




Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych
"GEOTEST" Sp. z o.o.
80-264 GDĄSK, Al. Grunwaldzka 138/5
tel./fax (0-58) 3410274, tel. (0-58) 3416901
Pracownia Geotechniczna:
GDĄSK, Al. Grunwaldzka 135A, III piętro, pok. 8
tel./fax (058) 342 38 63
e-mail: geote@wp.pl, www.geotest.gda.pl

Nr umowy: 227/13

**OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
dla projektu budowy ścieżki rowerowej
GDYNIA, ul. Orłowska

Opracowali:

mgr inż. Marek Szczepiński

geolog nr upr. VII-1601

Gdańsk, grudzień 2013r.

Zawartość teczki

| A. Część tekstowa | str. |
|--|-------------|
| 1. WSTĘP..... | 3 |
| 1.1. PODSTAWY PRAWNE I TECHNICZNE OPRACOWANIA..... | 3 |
| 1.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU..... | 4 |
| 2. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO | 4 |
| 2.1. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA..... | 4 |
| 2.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH..... | 4 |
| 2.3. PODZIAŁ NA WARSTWY..... | 4 |
| 3. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE | 5 |

| B. Załączniki graficzne | zał. graf. nr: |
|---|-----------------------|
| MAPA DOKUMENTACYJNA..... | 1 |
| KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH..... | 2 |
| PRZEKROJE GEOTECHNICZNE..... | 3 |
| WYNIKI BADANIA ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW..... | 4 |
| WYNIKI BADANIA UZIARNIENIA GRUNTÓW..... | 5 - 9 |
| OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW..... | 10 |
| WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE..... | 11 |

A. Część tekstowa

1. Wstęp

1.1. Podstawy prawne i techniczne opracowania.

Opinię z dokumentacją wykonano na zlecenie Biura Projektów Biura Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. w Gdańsku dla ustalenia geotechnicznych warunków budowy ścieżki rowerowej w Gdyni, ul. Orłowska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) Opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii (§ 7.1).

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-B-02481 : 1998 Terminologia, Jednostki miar;
- Normą PN-B-04452 : 2002 Geotechnika, Badania polowe;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-B-02480 : 1986 Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998r.;
- Katalogowi typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997r.;
- Normą PN-87/S-02201; Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe,
- Normą PN-S-02205 : 1998; Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
- PN-EN 1997-1, maj 2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża

gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

Rzędne otworów przyjęto z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

1.2. Położenie i morfologia terenu.

Badany teren położony jest w Gdyni, ul. Orłowska.

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, wzniesiona od 15,4 do 17,0 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment doliny erozyjnej Obniżenia Redłowskiego.

2. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego

2.1. Charakterystyka podłoża

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenijskich i plejstocenijskich.

Utwory holocenijskie: nasypy niekontrolowane, nasypy budowlane.

Utwory plejstocenijskie: piaski drobne, piaski średnie, piaski grube.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazuje załączony przekrój geotechniczny (zał. graf. nr 3).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 11).

2.2. Charakterystyka wód gruntowych.

Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokościach od 2,3 do 2,7 m we wszystkich otworach.

Szczegóły podają karty otworów i przekroje geotechniczne.

Podany w opinii poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

Szczegółowe ustalenie zjawiska wymaga obserwacji piezometrycznych.

2.3. Podział na warstwy.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych, w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

| | | |
|----------------|-----------|---|
| Warstwa | I | Piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$. |
| Warstwa | II | Piaski średnie, piaski grube, nasypy budowlane wykonane z piasków średnich, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,53$. |

3. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie dokonanych badań i przedstawionych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski:

3.1. Do gruntów słabonośnych należą:

- nasypy niekontrolowane.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

3.2. Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: I, II.

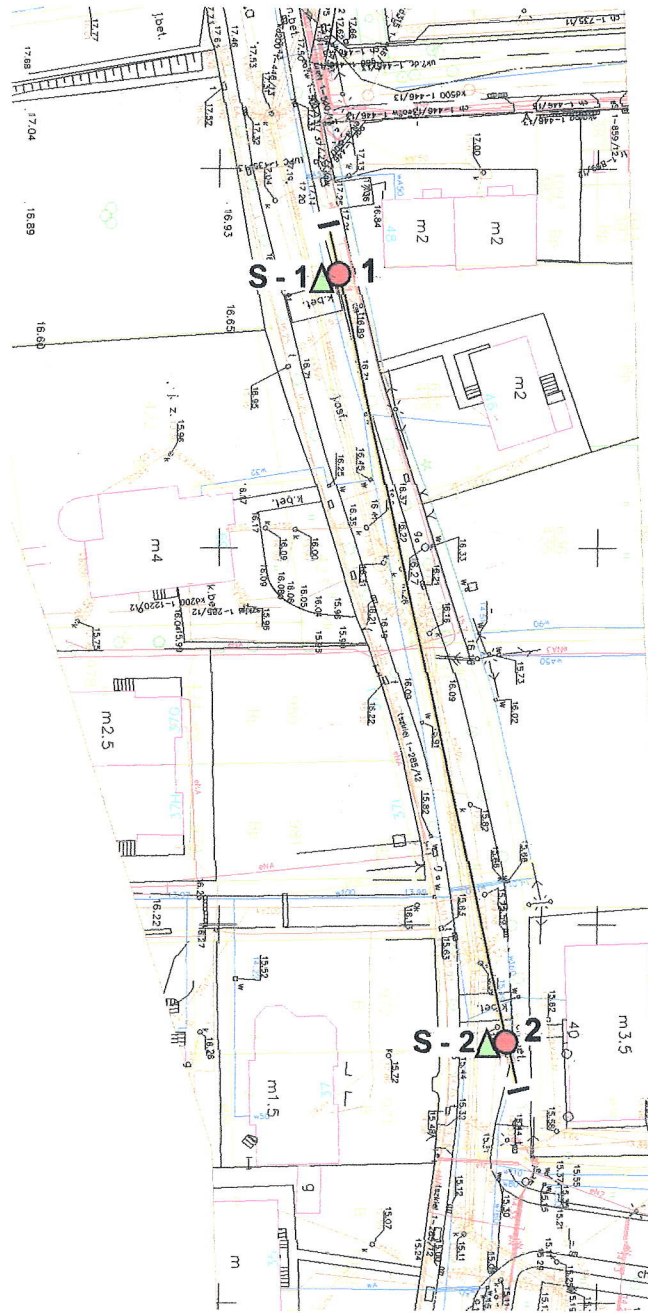
3.3. Grunty warstw: I, II są dobre i niewysadzinowe.

3.4. Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 11).

- 3.5. Podłoże należy traktować jako warstwowane.
- 3.6. W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.
- 3.7. Dla budowy ścieżki proponujemy:
- 3.7.1. Wykonać podsypkę piaszczysto – żwirową, zagęszczoną do:
- stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} \geq 0,70$,
 - wskaźnika zagęszczenia $I_S^{(n)} \geq 0,98$.
- Mięszość podsypki $H \geq 0,50m$.
- 3.7.2. Podsypka nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych (wysadzinowych). Wykonanie podsypki (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni ścieżki rowerowej powinno cechować się współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 8,0$ m/dobę. Ze spągu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- 3.7.3. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. W ramach nadzoru geotechnicznego wykonać badania laboratoryjne gruntu użytego do budowy podłoża pod konstrukcją nawierzchni ścieżki rowerowej z określeniem współczynnika filtracji. Nadzór geotechniczny winien również określić stopień i wskaźnik zagęszczenia podsypki.
- 3.7.4. Nośność podłoża gruntowego wzmocnić poprzez ułożenie geosyntetyków.
- 3.8. Wahania wód gruntowych szacuje się na $\pm 0,5$ m w stosunku do podanego w dokumentacji.
- 3.9. Projektowane obiekty proponujemy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Opracowali:

mgr inż. Marek Szczęch
geolog nr upr. VII-1601



MAPA DOKUMENTACYJNA
Skala 1 : 1000

OBJAŚNIENIA:

- 1** nr otworu badawczego
- otwór badawczy
- S - 1** nr sondowania
- △** sondowanie sondą udarową
- 1 - 1** linia przekroju geotechnicznego

Zał. graf. nr 1

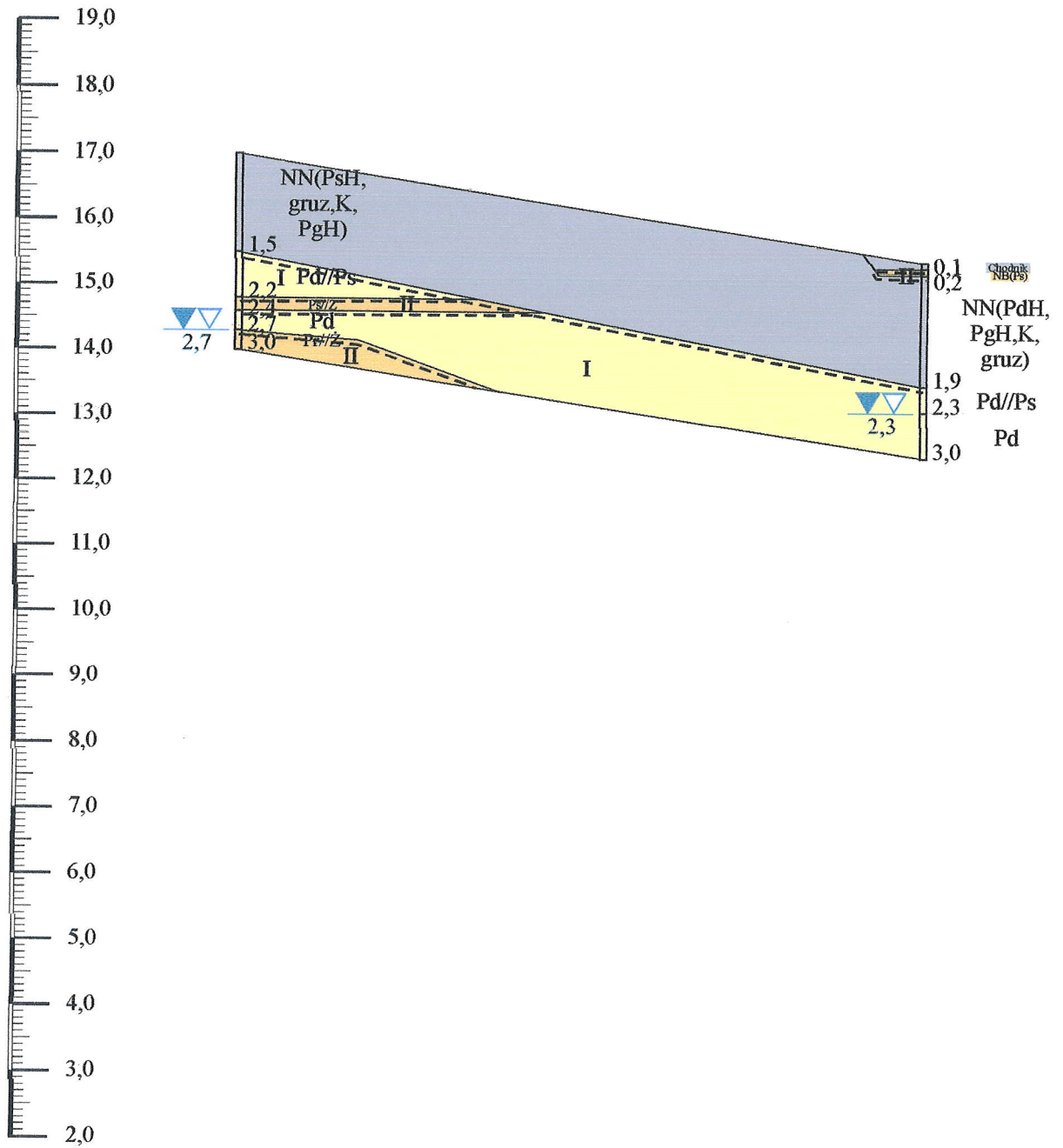
MIEJSCOWOŚĆ : Gdynia, ul. Orłowska
OBIEKT : Ścieżka rowerowa
NR UMOWY : 227/13

| Głębokość w m p.p.t. | Symbol gruntu | Przebieg warstw | Nazwa gruntu | Głębokość zwierciadła wody m p.p.t. | Wilgotność | Stan gruntu |
|----------------------|-----------------------|-----------------|--|-------------------------------------|------------|-------------|
| Skala 1 : 100 | | | | | | |
| OTWÓR NR 1 | | | Rzędna ~ 17,0 m n.p.m. | | | |
| 0 | NN(PsH, gruz, K, PgH) | 1,5 | Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, gruz, kamienie, piasek gliniasty próchniczny), brązowy | | | |
| 1 | Pd//Ps | 2,2 | Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy | | w | szg |
| 2 | Ps//Z | 2,4 | Piasek średni przewarstwiony żwirem, brązowy | | w | szg |
| 2 | Pd | 2,7 | Piasek drobny, jasnobrązowy | ▼▼ 2,7 | w | szg |
| 3 | Pr//Z | 3,0 | Piasek gruby przewarstwiony żwirem, jasnobrązowy | | nw | szg |
| OTWÓR NR 2 | | | Rzędna ~ 15,4 m n.p.m. | | | |
| 0 | Chodnik NB(Ps) | 0,1 0,2 | Chodnik Nasyp budowlany (piasek średni), brązowy | | | |
| 1 | NN(PdH, PgH, K, gruz) | 1,9 | Nasyp niekontrolowany (piasek drobny próchniczny, piasek gliniasty próchniczny, kamienie, gruz), brązowy | | | |
| 2 | Pd//Ps | 2,3 | Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy | | w | szg |
| 3 | Pd | 3,0 | Piasek drobny, jasnobrązowy | ▼▼ 2,3 | nw | szg |

Wysokość
[m n.p.m.]

1
~ 17,0

2
~ 15,4



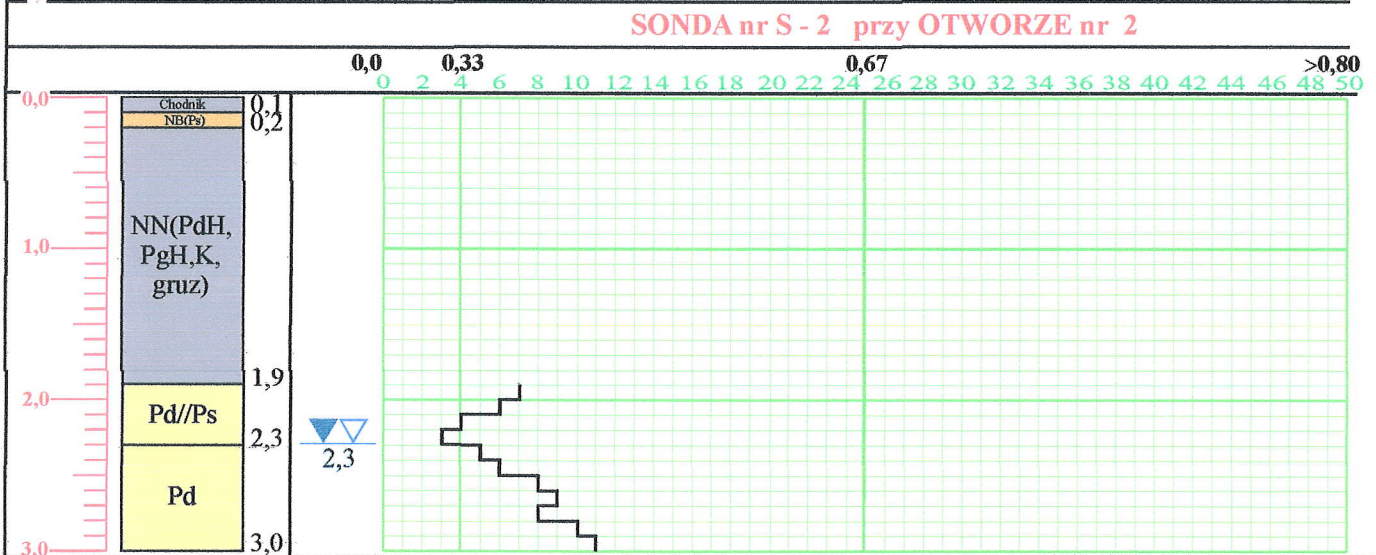
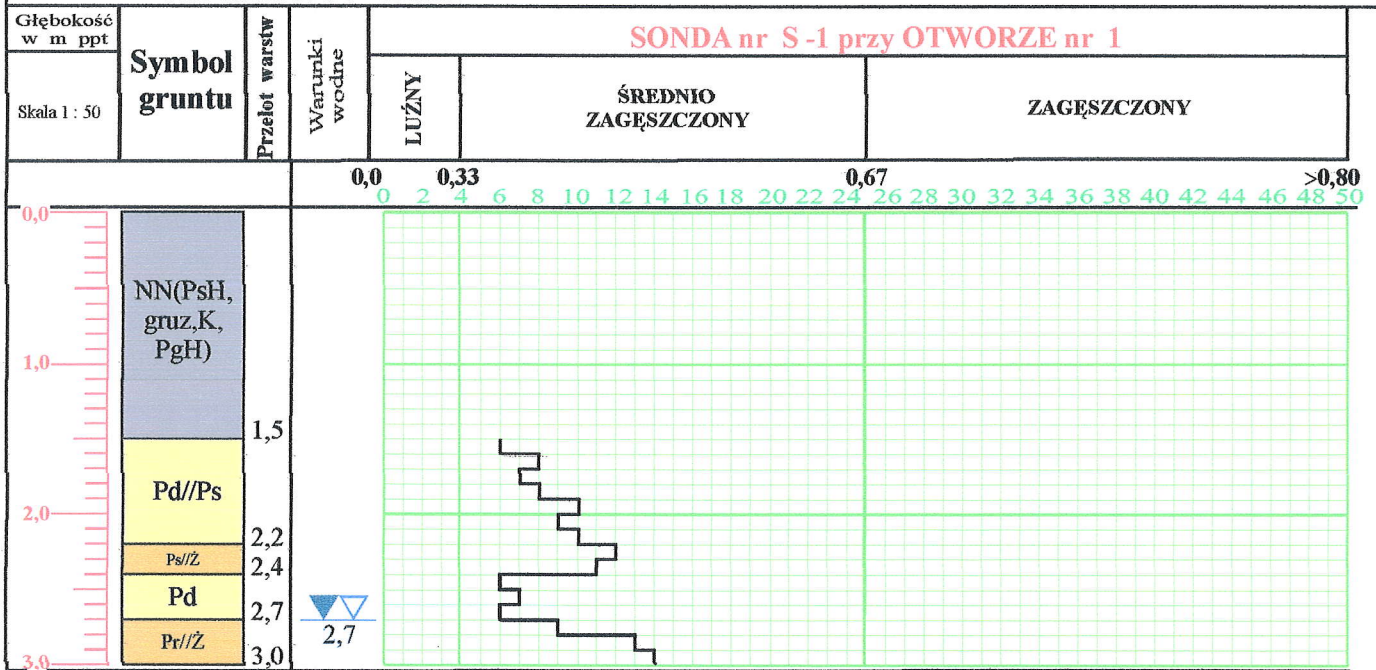
| | |
|-------------------------------|-------|
| Odległość między otworami [m] | 104,0 |
| Głębokość otworów [m] | 3,0 |

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I

Skala pionowa 1 : 100
Skala pozioma 1 : 100

Zał. graf. nr 3

MIEJSCOWOŚĆ : Gdynia, ul. Orłowska
OBIEKT : Ścieżka rowerowa
NR UMOWY : 227/13



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

| | |
|--------------------|---------------------|
| Temat | Ścieżka rowerowa |
| Miejsce budowy | Gdynia ul. Orłowska |
| Nr otworu | 1 |
| Głęb. pobrania [m] | 2,0 |
| Data badania | Listopad 2013 |
| Cecha próbki | C |

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI

| Fracja | Zawart. frakcji [%] | Zaw. fr. zreduk. [%] |
|----------|---------------------|----------------------|
| Ilowa | 0.0 | 0.0 |
| Pyłowa | 1.1 | 1.1 |
| Piaskowa | 98.8 | 98.9 |
| Zwirowa | 0.1 | ----- |

SREDNICE EFEKT. [mm]

| | |
|-----|-------|
| d10 | 0.114 |
| d20 | 0.152 |
| d50 | 0.25 |
| d60 | 0.279 |

ZAWARTOŚĆ ZIAREN

| Srednica d [mm] | Zaw. ziar. < d [%] |
|-----------------|--------------------|
| 0.063 | 2.1 |
| 0.100 | 7.2 |
| 0.250 | 50.1 |
| 0.500 | 92.8 |
| 1.000 | 98.2 |

WSPOLCZYNNIK FILTRACJI

| Metoda | k10 [m/s] |
|-----------|-----------|
| Beyera | 0.000131 |
| Hazena | 0.00015 |
| Krügera | 0.000179 |
| Seelheima | 0.000222 |
| USBSC | 4.6e-05 |

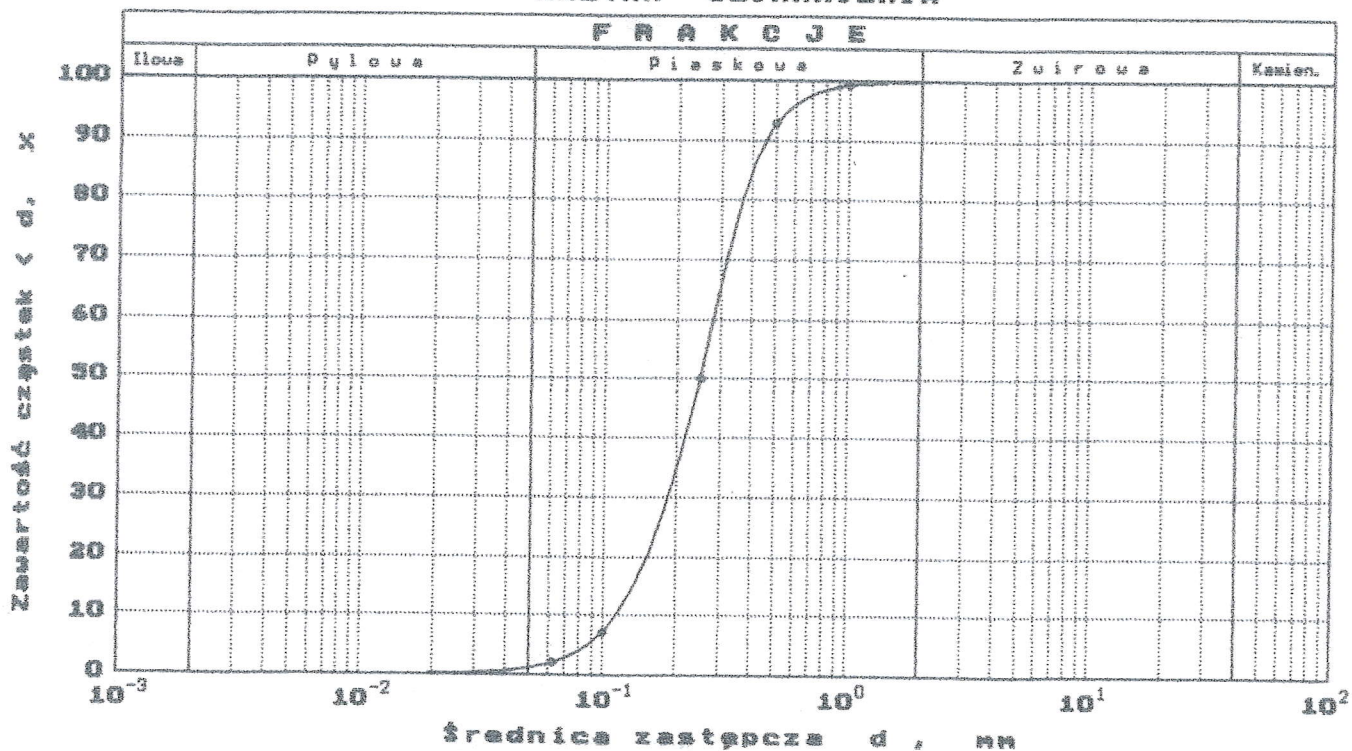
Wskaznik różnoziarnist.
U = 2.45

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek drobny

Symbol gruntu
Pd

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

| | |
|--------------------|---------------------|
| Temat | Ścieżka rowerowa |
| Miejsce budowy | Gdynia ul. Orłowska |
| Nr otworu | 1 |
| Głęb. pobrania [m] | 2,3 |
| Data badania | Listopad 2013 |
| Cecha próbki | C |

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI

| Fracja | Zawart. frakcji [%] | Zaw. fr. zreduk. [%] |
|----------|---------------------|----------------------|
| Ilowa | 0.0 | 0.0 |
| Pyłowa | 0.9 | 1.0 |
| Piaskowa | 95.2 | 99.0 |
| Zwirowa | 3.9 | ----- |

SREDNICE EFEKT. [mm]

| | |
|-----|-------|
| d10 | 0.231 |
| d20 | 0.308 |
| d50 | 0.483 |
| d60 | 0.557 |

ZAWARTOŚĆ ZIAREN

| Srednica d [mm] | Zaw. ziar. < d [%] |
|-----------------|--------------------|
| 0.063 | 1.2 |
| 0.100 | 1.9 |
| 0.250 | 11.6 |
| 0.500 | 52.6 |
| 1.000 | 88.4 |
| 1.600 | 94.7 |
| 2.500 | 97.2 |

WSPOLCZYNNIK FILTRACJI

| Metoda | k10 [m/s] |
|-----------|-----------|
| Beyera | 0.00054 |
| Hazena | 0.000619 |
| Krügera | 0.000458 |
| Seelheima | 0.000834 |
| USBSC | 0.000239 |

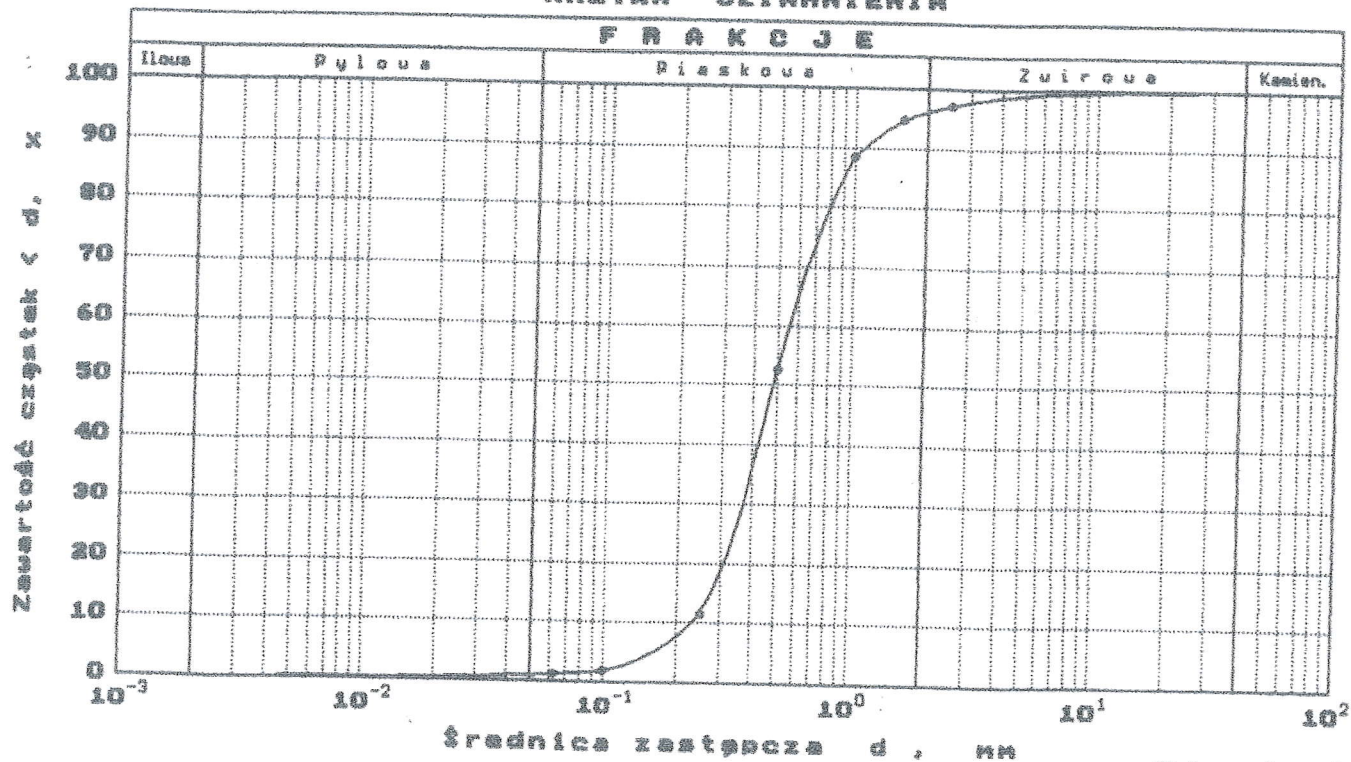
Wskaznik różnoziarnist.
U = 2.41

Porowatość (przyjeta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek sredni

Symbol gruntu
Ps

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

| | |
|--------------------|---------------------|
| Temat | Ścieżka rowerowa |
| Miejsce budowy | Gdynia ul. Orłowska |
| Nr otworu | 1 |
| Głęb. pobrania [m] | 2,8 |
| Data badania | Listopad 2013 |
| Cecha próbki | C |

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI

| Fracja | Zawart. frakcji [%] | Zaw. fr. zreduk. [%] |
|----------|---------------------|----------------------|
| Iłowa | 0.0 | 0.0 |
| Pyłowa | 0.7 | 0.8 |
| Piaskowa | 90.9 | 99.2 |
| Zwirowa | 8.4 | ----- |

SREDNICE EFEKT. [mm]

| | |
|-----|-------|
| d10 | 0.205 |
| d20 | 0.354 |
| d50 | 0.719 |
| d60 | 0.845 |

ZAWARTOŚĆ ZIAREN

| Srednica d [mm] | Zaw. ziar. < d [%] |
|-----------------|--------------------|
| 0.063 | 1.2 |
| 0.100 | 3.1 |
| 0.250 | 13.5 |
| 0.500 | 28.6 |
| 1.000 | 69.7 |
| 1.600 | 85.3 |
| 2.500 | 95.3 |

WSPOLCZYNNIK FILTRACJI

| Metoda | k10 [m/s] |
|-----------|-----------|
| Beyera | 0.000382 |
| Hazena | 0.000488 |
| Krügera | 0.000813 |
| Seelheima | 0.00185 |
| USBSC | 0.000329 |

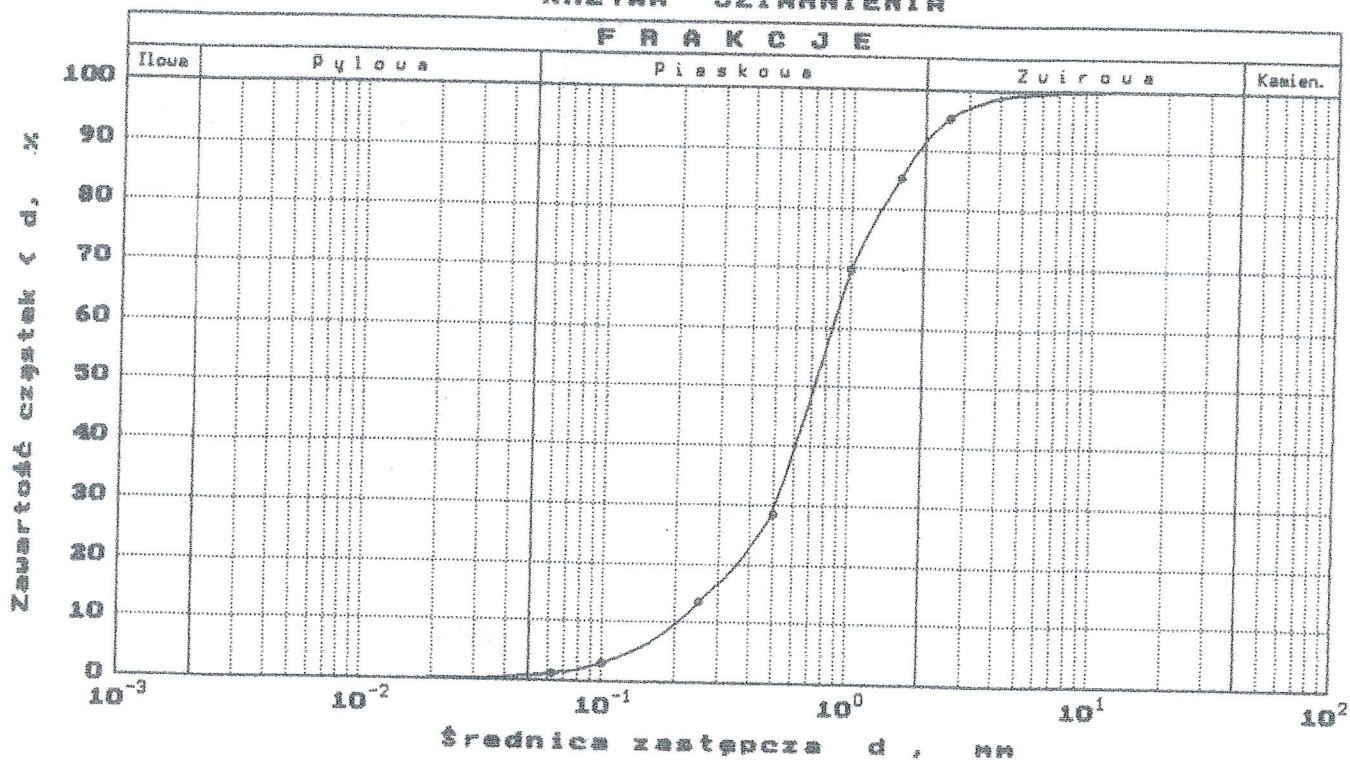
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 4.12

Porowatość (przyjeta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek gruby

Symbol gruntu
Pr

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

| | |
|--------------------|---------------------|
| Temat | Ścieżka rowerowa |
| Miejsce budowy | Gdynia ul. Orłowska |
| Nr otworu | 2 |
| Głęb. pobrania [m] | 2,0 |
| Data badania | Listopad 2013 |
| Cecha próbki | C |

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI

| Fracja | Zawart. frakcji [%] | Zaw. fr. zreduk. [%] |
|----------|---------------------|----------------------|
| Iłowa | 0.0 | 0.0 |
| Pyłowa | 1.4 | 1.4 |
| Piaskowa | 98.4 | 98.6 |
| Zwirowa | 0.2 | ----- |

SREDNICE EFEKT. [mm]

| | |
|-----|-------|
| d10 | 0.13 |
| d20 | 0.163 |
| d50 | 0.239 |
| d60 | 0.269 |

ZAWARTOŚĆ ZIAREN

| Srednica d [mm] | Zaw. ziar. < d [%] |
|-----------------|--------------------|
| 0.063 | 2.0 |
| 0.100 | 4.2 |
| 0.250 | 53.9 |
| 0.500 | 92.2 |
| 1.000 | 98.6 |

WSPOLCZYNNIK FILTRACJI

| Metoda | k10 [m/s] |
|-----------|-----------|
| Beyera | 0.000176 |
| Hazena | 0.000195 |
| Krügera | 0.000176 |
| Seelheima | 0.000205 |
| USBSC | 5.39e-05 |

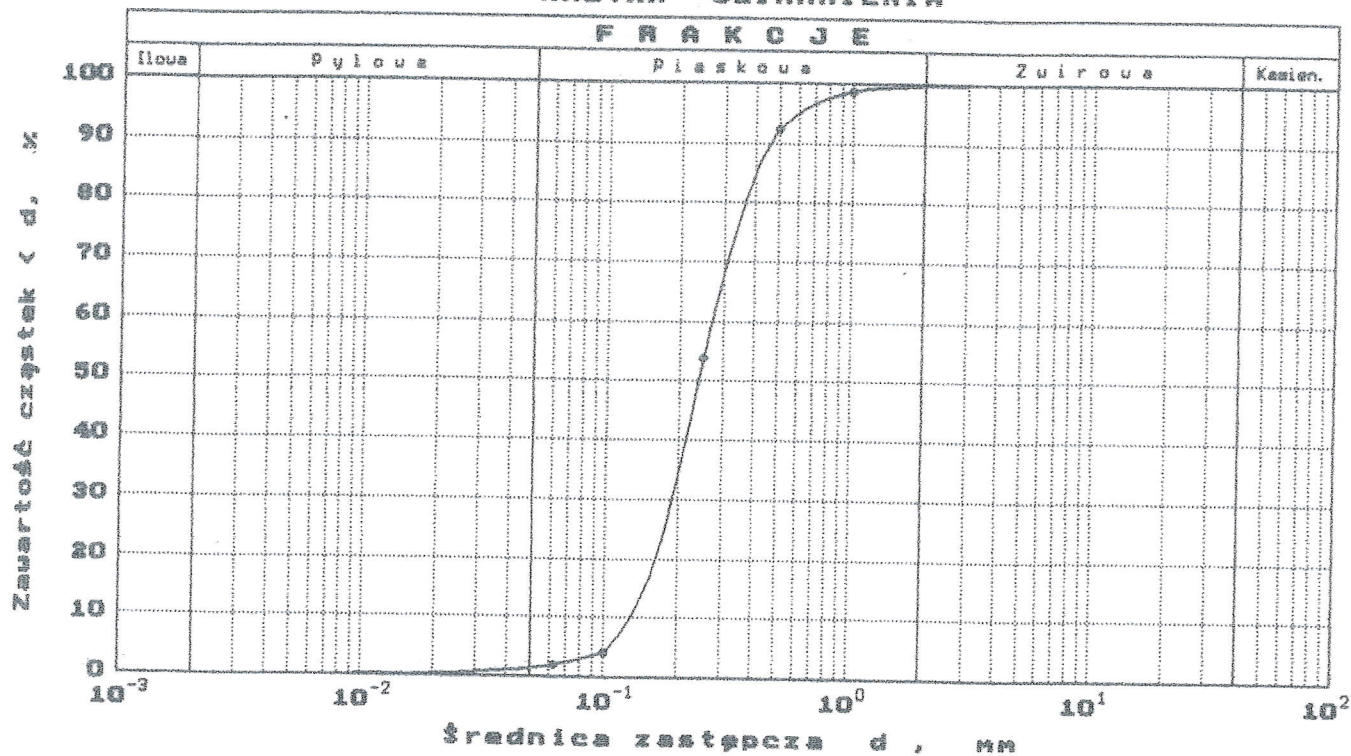
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 2.08

Porowatość (przyjeta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek drobny

Symbol gruntu
Pd

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

| | |
|--------------------|---------------------|
| Temat | Ścieżka rowerowa |
| Miejsce budowy | Gdynia ul. Orłowska |
| Nr otworu | 2 |
| Głęb. pobrania [m] | 2,5 |
| Data badania | Listopad 2013 |
| Cecha próbki | C |

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI

| Fracja | Zawart. frakcji [%] | Zaw. fr. zreduk. [%] |
|----------|---------------------|----------------------|
| Iłowa | 0.0 | 0.0 |
| Pyłowa | 0.0 | 0.0 |
| Piaskowa | 100.0 | 100.0 |
| Zwirowa | 0.0 | ----- |

SREDNICE EFEKT. [mm]

| | |
|-----|-------|
| d10 | 0.153 |
| d20 | 0.165 |
| d50 | 0.188 |
| d60 | 0.195 |

ZAWARTOŚĆ ZIAREN

| Srednica d [mm] | Zaw. ziar. < d [%] |
|-----------------|--------------------|
| 0.070 | 0.0 |
| 0.100 | 0.1 |
| 0.250 | 95.5 |
| 0.500 | 99.9 |

WSPOLCZYNNIK FILTRACJI

| Metoda | k10 [m/s] |
|-----------|-----------|
| Beyera | 0.000269 |
| Hazena | 0.00027 |
| Krügera | 0.000161 |
| Seelheima | 0.000126 |
| USBSC | 5.54e-05 |

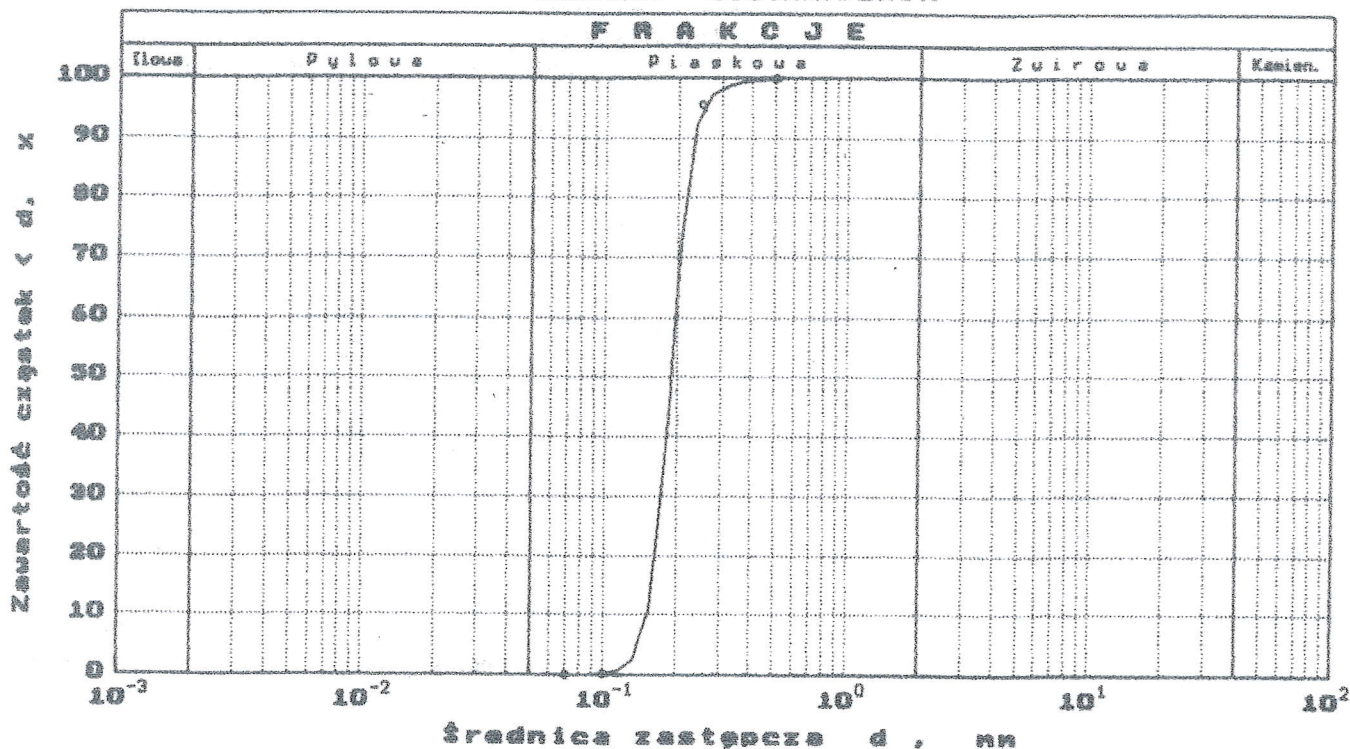
Wskaznik różnoziarnist.
U = 1.28

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42









Nazwa gruntu
Piasek drobny

Symbol gruntu
Pd

KRZYWA UZIARNIENIA




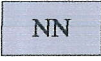
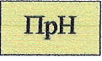
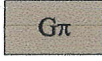
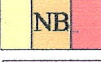
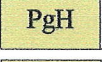
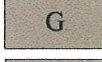
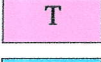
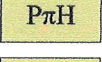
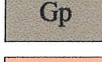
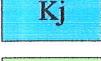
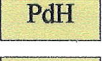
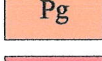
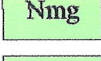
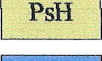
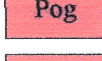
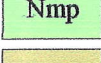
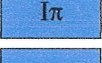
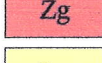
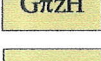
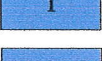
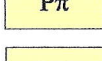
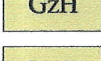
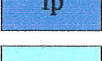
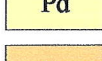
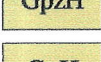
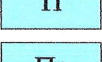
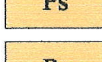
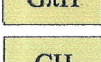
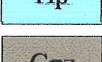
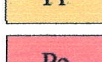
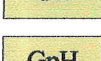
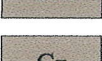
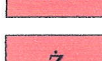
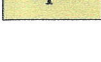




OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW OKREŚLENIA, SYMBOLE, PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW wg PN - B - 02480: 1986


| | | | |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | numer otworu | 3A | nr otworu archiwalnego |
|  | otwór badawczy |  | archiwalny otwór badawczy |
| S-1 | numer sondowania |  | sączenia wody gruntowej |
|  | sondowanie sondą uderową | 3,3 | głębokość sączenia |
|  | linia przekroju geotechnicznego |  | nawiercone i ustabilizowane |
| | | 3,3 | zwierciadło wody |
| | <u>Stan gruntu:</u> |  | ustabilizowane |
| ln | luźny | 3,3 | |
| szg | średniozagęszczony |  | zwierciadło wody |
| zg | zagęszczony | 5,8 | nawiercone |
| mpl | miękkoplastyczny | | |
| pl | plastyczny | | |
| tpl | twardoplastyczny | | |
| // | przewarstwienia | | <u>Wilgotność</u> |
| + | domieszki | w | wilgotny |
| | | nw | nawodniony |

———— granica warstw litologicznych
 - - - - - granica warstw geotechnicznych

Ia nr warstwy geotechnicznej $\frac{1}{\sim 1,3}$ nr otworu rzędna otworu [m n.p.m.]

| | | | | | |
|---|--|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | Gleba |  | Pył próchniczny |  | Gлина piaszczysta zwięzła |
|  | Nasyp niekontrolowany |  | Pył piaszczysty próchniczny |  | Gлина pylasta |
|  | Nasyp budowlany |  | Piasek gliniasty próchniczny |  | Gлина |
|  | Torf |  | Piasek pylasty próchniczny |  | Gлина piaszczysta |
|  | Kreda jeziorna |  | Piasek drobny próchniczny |  | Piasek gliniasty |
|  | Namuł gliniasty |  | Piasek średni próchniczny |  | Pospółka gliniasta |
|  | Namuł piaszczysty |  | II pylasty |  | Żwir gliniasty |
|  | Gлина pylasta zwięzła próchniczna |  | II |  | Piasek pylasty |
|  | Gлина zwięzła próchniczna |  | II piaszczysty |  | Piasek drobny |
|  | Gлина piaszczystaa zwięzła próchniczna |  | Pył |  | Piasek średni |
|  | Gлина pylasta próchniczna |  | Pył piaszczysty |  | Piasek gruby |
|  | Gлина próchniczna |  | Gлина pylasta zwięzła |  | Pospółka |
|  | Gлина piaszczysta próchniczna |  | Gлина zwięzła |  | Żwir |

K Kamienie
 H Części organiczne
 H1÷H10 Stopień humifikacji torfów wg skali L. von Posta

 Burowęgiel (miocen)

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE
USTALONE METODĄ „A” I „B” wg PN-81/B-03020

Miejscowość: Gdynia, ul. Orłowska
Obiekt: Ścieżka rowerowa
Nr umowy: 227/13

| Nr w-wy geo-techn. | Wartość charakt. Wsp. mat. | I_D | W_n [%] | ρ [t/m^3] | Φ_u [o] | C_u [kPa] | M_o^{*1} [kPa] |
|--------------------|----------------------------|--------|-----------|--------------------|--------------|-------------|------------------|
| I | $X^{(n)}$ | 0,45 | 16/24,0 | 1,75/1,90 | 30,2 | 0 | 59000 |
| | γ_m | 1±0,12 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | - | 1±0,10 |
| II | $X^{(n)}$ | 0,53 | 14,0/22,0 | 1,85/2,00 | 33,1 | 0 | 102000 |
| | γ_m | 1±0,11 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | - | 1±0,10 |

*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa