do warstwy Ia posiadają obniżoną nośność, należy przewidzieć ich powierzchniowe dogęszczenie,
- Zasadniczą partię podłoża stanowią gliny polodowcowe reprezentowane przez piaski ilaste (piaski gliniaste i gliny piaszczyste) zaliczone do serii II, posiadają one wysoką nośność i niską odkształcalność,
- Grunty serii II są wysadzinowe, wrażliwe na rozmoczenie i upłynnienie,
- Woda gruntowa rozpoznana została jedynie otworem badawczym o2 na głębokości 5,62m p.p.t. tj. 78,62m n.p.m.
- Nie można wykluczyć pojawienia się niewielkich sączeń w górnej części podłoża po obfitych długotrwałych deszczach lub roztopach,
- Konstrukcje drogowe w rejonie występowania gruntów nośnych serii I i II można posadawiać bezpośrednio. W przypadku występowania warstw o obniżonej nośności (piaski warstwy Ia) należy przewidzieć ich dogęszczenie,
- W projekcie przewidzieć wykorytowanie nasypów słabonośnych z zastąpieniem ich nasypem piaszczystym,
- Nie przewiduje się konieczności prowadzenia robót odwodnieniowych,
- Wykopy pod instalacje ziemne prowadzone poniżej głębokości 1,2m realizować jako rozparte,
- Wyklucza się możliwość wykonywania zasypek instalacji ziemnych z gruntów spoistych (doprowadzić to może do późniejszych deformacji nawierzchni drogowej),
- Ukopane grunty niespoiste można zabudować ponownie w zasypkę wykopu,



zagęszczać je na mokro przy wilgotności optymalnej,

- Zasyпки wykopów realizować z gruntów niespoistych zagęszczanych warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,97$  na głębokości  $>1,2\text{m}$  od konstrukcji drogi oraz  $I_s=1,00$  powyżej  $1,2\text{m}$  od powierzchni terenu, miąższość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać  $50\text{cm}$ ,
- Zagęszczenie zasypek wykopów kontrolować przez osoby uprawnione,
- Nie można dopuścić do gromadzenia się wód opadowych w wykopach w obrębie gruntów spoistych,
- Wszelkie przekopane, rozmoczone lub przemarznięte grunty należy bezwzględnie wymienić na chudy beton,
- Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP oraz przepisami szczegółowymi, pod stałym nadzorem geotechnicznym,
- Do obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3 - legendzie do przekrojów w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekroju geotechnicznym – Załączniki 4.

*Bydgoszcz, wrzesień 2019r*

### ***SPIS ZAŁĄCZNIKÓW***

Załącznik 1 – Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych

Załącznik 2 – Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekroju

Załącznik 3 – Legenda do przekroju

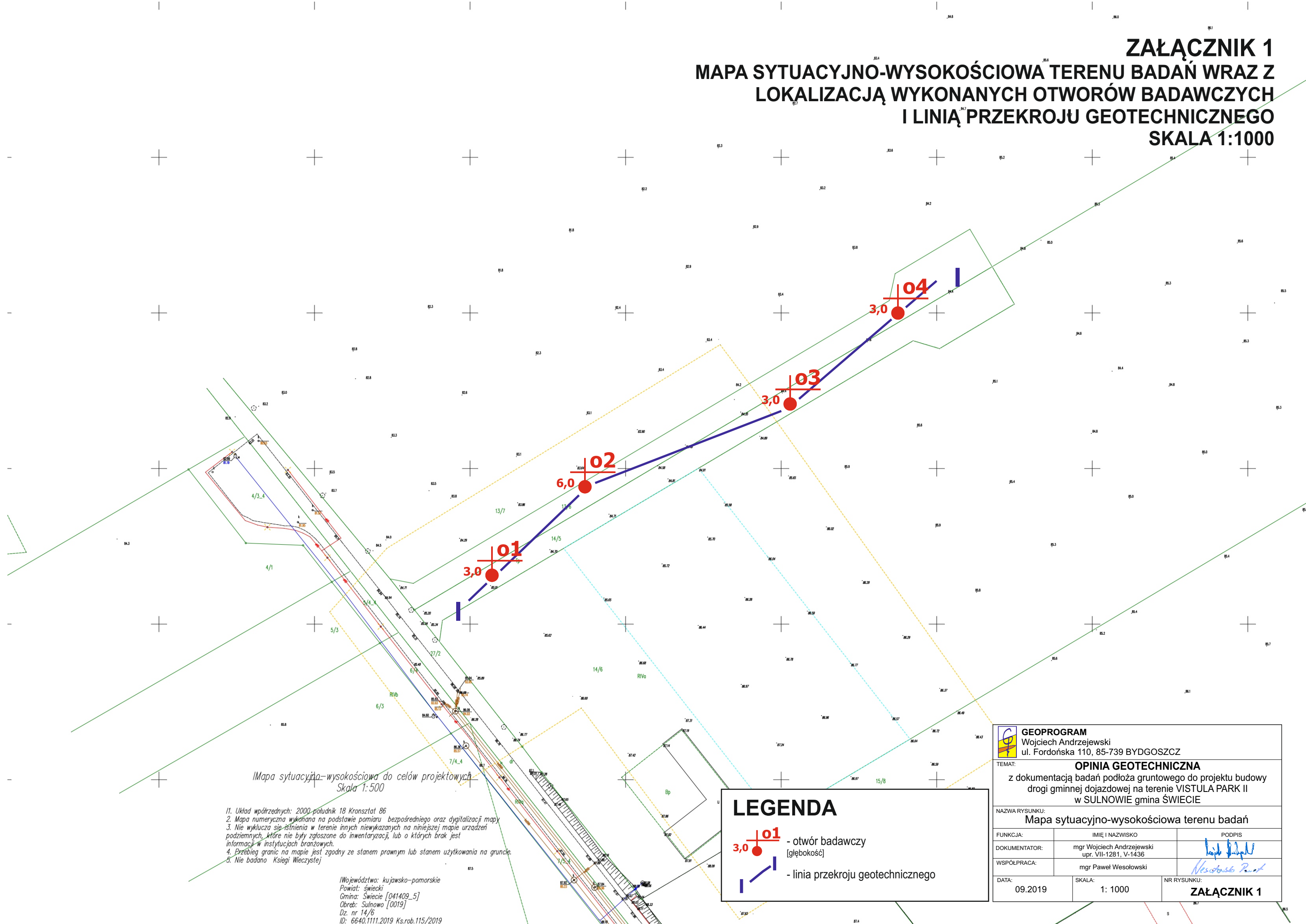
Załącznik 4 – Przekrój geotechniczny

Załącznik 5 – Analiza granulometryczna

Załącznik 6 – Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów niespoistych i spoistych



ZAŁĄCZNIK 1  
MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA TERENU BADAŃ WRAZ Z  
LOKALIZACJĄ WYKONANYCH OTWORÓW BADAWCZYCH  
I LINIĄ PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO  
SKALA 1:1000



Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych  
Skala 1:500

1. Układ współrzędnych: 2000, północnik 18 Kronsztat 86
2. Mapa numeryczna wykonana na podstawie pomiaru bezpośredniego oraz digitalizacji mapy
3. Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
4. Przebieg granic na mapie jest zgodny ze stanem prawnym lub stanem użytkowania na gruncie.
5. Nie badano Księgi Wieczystej

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: świecki  
Gmina: Świecie [041409\_5]  
Obręb: Sulnowo [0019]  
Dz. nr 14/6  
ID: 6640.1111.2019 Ks.rob.115/2019

LEGENDA

3,0 o1

- otwór badawczy  
[głębokość]

- linia przekroju geotechnicznego

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <div><div></div><div><b>GEOPROGRAM</b><br/>Wojciech Andrzejewski<br/>ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ</div></div>  |  |                                   |
| TEMAT: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b><br>z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy<br>drogi gminnej dojazdowej na terenie VISTULA PARK II<br>w SULNOWIE gmina ŚWIECIE |  |                                   |
| NAZWA RYSUNKU:<br>Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu badań   |  |                                   |
| FUNKCJA:  | IMIE I NAZWISKO                                    | PODPIS                            |
| DOKUMENTATOR:   | mgr Wojciech Andrzejewski<br>upr. VII-1281, V-1436 | <i>Wojciech Andrzejewski</i>      |
| WSPÓŁPRACA:   | mgr Paweł Wesolowski                               | <i>Paweł Wesolowski</i>           |
| DATA:<br>09.2019  | SKALA:<br>1: 1000                                  | NR RYSUNKU:<br><b>ZAŁĄCZNIK 1</b> |



# SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

[1] PN-86/B02480

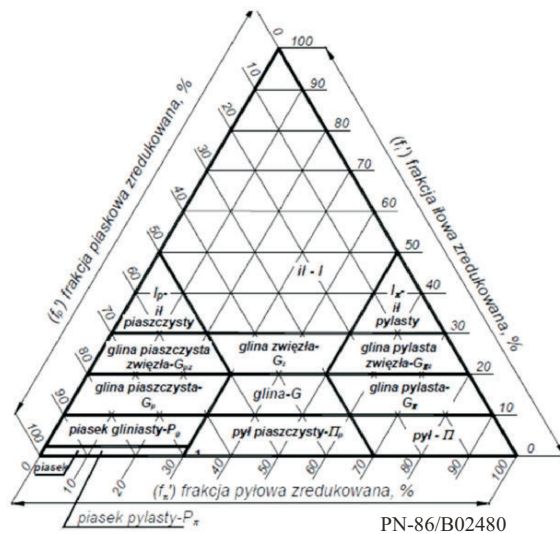
## GRUNTY MINERALNE RODZIME NIESKALISTE: NON-ROCK RESIDUAL MINERAL SOILS:

|     |                             |                         |
|-----|-----------------------------|-------------------------|
| Ż   | - żwir                      | gravel                  |
| Żg  | - żwir gliniasty            | clayey gravel           |
| Po  | - pospółka                  | sand- gravel mix        |
| Pog | - pospółka gliniasta        | clayey sand- gravel mix |
| Pr  | - piasek grubo              | coarse sand             |
| Ps  | - piasek średni             | medium sand             |
| Pd  | - piasek drobny             | fine sand               |
| Pπ  | - piasek pylasty            | silty sand              |
| Pg  | - piasek gliniasty          | slightly clayey sand    |
| Πp  | - pył piaszczysty           | sandy silt              |
| Π   | - pył                       | silt                    |
| Gp  | - glina piaszczysta         | clayey sand             |
| G   | - glina                     | clayey and sandy silt   |
| Gπ  | - glina pylasta             | clayey silt             |
| Gpz | - glina piaszczysta zwięzła | sandy clay with silt    |
| Gz  | - glina zwięzła             | sandy and silty clay    |
| Gπz | - glina pylasta zwięzła     | silty clay with sand    |
| Ip  | - il piaszczysty            | sandy clay              |
| I   | - il                        | clay                    |
| Iπ  | - il pylasty                | silty clay              |

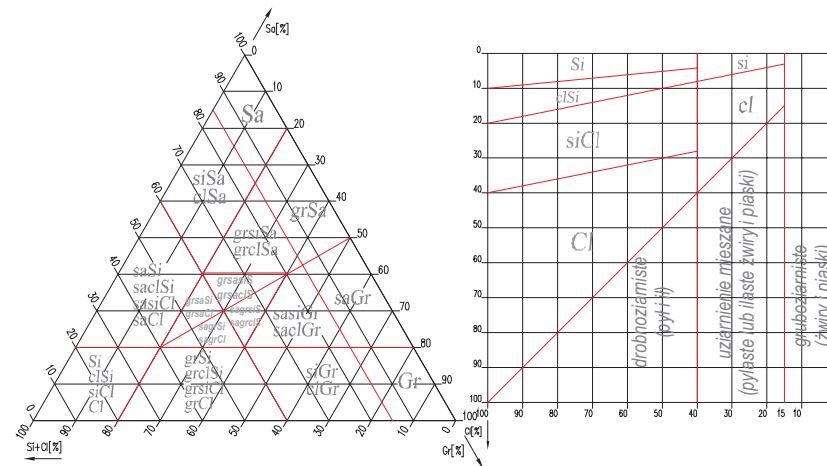
[2] PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012

## GRUNTY MINERALNE RODZIME: RESIDUAL MINERAL SOILS:

|        |                          |                   |
|--------|--------------------------|-------------------|
| Co     | - kamienie               | cobble            |
| Gr     | - żwir                   | gravel            |
| CGr    | - żwir gruby             | coarse gravel     |
| MGr    | - żwir średni            | medium gravel     |
| Fgr    | - żwir drobny            | fine gravel       |
| CSa    | - piasek grubo           | coarse sand       |
| MSa    | - piasek średni          | medium sand       |
| FSa    | - piasek drobny          | fine sand         |
| clSa   | - piasek ilasty          | clayey sand       |
| siSa   | - piasek pylasty         | silty sand        |
| sasiCl | - il pylasto-piaszczysty | sandy silty clay  |
| saciSi | - pył ilasto-piaszczysty | sandy clayey silt |
| saSi   | - pył piaszczysty        | sandy silt        |
| siCl   | - il pylasty             | silty clay        |
| clSi   | - pył ilasty             | clayey silt       |
| Si     | - pył                    | silt              |
| saCl   | - il piaszczysty         | sandy clay        |
| Cl     | - il                     | clay              |



PN-86/B02480



PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012

## GRUNTY NASYPOWE: EMBANKMENT SOILS:

|    |                      |                        |
|----|----------------------|------------------------|
| nN | - nasyp niebudowlany | nonbuilding embankment |
| nB | - nasyp budowlany    | building embankment    |
| gc | - gruz ceglany       | brick rubble           |
| gb | - gruz betonowy      | concrete rubble        |
| Bt | - beton              | concrete               |
| Ko | - kamienie           | stones                 |
| Żl | - żużel              | slag                   |
| D  | - drewno             | wood                   |
| k  | - korzenie           | roots                  |
| ok | - odpady komunalne   | municipal waste        |

## GRUNTY ORGANICZNE: ORGANIC SOILS:

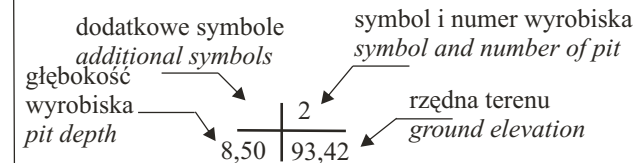
|    |                     |                |
|----|---------------------|----------------|
| H  | - grunt próchniczny | humous         |
| Nm | - namuł             | organic mud    |
| T  | - torf              | peat           |
| Gy | - gytia             | gytia          |
| Kr | - kreda jeziorna    | lake marl      |
| Or | - grunty organiczne | organic ground |

INNE OZNACZENIA: + - domieszki admixtures  
OTHER DONATIONS: // - przewarstwienia interbeddings  
/ - pogranicze gruntów soils boundary  
( ) - określenia uzupełniające supplementing expressions

## GRUNTY SKALISTE: ROCK SOIL:

|    |                   |            |
|----|-------------------|------------|
| Wk | - węgiel kamienny | hard coal  |
| Wb | - węgiel brunatny | brown coal |
| ST | - skała twarda    | hard rock  |
| SM | - skała miękka    | soft rock  |

## OPIS WYROBISKA: PIT DESCRIPTION:



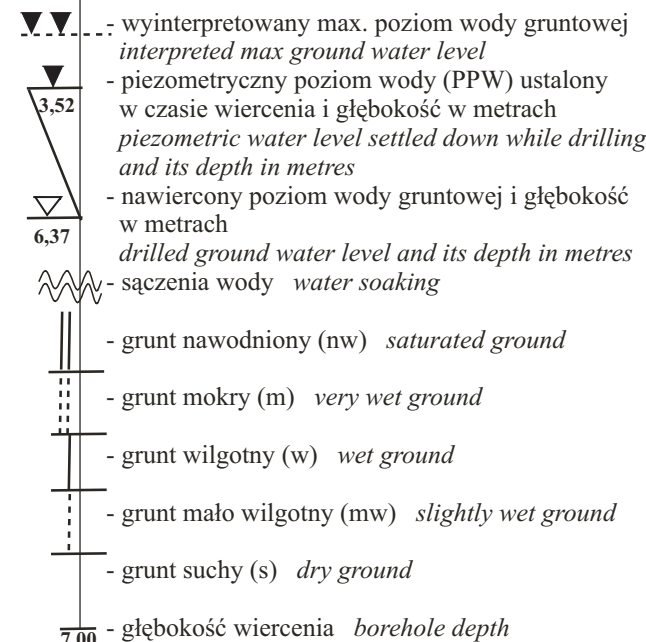
## DODATKOWE SYMBOLE: ADDITIONAL SYMBOLS:

- ▼ - otwór wiertniczy borehole
- ▽ - sondowanie sounding
- DPL - sondowanie dynamiczne lekkie light dynamic penetration
- DPM - sondowanie dynamiczne średnie medium dynamic penetration
- DPH - sondowanie dynamiczne ciężkie heavy dynamic penetration
- DPSH - sondowanie dynamiczne super ciężkie super heavy dynamic penetration
- CPT/CPTU - sondowanie statyczne sondą stożkową cone penetration test
- - odkrywka gruntu outcrop of ground
- - odkrywka fundamentowa foundation outcrop
- A - wyrobisko archiwalne archive pit

## OPRÓBOWANIE SAMPLING

- ▲ - próbka w kategorii poboru C (NU) sample of natural graining
- - próbka w kategorii poboru B (NNS) sample of natural structure
- - próbka w kategorii poboru A (NW) sample of natural moistness
- ▼ - próbka wody gruntowej (WG) sample of ground water

## OZNACZENIE WODY W WYROBISKU WATER MARKING IN BOREHOLE



## PRZEPUSZCZALNOŚĆ GLEBY: PERMEABILITY OF SOIL:

- - grunty dobrze przepuszczalne well permeable grounds
- - grunty słabo przepuszczalne poor permeable grounds
- - grunty praktycznie nieprzepuszczalne practically non-permeable grounds

## INNE OZNACZENIA: OTHER MARKINGS:

- - projektowany poziom posadowienia projected foundation level
- ③ VII - rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji projection of the designed object on the profile with number (name) of the object and a number of its storeys
- NNE - kierunek przekroju geotechnicznego direction of the geological crosssection
- IIc - numer grupy gruntów oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej w obrębie grupy ground group number with separated geotechnical layer symbol within the scope of the group
- - granica warstwy geotechnicznej limit of geotechnical layer
- Qh - opis litologiczno- stratygraficzny lithologic- stratigraphical description
- - podstawowe granice litologiczno- stratygraficzne basic lithologic- stratigraphical limits

## STAN GRUNTU CONSISTENCY

### 1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING

|       |                        |     |    |    |     |               |    |    |     |     |     |     |
|-------|------------------------|-----|----|----|-----|---------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| $I_D$ | – stopień zagęszczenia |     |    |    |     | density index |    |    |     |     |     |     |
| 0     | bln                    | 15  | ln | 35 | szg | 65            | zg | 85 | bzg | 100 | [–] |     |
| $I_D$ | 0                      | bln | 15 | ln | 35  | szg           | 65 | zg | 85  | bzg | 100 | [%] |

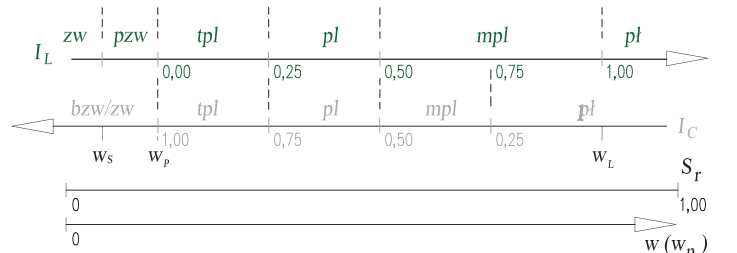
bln – bardzo luźny / *very loose*

bln - bardzo luźny / very loose ln - luźny / loose  
szg - średniozagęszczony / moderate dense zg - zagęszczony / dense  
bzg - bardzo zagęszczony / very dense

### 2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY

$$I_C = \frac{w_L - w}{I_p} \text{ - wskaźnik konsystencji consistency index}$$

$$I_L = \frac{w - w_p}{I_p} \text{ - stopień plastyczności liquidity index}$$



zw - zwarty / solid pl - plastyczny / plastic  
pzw - półzwarty / semi solid mpl - miękkoplastyczny / soft plastic  
tpl - twardoplastyczny / hard plastic pl - płynny / liquid



GEOPROGRAM Sp. z o.o.  
ul. Fordońska 110  
85-739 Bydgoszcz  
NIP:967-141-77-14  
tel.(052)-371-79-49; 602-322297

## ZAŁĄCZNIK 3

### LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Obiekt: Projektowana budowa drogi gminnej dojazdowej wraz z budową kanalizacji, sieci wodociągowej i oświetlenia

Lokalizacja: VISTULA PARK II, SULNOWO gmina ŚWIECIE

PN-86/B02480 PN-EN ISO 14688 1

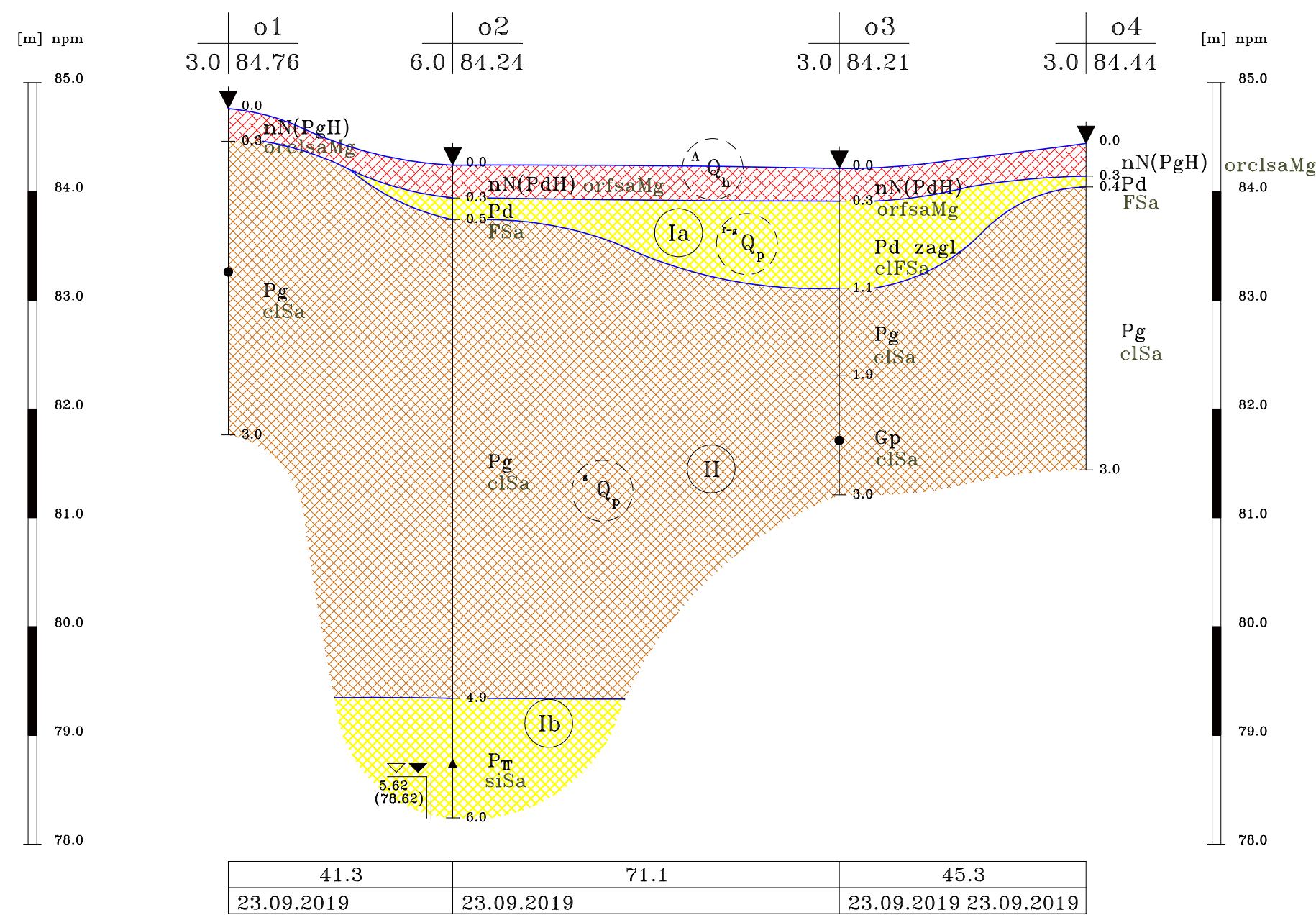
| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE   |                  |        |   | WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH $x_k$ |                                |   |   |   |                               |                                |                                |                                    |  |   |  |                                |                       |                                      |  |  |   |   |     |     |     |     |     |     |  |
|---|------------------|--------|---|---|--------------------------------|---|---|---|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|---|--|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--|--|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Profil stratigraficzno-litologiczny<br><br>Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny |                  |        |   | Nr warstwy geotechnicznej                                   | Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 | Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688<br>I/2 | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stan gruntu   |                               |                                |                                | Wilgotność naturalna<br>$w_n$<br>% | Ciężar objętościowy<br>$\gamma_m$<br>kN/m <sup>3</sup> | efektywna spójność<br>$c' / c_u$<br>kPa | efektywny kąt tarcia wewnętrznego<br>$\phi' / \phi_u$<br>° | Edometryczny moduł ściśliwości |                       | Ciśnienie pęczniecia<br>$p_c$<br>kPa | współczynnik filtracji (USBSC)<br>$k$<br>m/s | Wytrzymałość   |   |   |     |     |     |     |     |     |  |
|   |                  |        |   |   |                                |   |   | stopień zagęszczenia<br>$I_D$                                   | stopień zagęszczenia<br>$I_p$ | stopień plastyczności<br>$I_L$ | wskaźnik konsystencji<br>$I_C$ |                                    |  |   |  | pierwotnej<br>$M_o$<br>kPa     | wtórnej<br>$M$<br>kPa |                                      |  | na ścinanie ścinką obrotową SO-1<br>$\tau_{TV}$<br>kPa | na ścinanie śrondą obrotową PSO-1<br>$\tau_{VT}^{max}$<br>kPa | na ścinanie penetrometrem tłoczkowym PW-1<br>$\tau_{PP}$<br>kPa |     |     |     |     |     |     |  |
|   |                  |        |   |   |                                |   |   | 1   | %                             | 1                              | 1                              |                                    |  |   |  | %                              | kN/m <sup>3</sup>     |                                      |  | kPa  | °   | kPa   | kPa | kPa | m/s | kPa | kPa | kPa |  |
| CZWARTORZĘD Q   | HOLOCEN<br>$Q_h$ | NASYPY | Nasypy niekontrolowane<br>$AQ_h$          |   | nN(PdH, PgH)                   | orfsa,orclsa<br>Mg                      |   | grunty słabonośne nie nadają się do posadowienia bezpośredniego |                               |                                |                                |                                    |  |   |  |                                |                       |                                      |  |  |   |   |     |     |     |     |     |     |  |
|   | PLEJSTOCEN Qp    | PIASKI | Piaski drobne fluwioglacjalne<br>$f-gQ_p$ | Ia  | Pd,Pd zagl.                    | FSa,clFSa                               |   | 0,35  | 35,0                          | -                              | -                              | 6,0                                | 16,5   | -                                       | 29,8   | 49000                          | 61300                 | 4,4*10 <sup>-6</sup>                 |  |  |   |   |     |     |     |     |     |     |  |
|   |                  |        | Ib  | Pd,Pπ   | FSa,siSa                       |   | 0,65                                    | 65,0  | -                             | -                              | 6,0                            | 16,5                               | -  | 31,3                                    | 80000  | 100000                         |                       |                                      |  |  |   |   |     |     |     |     |     |     |  |
|   |                  | GLINY  |   | Gliny glacialne<br>$gQ_p$                                   | II                             | Pg,Gp                                   | clSa                                    | B   | -                             | -                              | 0,13                           | 0,87                               | 11,6<br>14,7   | 21,5                                    | 34,5   | 19,6                           | 44000                 | 58700                                |  |  | 40-60   |   |     |     |     |     |     |     |  |


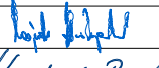
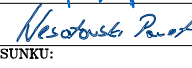
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Projektowana budowa drogi gminnej dojazdowej  
na terenie VISTULA PARK II w SULNOWIE gmina ŚWIECIE

1 : 50  
1000

SW I I NE



|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>GEOPROGRAM Sp. z o.o.</b><br>ul. Fordońska 110<br>85-739 BYDGOSZCZ                         |  |   |
| TEMAT: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b><br>z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu<br>budowy dojazdowej drogi gminnej na terenie VISTULA PARK II<br>w SULNOWIE gmina ŚWIECIE |  |   |
| NAZWA RYSUNKU: <b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b>  |  |   |
| FUNKCJA:  | IMIĘ I NAZWISKO                                    | PODPIS  |
| DOKUMENTATOR:   | mgr Wojciech Andrzejewski<br>upr. VII-1281, V-1436 |  |
| WSPÓŁPRACA:   | mgr Paweł Wesołowski                               |  |
| DATA:   | SKALA:   | NR RYSUNKU:   |
| 09.2019   | 1: 50<br>1000                                      | ZALĄCZNIK 4   |



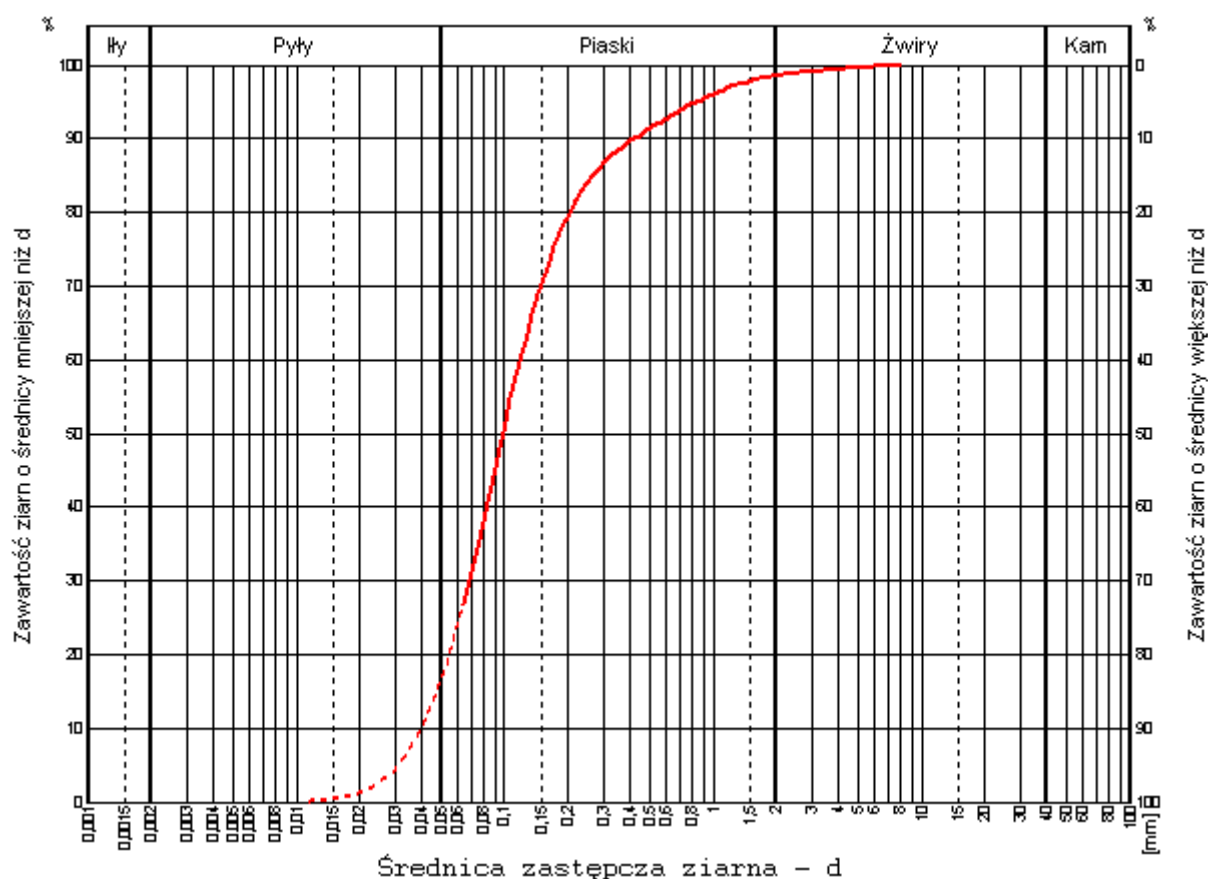
## ZAŁĄCZNIK 5

Lokalizacja: **VISTULA PARK II, Sulnowo gmina Świecie**

Obiekt: **projektowana budowa drogi gminnej dojazdowej**

Nr otworu: **o2**, Głębokość: **5,5m**

| Na Sicie    | Waga | Zawartość procentowa | Zawartość skumulowana |
|-------------|------|----------------------|-----------------------|
| 8           | 0    | 0                    | 0                     |
| 4           | 1,3  | 0,59                 | 0,59                  |
| 2           | 1,8  | 0,82                 | 1,41                  |
| 1           | 5,5  | 2,51                 | 3,92                  |
| 0,5         | 10,2 | 4,65                 | 8,58                  |
| 0,25        | 16   | 7,30                 | 15,88                 |
| 0,1         | 71,7 | 32,71                | 48,59                 |
| 0,063       | 54,1 | 24,68                | 73,27                 |
| Pozostałość | 58,6 | 26,73                | 100                   |



Średnica zastępcza d mm:

d<sub>10</sub> : 0,040051 [mm]

d<sub>20</sub> : 0,054147 [mm]

d<sub>50</sub> : 0,097413 [mm]

d<sub>60</sub> : 0,118293 [mm]

U: 2,953591

**Piasek pylasty**  
**(P $\pi$ )\***

**Piasek pylasty**  
**(siSa)\*\***

Współczynnik filtracji k<sub>10</sub>:

USBSC k<sub>10</sub> : 0,00000440 [m/s]

\* PN-86/B02480

\*\* PN-EN ISO 14688 1

