


Nr arch. 5264/2016
Egz. nr 1

Zleceniodawca: Firma ECE Konstrukcje Michał Kąkol, Gdańsk ul. Cebertowicza 8

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
na terenie przystani klubowej
na działkach nr 14/12, 14/13, 22/16 i 22/23
przy ulicy Stogi w Gdańsku, woj. pomorskie, II etap**

Opracował:


mgr Zygmunt KOLA
nr upr.geol. 071042

Gdańsk, grudzień 2016 r.

1. WSTĘP

Niniejsza dokumentacja dotyczy rozpoznania warunków gruntowo - wodnych terenu położonego na działkach 14/12, 14/13, 22/16 i 22/23 przy ulicy Stogi w Gdańsku, woj. pomorskie [zał. nr 1].

Projektowana inwestycja jest przeprowadzana w ramach programu Pętla Żuław II, realizowanego przez Urząd Marszałkowski. Planuje się wybudowanie 2 nowych obiektów na przystani oraz wydłużenie istniejących pomostów. Całkowita powierzchnia budynku przystani będzie wynosić około 450 m². Budynek sanitariatów, to obiekt jednokondygnacyjny, posadowiony na ławie fundamentowej, ze ścianami samonośnymi, murowanymi, dachem dwuspadowym o całkowitej łącznej powierzchni budynku około 120 m². Pomost główny zostanie wydłużony poprzez dostawienie pływających segmentów żelbetowych łączonych z pokładem drewnianym o długości ok.50 m.

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych: przyjęto dla omawianego terenu - II kategorię geotechniczną

Dokumentację sporządzono w oparciu o wymagania określone w:

- PN-EN 1977-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1 Zasady ogólne i część 2 Badania podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne – badania polowe - Część 2: Sondowania dynamiczne.
- mapa topograficzna w skali 1: 10 000, ark. N 50-34-C-c-2 Gdańsk
- mapa zagrożenia powodziowego w skali 1:10000, ark. Gdańsk
- PGK Pland Sp. z o.o., Warszawa, GEO-TOP Sp. z o.o., Poznań; PPWK Inwestycje Sp. z o.o. Warszawa, 2004 r.*
- Z.Witun, Zarys geotechniki, Warszawa 1987r.

2. ZAKRES PRAC

2.1 PRACE GEODEZYJNE I PRACE KAMERALNE

Tyczenie miejsc wierceń przeprowadzono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do punktów stałych w terenie, w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w

skali 1 : 1000 oraz w oparciu o współrzędne w układzie 2000. Niwelację wierceń wykonano w dowiązaniu do następującego reperu:

Rp. rob. **H = 1,30 m n.p.m.** [za który przyjęto wąż studzienki kanalizacyjnej].

W ramach prac kameralnych wykonano: mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 [zał. nr 1], karty dokumentacyjne otworów [zał. nr 2 - 5], tabelę wartości parametrów geotechnicznych gruntów [zał. nr 6], kartę wyników badań sondą dynamiczną DPH [zał. nr 7 - 10], wykresy uziarnienia gruntów [zał. nr 11 i 12] oraz objaśnienia [zał. nr 13].

2.2 PRACE POLOWE

Prace polowe prowadzono w listopadzie 2016r. pod dozorem geotechnicznym autora opracowania w oparciu o zakres prac ustalony z projektantem obiektu. Wykonano:

- 4 otwory do głębokości 10,0 - 11,0 m, łącznie 43,0 mb.
- 4 sondowania sondą dynamiczną DPH do głębokości 10,0 - 11,0 m, łącznie 43,0 mb.
- 2 badania uziarnienia gruntów piaszczystych z określeniem współczynnika wodoprzepuszczalności

Podczas wierceń prowadzono badania makroskopowe dla ustalenia rodzaju i stanu przewiercanych gruntów oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

3. CHARAKTERYSTYKA DOKUMENTOWANEGO OBSZARU

3.1 LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Teren badań obejmuje obszar zlokalizowany w północno-zachodniej części miasta Gdańska. Przystań Akademickiego Klubu Morskiego zlokalizowana jest w północnej części Rozlewiska Wisły Śmiałej. Teren badań znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie odnogi Wisły, na nabrzeżu piaszkowym oraz przy pomostach służących do cumowania jachtów i innych obiektów pływających. Powierzchnia terenu tworzy rozległą, płaską równinę utworzoną na skutek akumulacyjnej działalności rzeki Wisły. Powierzchnia terenu wznosi się zwykle niewiele ponad poziom morza, a wysokości bezwzględne przeważnie wahają się w zakresie 0,0 - 3,0 m n.p.m. Zabudowa mieszkaniowa i przemysłowa oraz związane z nimi ciągi infrastruktury są zlokalizowane na nasypach, a rzędne w tym miejscu wynoszą ok. 1,0 m n.p.m..

Pod względem geomorfologicznym teren robót zlokalizowany jest na obszarze delty Martwej Wisły w odległości ok. 500 m na południe od ujścia rzeki do Zatoki Gdańskiej. Pod względem hydrograficznym teren projektowanej inwestycji jest położony w dorzeczu

Wisły Śmiałej, na obszarze, na którym sieć wodna uległa silnemu przeobrażeniu w wyniku działalności człowieka. Podstawę drenażu stanowi Zatoka Gdańska. Kierunek przepływu wód tego poziomu odbywa się w kierunku północnym.

3.2 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych, których miąższość w rejonie dokumentowanych prac wynosi kilkanaście metrów. Na terenie projektowanej inwestycji rozpoznano wierceniami osady do głębokości 11,0 m. Badania wykonywano z istniejących pomostów, a profile otworów odniesiono do poziomu wody w rzece. Budowa geologiczna terenu jest stosunkowo prosta. W podłożu poniżej wody stwierdzono utwory aluwialne reprezentowane przez średnioziarniste i drobnoziarniste piaski rozdzielone warstwami utworów bagiennych: namułów. Miąższość gruntów organicznych wynosi 0,3 - 2,3 m. Spąg tych gruntów zalega na głębokości 2,3 - 7,9 m poniżej poziomu zwierciadła wody w rzece Wisła Śmiała. Warstwa wody wnosi w tym miejscu 2,2 - 2,6 m.

Woda pod napięciem występuje pod warstwami gruntów organicznych na głębokości 2,3 - 7,9 m i stabilizuje się na głębokości 0,06 m n.p.m. [poziom wody w rzece w dniu 15.11.2016r.]

Układ zalegania warstw gruntów przedstawiono w formie profili geologicznych, na kartach dokumentacyjnych [zał. nr 2 - 5]

Według mapy zagrożenia powodziowego teren znajduje się w strefie zagrożenia powodziowego od strony morza [mapa ryzyka powodziowego, arkusz Gdańsk nr N-34-50-C, wyd. KZGW 2013r.].

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

W podłożu poniżej warstwy wody występują grunty różniące się litologią i cechami fizyko-mechanicznymi i dlatego podzielono je na 3 oddzielne warstwy geotechniczne. Wartości parametrów geotechnicznych dla warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych, laboratoryjnych, sondowań sondą DPH, oraz zależności korelacyjnych podanych w normie PN - 81/B - 03020. Poniżej podaje się opis wydzielonych warstw.

Warstwa I to wilgotne, plastyczne namuły o ustalonym stopniu plastyczności

$$I_L = 0.50$$

Warstwa IIa to nawodnione luźne piaski drobne i średnie o ustalonym stopniu zagęszczenia $I_D = 0.25$

Warstwa IIb to nawodnione średnio zagęszczone piaski drobne i średnie o ustalonym stopniu zagęszczenia $I_D = 0.60$

5 WNIOSKI GEOTECHNICZNE

5.1 W strefie poniżej warstwy wody zalegają grunty o zróżnicowanej nośności i ścisłości. Grunty warstwy I [namuły] są słabonośne. Warstwą o obniżonych parametrach wytrzymałościowych są również luźne piaski warstwy IIa.

5.2 Na badanym terenie występują mało korzystne warunki gruntowo - wodne dla posadowienia bezpośredniego pomostu.

5.3 Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowo-wodne proponuje się posadowić pływające segmenty żelbetowe pomostów zgodnie z założeniami projektowymi.

5.4 Współczynniki nośności dla warstwy bezpośrednio współpracującej z podłożem proponuje się przyjąć w wysokości:

| Warstwa | N_D | N_C | N_B |
|---------|-------|-------|-------|
| IIa | 16,44 | - | 6,42 |
| IIb | 20,63 | - | 8,85 |

Potrzebne do obliczeń dane umieszczono w załączniku graficznym nr 6.

5.5 Podany w dokumentacji poziom zwierciadła wody gruntowej w Śmiałej Wiśle odnosi się do okresu badań [listopad 2016r.]. W innych porach roku oraz po intensywnych opadach poziom wody gruntowej będzie ulegał wahaniom. Dokładną wielkość tych wahań można ustalić dopiero na podstawie długotrwałych obserwacji piezometrycznych.

Zygmunt Kola



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU

Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13

Otwór nr 1

Rzędna 0,06 m n.p.m.

Data wykonania - listopad 2016r.

| Śred. średnica | Zwierc. wody | Profil litolog. | Przelot warst.[m] | Rodz. gruntów, barwa | Wilgot. | Ilość wałecz. | Stan gruntu | Nr warstwy geotechn. | Stratygrafia |
|-------------------|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------|------------------|----------------|-------------------------|--------------|
| 6,0" | ▽ (0,00) | woda | 0,0 - 2,6 | woda | | | | nasyp | |
| | ▽ (3,30) | Nm | 2,6 - 3,3 | Namuł, c. szary | w | 14/13 | pl | I | Qh |
| | | Ps | 3,3 - 5,7 | Piasek średni, szary | n | | ln | Ila | Qh |
| | | Ps | 5,7 - 11,0 | Piasek średni, j. szary | n | | szg | Ilb | Qp |

Opracował: mgr Zygmunt Kola
nr upr. 071042

Zał. nr 2.

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU

Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13

Otwór nr 2

Rzędna 0,1 m n.p.m.

Data wykonania - listopad 2016r.

| Śred. średnica | Zwierc. ▼ | Profil litolog | Przelot warst. [m] | Rodz. gruntów, barwa | Wilgot. | Ilość wałecz. | Stan gruntu | Nr warstwy geotechn. | Stratygrafia |
|-------------------|--------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|---------|------------------|----------------|-------------------------|--------------|
| 6,0" | (0,00) | woda | 0,0 - 2,6 | woda | | | | nasyp | |
| | (3,40) | Nm | 2,6 - 3,4 | Namuł, c. szary | w | 13/14 | pl | I | |
| | | Ps | 3,4 - 5,6 | Piasek średni, c. szary | n | | ln | Ila | Qh |
| | (5,90) | Nm | 5,6 - 5,9 | Namuł, c. szary | w | 13/14 | pl | I | Qh |
| | | Ps | 5,9 - 7,0 | Piasek średni, j. szary | n | | szg | Ilb | Qh |
| | | Pd | 7,0 - 11,0 | Piasek drobny, j. szary | n | | szg | Ilb | Qh |

Opracował: mgr Zygmunt Kola
nr upr. 071042



Zał. nr 3.

Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13

Rzędna 0,06 m n.p.m.

Data wykonania - listopad 2016r.

| Śred. świdra | Zwierc. wody | Profil litolog. | Przelot warst.[m] | Rodz. gruntów, barwa | Wilgot. | Ilość walecz. | Stan gruntu | Nr warstwy geotechn. | Stratygrafia |
|-----------------|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------------------------|---------|------------------|----------------|-------------------------|--------------|
| 6,0" | (0,00) | woda | 0,0 - 2,2 | woda | | | | nasyp | |
| | | Pd Nm | 2,2 - 2,6 | Piasek drobny namulem, czarny | n | | ln | IIa | Qh |
| | | Nm | 2,6 - 3,5 | Namul, c. szary | w | 13/14 | pl | I | Qh |
| | (3,50) | Ps | 3,5 - 6,2 | Piasek średni, szary | n | | szg | IIb | Qh |
| | | Nm | 6,2 - 7,0 | Namul, c. szary | w | 13/14 | pl | I | Qh |
| | (7,00) | Ps | 7,0 - 7,6 | Piasek średni, j. szary | n | | szg | IIb | Qh |
| | | Nm | 7,6 - 7,9 | Namul, c. szary | w | 13/14 | pl | I | Qh |
| | (7,90) | Pd | 7,9 - 11,0 | Piasek drobny, j. szary | n | | szg | IIb | Qh |

Opracował: mgr Zygmunt Kola
nr upr. 071042

Załącznik nr 4.

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU

Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13

Otwór nr 4

Rzędna 0,25 m n.p.m.

Data wykonania - listopad 2016r.

| Śred. średnica | Zwierc. wody | Profil litolog. | Przelot warst. [m] | Rodz. gruntów, barwa | Wilgot. | Ilość wałecz. | Stan gruntu | Nr warstwy geotechn. | Stratygrafia |
|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|---------|------------------|----------------|-------------------------|--------------|
| 6,0" | (0,20) | Nm | 0,0 - 2,3 | Namuł, c. szary | w | 12/13 | pl | I | Qh |
| | ▽ (2,30) | Ps | 2,3 - 3,3 | Pasek średni, c. szary | n | | ln | IIa | Qh |
| | | Ps Nm | 3,3 - 3,8 | Piasek średni namulem, szary | n | | ln | IIa | Qh |
| | | Ps | 3,8 - 5,7 | Piasek średni, szary | n | | szg | IIb | Qh |
| | | Pd | 5,7 - 9,0 | Piasek drobny, j. szary | n | | szg | IIb | Qh |
| | | Pd | 9,0 - 10,0 | Piasek drobny, j. szary | n | | zg | IIc | Qh |

Opracował: mgr Zygmunt Kola
nr upr. 071042



Zał. nr 5.

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT : Gdańsk ul. Stogi, dz. nr 14/12, 14/13, 22/16 i 22/23

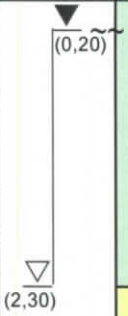
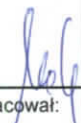
| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | PARAMETRY GEOTECHNICZNE | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---|
| Opis litologiczno - genetyczny | | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu według PN - 86/B-02480 | Symbol gruntu według PN-EN ISO 14688-2 | Stopień plastyczności I _p | Stopień zagęszczenia I _p | Wilgotność naturalna W _n % | Gęstość objętościowa ρ kN/m-3 | Spójność C _u MPa | Kąt tarcia wewnętrzznego Φ ° | Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀ MPa | Współczynnik materiałowy γ _m |
| | | I | Nm | Or | 0,50 | — | 35,0 | 17,5 | 0,012 | 5 | 2 | 1± 0,2 |
| 1. | 1. woda | IIa | Pd | FSa | — | 0,25 | naw | 18,5 | — | 29 | 40 | 1± 0,1 |
| 2. | 2. Piaski drobne i średnie - utwory aluwialne | | Ps | MSa | | | | | | | | |
| 3. | 3. Namuliny - utwory bagienne | | Pd | FSa | | | | | | | | |
| 2. | | IIb | Ps | MSa | — | 0,60 | naw | 19,0 | — | 31 | 73 | 1± 0,1 |

Opracował: mgr Zygmunt Kola
nr upr. geol. 071042
zał. nr 6.

| KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA DPH | | | | | | | Data: listopad 2016r. | | | |
|---|----------------------|------------------------|--|------|-----------------|------|-----------------------------|-----------------|----------------|------|
| Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13 | | | | | | | | | | |
| Głębokość w m ppt | Obserwacji a wody | Profil litologiczny | Sonda nr 1, rzędna 1,06 m n.p.m. | | | | | N ₁₀ | I _D | |
| | | | Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N ₁₀) | | | | | | | |
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | | |
| 1 | ▽▼ (1,00) | pustka | | | | | | | | |
| 2 | | woda morska | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | Nm | | | | | | | | |
| 5 | | Ps | | | | | | | 3 | 0,31 |
| 6 | | | | | | | | | 2 | 0,25 |
| 7 | | Ps | | | | | | | 8 | 0,57 |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | 13 | 0,65 |
| 11 | | | | | | | | | 8 | 0,57 |
| 12 | | | | | | | | | 13 | 0,65 |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| Wytrzymałość na ścinanie tf | | | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | Opracował: mgr Zygmunt Kola | | | |
| I _D | DPH | | 0,33 | 0,67 | Załącznik nr 7. | | | | | |

| KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDAJ DPH | | | | | | | Data: listopad 2016r. | | |
|---|--------------------|------------------------|--|------|------------------|------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13 | | | | | | | | | |
| Głębokość w m ppt | Obserwacji wody | Profil litologiczny | Sonda nr 2, rzędna 0,1 m n.p.m. | | | | | N ₁₀ | I _D |
| | | | Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N ₁₀) | | | | | | |
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | |
| | (0,00) | woda | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | Nm | | | | | | | |
| 4 | (3,40) | Ps | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | 2 | 0,25 |
| 6 | (5,90) | Nm | | | | | | | |
| 7 | | Ps | | | | | | 7 | 0,55 |
| 8 | | | | | | | | 6 | 0,53 |
| 9 | | Pd | | | | | | 11 | 0,63 |
| 10 | | | | | | | | 5 | 0,5 |
| 11 | | | | | | | | 13 | 0,64 |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| Wytrzymałość na ścinanie tf | | | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | Opracował: | | Zał. nr 8. |
| I _D | DPH | | 0,33 | 0,67 | mgr Zygmunt Kola | | | | |

| KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA DPH | | | | | | | Data: listopad 2016r. | | |
|---|------------------|------------------------|--|------|------------------|------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13 | | | | | | | | | |
| Głębokość w m ppt | Czerwona wody | Profil litologiczny | Sonda nr 3, rzędna 0,06 m n.p.m. | | | | | N ₁₀ | I _D |
| | | | Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N ₁₀) | | | | | | |
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | |
| 0 | (0,00) | woda | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | Pd Nm | | | | | | | |
| 3 | | Nm | | | | | | | |
| 4 | ▽ (3,50) | | | | | | | | |
| 5 | | Ps | | | | | | 5 | 0,5 |
| 6 | | | | | | | | 9 | 0,59 |
| 7 | ▽ (7,00) | Nm | | | | | | | |
| 8 | ▽ (7,90) | Ps | | | | | | 11 | 0,63 |
| 9 | | Nm | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | 12 | 0,64 |
| 11 | | Pd | | | | | | 7 | 0,55 |
| 12 | | | | | | | | 5 | 0,5 |
| 13 | | | | | | | | 9 | 0,59 |
| 14 | | | | | | | | 5 | 0,5 |
| 15 | | | | | | | | 13 | 0,65 |
| Wytrzymałość na ścinanie tf | | | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | Opracował: | | |
| I _D | DPH | | 0,33 | 0,67 | mgr Zygmunt Kola | | | | |

| KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA DPH | | | | | | | Data: listopad 2016r. | | |
|---|---|------------------------|--|------|------------------|------|--|-----------------|----------------|
| Temat: Gdańsk, ul. Stogi, dz. nr 22/16, 22/23, 14/12, 14/13 | | | | | | | | | |
| Głębokość w m ppt | Obserwacj a wody | Profil litologiczny | Sonda nr 4, rzędna 0,25 m n.p.m. | | | | | N ₁₀ | I _D |
| | | | Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N ₁₀) | | | | | | |
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | |
| 1 |  | Nm | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | Ps | | | | | | | |
| 4 | | Ps Nm | | | | | | 2 | 0,25 |
| 5 | | Ps | | | | | | 5 | 0,50 |
| 6 | | Pd | | | | | | 8 | 0,57 |
| 7 | | | | | | | | 5 | 0,50 |
| 8 | | | | | | | | 11 | 0,63 |
| 9 | | Pd | | | | | | 7 | 0,57 |
| 10 | | | | | | | | 24 | 0,80 |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| Wytrzymałość na ścinanie tf | | | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | Opracował:  | | Zał. nr 10. |
| I _D | DPH | | 0,33 | 0,67 | mgr Zygmunt Kola | | | | |

Analiza uziarnienia gruntu wg PN-EN ISO14688

| | |
|---------------|---|
| Temat | Gdańsk, ul. Stogi |
| Lokalizacja | dz. nr 14/13;22/16;22/23 obręb 273,273S |
| Otwór | 1 |
| Głębokość [m] | 8,5 |
| Data | listopad 2016 |

| FRAKCJE ISO | |
|----------------|---------------|
| Symbol frakcji | Zawartość [%] |
| Cl | 0.0 |
| FSi | 0.0 |
| MSi | 0.1 |
| CSi | 0.7 |
| FSa | 6.7 |
| MSa | 90.5 |
| CSa | 2.0 |
| FGr | 0.1 |
| MFr | 0.0 |
| CGr | 0.0 |
| Co+Bo+LBo | 0.0 |

| ŚREDNICE EFEKTYWNE [mm] | |
|-------------------------|-------|
| d10 | 0.209 |
| d20 | 0.235 |
| d30 | 0.253 |
| d50 | 0.285 |
| d60 | 0.302 |

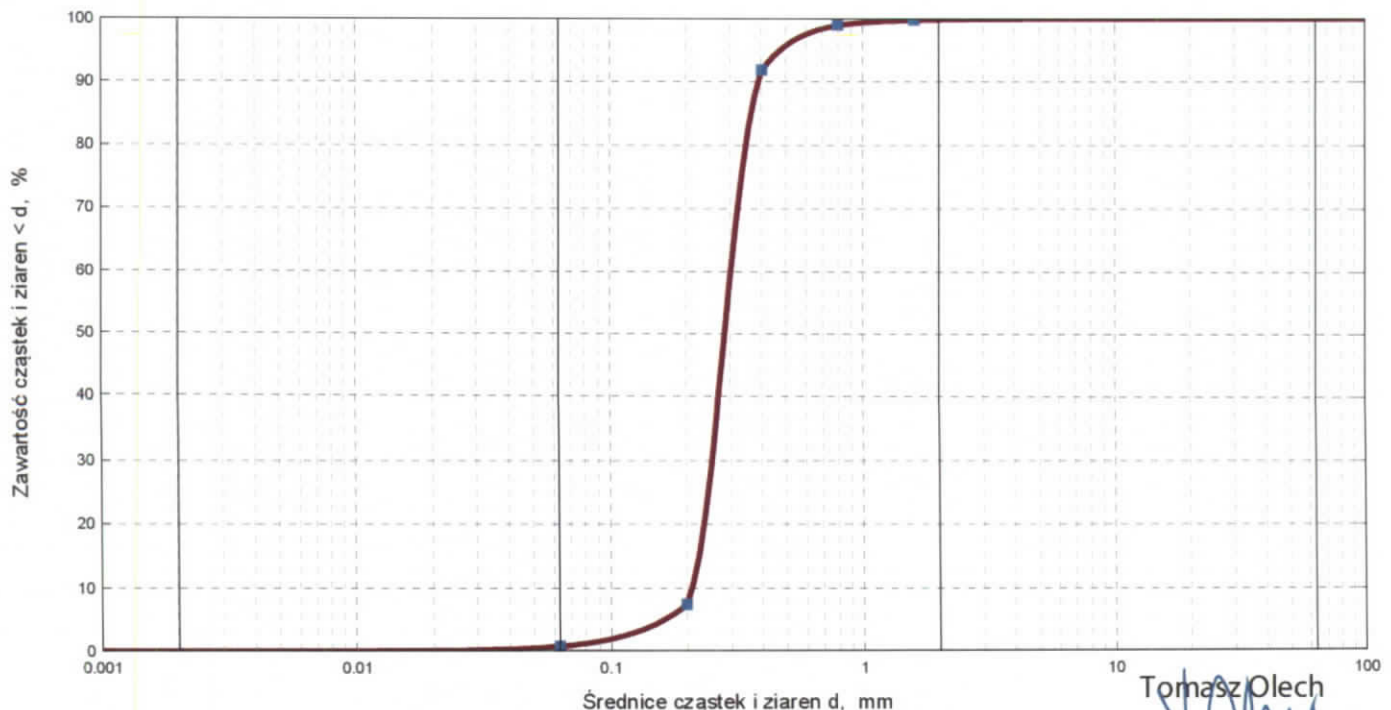
| WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNIST. | |
|-------------------------|------|
| d60/d10 | 1.44 |
| d50/d20 | 1.21 |
| WSKAŹNIK KRZYWIZNY | |
| Cc | 1.01 |

| NAZWA GRUNTU ISO | |
|----------------------|--|
| Piasek średni | |
| SYMBOL GRUNTU ISO | |
| MSa | |

| ZAWARTOŚĆ FRAKCJI ISO | |
|-----------------------|-----------------------|
| Frakcja ISO | Zawartość frakcji [%] |
| Cl | 0.0 |
| Si | 0.7 |
| Sa | 99.1 |
| Gr | 0.2 |
| Si + Cl | 0.7 |
| Cl / (Si+Cl) | 0.0 |

| WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI | |
|------------------------|-----------|
| Metoda | k10 [m/s] |
| Beyera | 0.000494 |
| Hazena | 0.000509 |
| Krügera | 0.000274 |
| Seelheima | 0.00029 |
| USBSC | 0.000128 |
| Porowatość (przyjęta) | 0.40 |

KRZYWA UZIARNIENIA ISO



Analiza uziarnienia gruntu wg PN-EN ISO14688

| | |
|---------------|---|
| Temat | Gdańsk, ul. Stogi |
| Lokalizacja | dz. nr 14/13;22/16;22/23 obręb 273,273S |
| Otwór | 3 |
| Głębokość [m] | 5,0 |
| Data | listopad 2016 |

| FRAKCJE ISO | |
|----------------|---------------|
| Symbol frakcji | Zawartość [%] |
| Cl | 0.0 |
| FSi | 0.0 |
| MSi | 0.0 |
| CSi | 0.5 |
| FSa | 5.7 |
| MSa | 71.9 |
| CSa | 21.3 |
| FGr | 0.6 |
| MFr | 0.0 |
| CGr | 0.0 |
| Co+Bo+LBo | 0.0 |

| ŚREDNICE EFEKTYWNE [mm] | |
|-------------------------|-------|
| d10 | 0.239 |
| d20 | 0.315 |
| d30 | 0.379 |
| d50 | 0.469 |
| d60 | 0.515 |

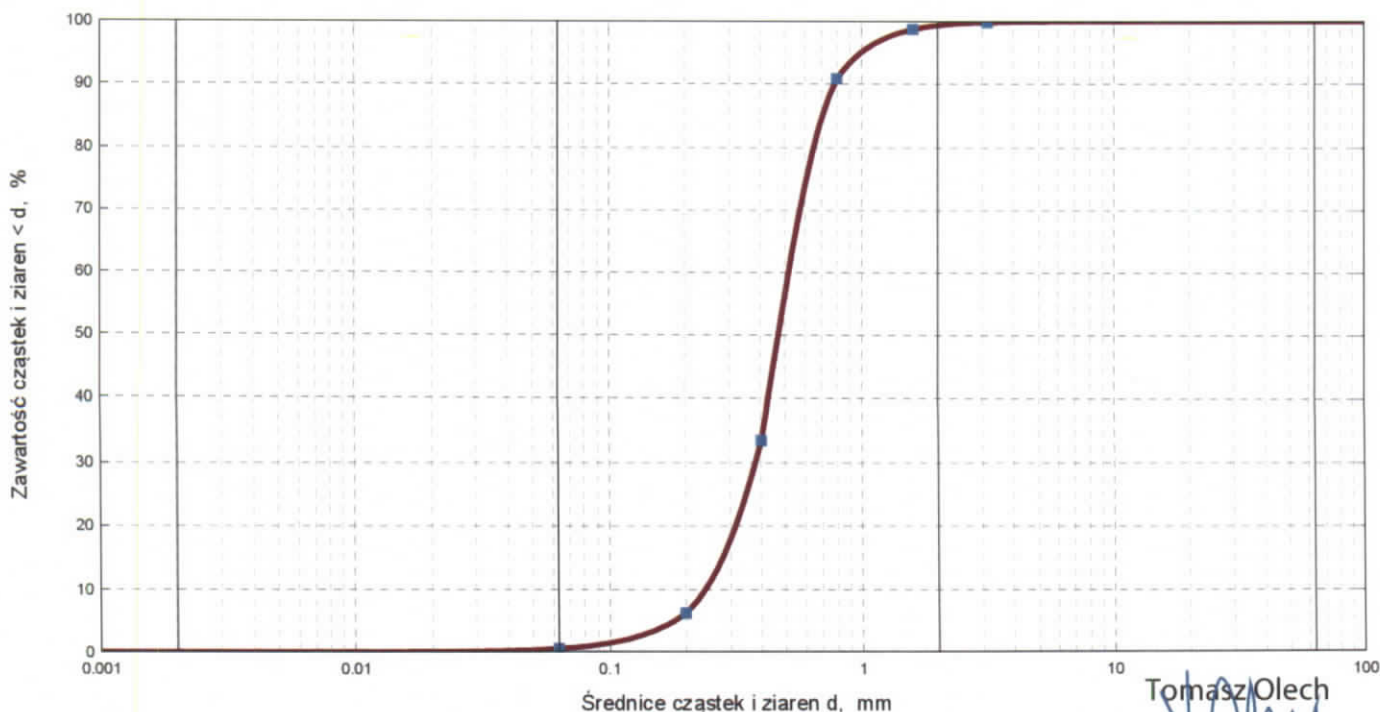
| WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNIST. | |
|-------------------------|------|
| d60/d10 | 2.16 |
| d50/d20 | 1.49 |
| WSKAŹNIK KRZYWIZNY | |
| Cc | 1.16 |

| NAZWA GRUNTU ISO | |
|----------------------|--|
| Piasek średni | |
| SYMBOL GRUNTU ISO | |
| MSa | |

| ZAWARTOŚĆ FRAKCJI ISO | |
|-----------------------|-----------------------|
| Frakcja ISO | Zawartość frakcji [%] |
| Cl | 0.0 |
| Si | 0.5 |
| Sa | 98.8 |
| Gr | 0.7 |
| Si + Cl | 0.5 |
| Cl / (Si+Cl) | 0.0 |

| WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI | |
|------------------------|-----------|
| Metoda | k10 [m/s] |
| Beyera | 0.000592 |
| Hazena | 0.000662 |
| Krügera | 0.000589 |
| Seelheima | 0.000785 |
| USBSC | 0.000253 |
| Porowatość (przyjęta) | 0.40 |

KRZYWA UZIARNIENIA ISO



GRUNTY MINERALNE RODZIME

| | |
|--------|-----------------------------|
| Z | - żwir |
| Žg | - żwir gliniasty |
| Po | - pospółka |
| Pog | - pospółka gliniasta |
| Pr | - piasek grubo |
| Ps | - piasek średni |
| Pd | - piasek drobny |
| Pn | - piasek pylasty |
| Pg | - piasek gliniasty |
| np | - pył piaszczysty |
| n | - pył |
| Gp | - glina piaszczysta |
| G | - glina |
| Gn | - glina pylasta |
| Gpz | - glina piaszczysta zwięzła |
| Gp | - glina zwięzła |
| Gnz | - glina pylasta zwięzła |
| lp | - il piaszczysty |
| l | - il |
| lr | - il pylasty |
| Sa | - piasek |
| clSa | - piasek ilasty |
| siSa | - piasek pylasty |
| sasiCl | - glina ilasta |
| saciSi | - glina pylasta |
| saSi | - pył piaszczysty |
| siCl | - il pylasty |
| clSi | - pył ilasty |
| Si | - pył |
| saCl | - il piaszczysty |
| Cl | - il |

RESIDUAL MINERAL SOILS

| |
|------------------------|
| gravel |
| clayey gravel |
| sand-gravel mix |
| clayey sand-gravel mix |
| coarse sand |
| medium sand |
| fine sand |
| silty sand |
| lightly clayey sand |
| sandy silt |
| silt |
| clayey sand |
| clayey and sandy silt |
| clayey silt |
| sandy clay with silt |
| sandy and silty clay |
| silty clay with sand |
| sandy clay |
| clay |
| silty clay |
| sand |
| clayey sand |
| silty sand |
| sandy silty clay |
| sandy clayey silt |
| sand silt |
| silty clay |
| clayey silt |
| silt |
| sandy clay |
| clay |

GRUNTY ORGANICZNE

| | |
|----|------------------|
| Gb | - gleba |
| H | - humus |
| Nm | - namuł |
| T | - torf |
| Gy | - gytia |
| Kr | - kreda jeziorna |

ORGANIC SOILS

| |
|-------------|
| humous soil |
| humous |
| organic mud |
| peat |
| gyttja |
| lake marl |

GRUNTY NASYPOWE [skład]

| | |
|--------|----------------------|
| nB [] | - nasyp budowlany |
| n [] | - nasyp niebudowlany |

FILLS [composition]

| |
|-----------------|
| embankment |
| man made ground |

INNE OZNACZENIA

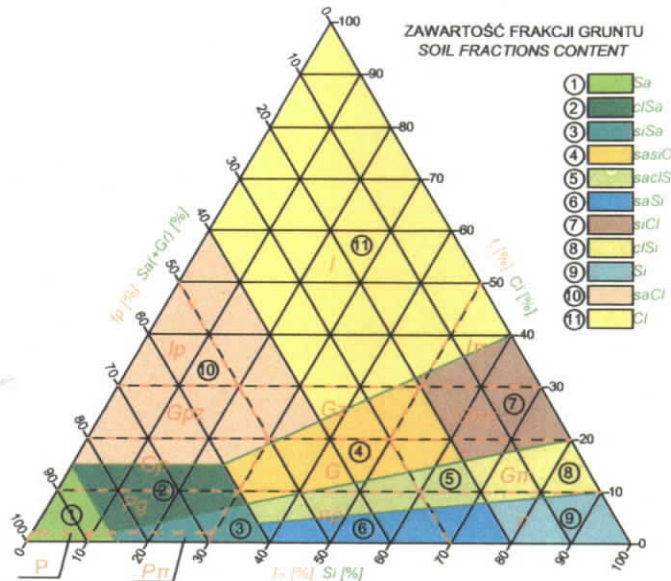
| | |
|--------|----------------------|
| C | - gruz ceglany |
| B | - gruz betonowy |
| D | - drewno |
| K | - kamienie |
| Žl | - żużel |
| (+...) | - domieszki |
| // | - przewarstwienie |
| / | - pogranicze gruntów |

OTHER DENOTATIONS

| |
|------------------|
| crushed brick |
| crushed concrete |
| wood |
| stones |
| slag |
| admixture |
| interbedding |
| soils boundary |

Oznaczenia stanu gruntu:

| | |
|-------|----------------------|
| ∴ ln | - luźny |
| ⊙ szg | - średniozagęszczony |
| ⊙ zg | - zagęszczony |
| ● mpl | - miękkoplastyczny |
| ● pl | - plastyczny |
| ● tpl | - twardoplastyczny |
| ○ pzw | - półzwały |



FRAKCJA GRUNTU

SOIL FRACTION

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|------|---------|--|------|
| f_1 | 0.002 | f_2 | 0.050 | f_3 | 2.0 | f_4 | 40.0 | f_5 | | [mm] |
| f_1 | 0.002 | f_2 | 0.063 | f_3 | 2.0 | f_4 | 63.0 | f_5 | | [mm] |
| (Cl) | | (Si) | | (Sa) | | (Gr) | | (Co-Bo) | | |

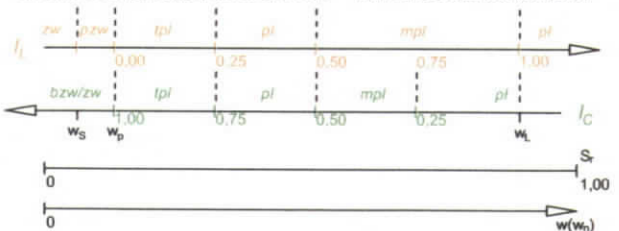
STAN GRUNTU

CONSISTENCY

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING



2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU

GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

| | | |
|----|---------------|--------------|
| s | suchy | dry |
| mw | mało wilgotny | slightly wet |
| w | wilgotny | wet |
| m | mokry | very wet |
| n | nawodniony | saturated |

| | |
|---|---|
| ~ | sączenia |
| ~ | water infiltration |
| ~ | nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej |
| ~ | drilled and stabilized water table |
| ~ | ustabilizowany poziom wody gruntowej |
| ~ | stabilized water table |
| ~ | nawiercony poziom wody gruntowej |
| ~ | drilled water table |