

OBIEKT: UKŁAD DROGOWY

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB
PROJEKTU PRZEBUDOWY CIĄGU ULIC: SPACEROWEJ,
PARKOWEJ i AKACJOWEJ W HUCIE DŁUTOWSKIEJ**

**ZLECENIODAWCA: BUDOVIA Sp. z o.o. Sp. k.
UL. NARUTOWICZA 34
90-135 ŁÓDŹ**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
– upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621
mgr AGNIESZKA SZTENDEL-SZCZEŚNIAK
mgr TOMASZ NOWAK**

SPIS TREŚCI :

I. Część opisowa

| | |
|---|---|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ | 3 |
| 3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ | 4 |
| 4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH..... | 4 |
| 4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA..... | 4 |
| 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE | 5 |
| 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH..... | 5 |
| 5. WNIOSKI i ZALECENIA..... | 6 |

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW
GEOTECHNICZNYCH (wg PN-81/B 03020)

Tabela 1

II. CZEŚĆ GRAFICZNA

| | | |
|---|---|----------------|
| 1. Mapy dokumentacyjne w skali 1:500 | - | Zał. 1 |
| 2. Przekroje geotechniczne w skali 1:1000/1:100 | - | Zał. 2.1-2.2 |
| 3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 | - | Zał. 3.1-3.5 |
| 4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów sypkich | - | Zał. 4.1-4.2.2 |
| 5. Wyniki badań zawartości części organicznych | - | Zał. 5 |

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże układu drogowego ul. Spacerowej, Parkowej i Akacjowej w Zduńskiej Woli.

Dokumentację opracowano na zlecenie Firmy „BUDOVIA” Sp. z o.o. Sp. k., z siedzibą przy ul. Narutowicza 34 w Łodzi, która jest autorem projektu przebudowy przedmiotowych odcinków ulic.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329),
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w 6 kwietnia 2018 r. objęły wytyczenie oraz wykonanie na badanym terenie, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego 9 otworów sondażowych o głębokościach 4,0 m p.p.t. każdy.

Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie domiarów do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:500 stanowiącą załączniki w skali 1:500 do niniejszego opracowania (Zał. nr 1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH020OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 80 mm.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Dla określenia współczynnika wodoprzepuszczalności k nawodnionych gruntów niespoistych z otworów: OW01 z głębokości 3,0 m p.p.t. oraz OW06 z głębokości 3,5 m p.p.t.

pobrano próbki o naturalnej wilgotności (NW). Wyniki badań laboratoryjnych stanowią załączniki nr 4.1-4.2.2 do niniejszej dokumentacji.

Pobrano próbki gruntów niespoistych w celu określenia w nich zawartości części organicznych z otworów: OW01 ze strefy głębokości 0,8-1,0 m p.p.t.; OW06 ze strefy głębokości 0,8-1,0 m p.p.t.; OW07 z głębokości 1,0 m p.p.t.; oraz OW09 z głębokości 1,0 m p.p.t. (Zał. 5).

Po wykonaniu otworów przeprowadzono obserwację dopływu do nich wody gruntowej oraz pomiary głębokości zwierciadła wody po jego stabilizacji.

Otworki badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń oraz badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanego wewnętrznego układu drogowego.

3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na obszarze Wysoczyzny Bełchatowskiej, tworzących formę równiny zbudowanej z glin morenowych zlodowacenia i piasków wodnolodowcowych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego) procesom denudacyjnym a u schyłku plejstocenu i w holocenie - erozyjnej a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna forma powierzchni. Morfologicznie teren badań znajduje się na obszarze wysoczyznowym.

Rzędne terenu w rejonie wykonywanych otworów wahają się w granicach 200,40-203,70 m n.p.m. Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w Hucie Dłutowskiej, w powiecie Pabianickim w województwie łódzkim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 4,0 m p.p.t., zbudowany jest z utworów czwartorzędowych, głównie plejstocenijskich (*Qp*) wśród których wydzielono:

- osady **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne - Qpfg*) i - wykształcone jako piaski pylaste i drobnoziarniste (**warstwa Ia**) oraz piaski średnioziarniste i gruboziarniste (**warstwa Ib**). Osady te nawiercono w rejonie wszystkich wykonanych otworów, tworzą ciągłe warstwy w badanym podłożu;
- plejstocenijskie osady **zastoiskowe** (*glacjilimniczne - Qpgl*) - wykształcone jako pyły (**warstwa V**). Zalegają one jako soczewki w: OW02 (ul. Parkowa) od głębokości 3,7 m p.p.t. oraz w OW06 (ul. Akacjowa) od głębokości 3,8 m p.p.t. W obu przypadkach do głębokości wykonanych wierceń nie osiągnięto spągu tej warstwy.

W otworze OW06 zlokalizowanym w rejonie ciekłu, w strefie od 0,4 do 1,0 m p.p.t. rozpoznano holoceńskie grunty **organiczne** - torfy przewarstwione piaskiem średnioziarnistym (**warstwa IX**)..

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze stanowi: nasyp budowlany (warstwa XI) i nasyp niekontrolowany (warstwa X). Warstwy te zalegają w strefie przypowierzchniowej do głębokości 0,20 m p.p.t., w rejonie OW04 i maksymalnie do 1,3 m p.p.t w rejonie OW09.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w kwietniu 2018 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 4,0 m p.p.t., wodę gruntową zaobserwowano w 7 z wykonanych 9 otworów. Swobodne zwierciadło wody gruntowej występowało na głębokości 1,10 m p.p.t. w OW01 i OW06 (na rzędnych odpowiednio 201,00 m n.p.m. oraz 199,30 m n.p.m.); na 2,80 m p.p.t. w OW03 (rzędna 200,90 m n.p.m.); w OW04 na 2,20 m p.p.t. (na rzędnej 200,00 m n.p.m.); w OW05 na 1,7 m p.p.t. (na rzędnej 199,50 m n.p.m.); w OW07 na 1,90 m p.p.t (na rzędnej 199,05 m n.p.m.);

Zasilanie wód gruntowych występujących w rejonie przeznaczonego do przebudowy układu drogowego odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych. W związku z tym, że badania zrealizowane w kwietniu 2018 r. wykonane były w okresie wysokich sum opadów w poprzedzających je kilku miesiącach, zaobserwowany stan wód gruntowych należy przyjąć jako wysoki.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru, tworzą występujące pod warstwą antropogenicznej nawierzchni grunty mineralne rodzime, nieskaliste, grunty niespoiste – wodnolodowcowe piaski pylaste, drobno-, średnio-, i gruboziarniste oraz, zimno-zastoiskowe pyły.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy przypowierzchniowej, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: obejmuje wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobne z licznymi przewarstwieniami innych gruntów. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Są to grunty nośne.

warstwa Ib: zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste i gruboziarniste z domieszkami i przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych i pyłów. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Jest to warstwa nośna.

Grunty niespoiste występują powszechnie w badanym podłożu tworząc ciągle warstwy. W rejonie otworów: OW01, OW03, OW04, OW05, OW07, OW08, OW09 do głębokości wykonanych wierceń nie osiągnięto ich spągu.

warstwa V: zakwalifikowano do niej zimno-zastoiskowe pyły. Grunty te zalegają w podłożu przebudowanego układu drogowego tworząc soczewki w OW02 poniżej głębokości 3,7 m p.p.t. oraz w OW06 poniżej głębokości 3,8 m p.p.t. W powyższych punktach do głębokości wykonanych wierceń nie nawiercono spągu tej warstwy. Są one mało wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$. W stanie nienaruszonym jest to warstwa nośna.

warstwa IX: obejmuje grunty organiczne – torfy przewarstwione piaskiem średnim. Grunty te zalegają w rejonie OW06 w strefie głębokości 0,4-1,0 m p.p.t., tworząc soczewkę. Jest to warstwa nienośna.

warstwa X: zaliczono do niej nasypy antropogeniczne, które występują powszechnie w strefie przypowierzchniowej na badanym obszarze w OW01 do 1,0 m p.p.t.; w OW02 do 0,5 m p.p.t.; w OW03 do 0,8 m p.p.t.; w rejonie OW04 do 0,20 m p.p.t.; w rejonie OW05 zalegają do 0,7 m p.p.t.; w rejonie OW06 zalegają do 0,4 m p.p.t.; w rejonie OW07 w strefie głębokości 0,05-0,3 m p.p.t. w OW08 do 0,3 m p.p.t.; w OW09 do głębokości 1,3 m p.p.t. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz niewielką zawartość substancji organicznych nasypy te zostały sklasyfikowane jako niekontrolowane, poza klasyfikacją grup nośności podłoża. Jest to warstwa słabonośna.

warstwa XI: zaliczono do niej nasypy budowlane występujące w strefie przypowierzchniowej, nawiercone w OW07 na głębokości 0,0-0,05 m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych – Zał. nr 2.1-2.2.

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym przeznaczonego do przebudowy układu drogowego ulic: Spacerowej, Parkowej i Akacjowej w Hucie Dłutowskiej poniżej przypowierzchniowych warstw nasypów antropogenicznych, zalegają mineralne grunty rodzime, niespoiste: piaski wodnolodowcowe (**warstwy serii I**) oraz występujące lokalnie poniżej 3,5 m p.p.t. grunty spoiste: lodowcowo-zastoiskowe (**warstwa V**).
2. Rozpoznane na badanym obszarze rodzime grunty mineralne to warstwy nośne, oprócz soczewki torfów (**warstwa IX**), zalegającej w OW06 w strefie głębokości 0,4-1,0 m p.p.t. Do gruntów słabonośnych zakwalifikowano warstwę nasypów niekontrolowanych, które występują w strefie przypowierzchniowej w rejonie wszystkich wykonanych otworów.
3. Zgodnie z "Katalogiem typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych" - Załącznikiem do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r. występującym w strefie przemarzania podłoża przeznaczonego do

przebudowy układu drogowego gruntem zostały przypisane odpowiednie grupy nośności podłoża "G".

Grunty niespoiste: - grunty wątpliwe i niewysadzinowe:

- piaski drobnoziarniste (grunty niewysadzinowe) - warstwa **Ia**, zakwalifikowano do **grupy nośności podłoża G1**.
- Piaski pylaste (grunt wątpliwy) w strefie przemarzania nie występują.
- piaski średnioziarniste i gruboziarniste (grunty niewysadzinowe) - warstwa **Ib**, zakwalifikowano do **grupy nośności podłoża G1**.

Warstwa nasypów budowlanych –**warstwa XII** jest nośna i zakwalifikowano ją do **grupy nośności podłoża G1**.

Warstwa nasypów niekontrolowanych - warstwa XI jest słabonośna i jest poza klasyfikacją grup nośności podłoża. Z uwagi na to, że w badanych 3 próbkach gruntu nasypowego zawartość części organicznych wahała się od 1,07 do 1,39%, grunt ten po ulepszeniu, (doziarnieniu gruntem grubofrakcyjnym - pospółką lub żwirem i zagęszczeniu) może stanowić podłoże pod warstwy konstrukcyjne projektowanego układu drogowego. Po wbudowaniu go w nasyp należy przeprowadzić badania w zakresie spełnienia wymagań z Tablicy 2 normy PN-S-02205:1998.

4. Warstwa torfów - **warstwa IX jest warstwą nienośną i jest poza klasyfikacją grup nośności podłoża.** Należy ją całkowicie wymienić na zagęszczony grunt syпки (piasek gruboziarnisty lub pospółkę).
5. W okresie prowadzonych badań, tj. w kwietniu 2018 r. do głębokości wykonywanych wierceń tj. maks. 4,0 m p.p.t. woda gruntowa wystąpiła w prawie wszystkich otworach. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. Stabilizuje się na głębokościach z przedziału 1,10-2,80 m p.p.t. Zaobserwowany poziom wód gruntowych należy traktować jako wysoki.
Dla przeważającej długości projektowanego układu drogowego **warunki wodne są przeciętne** - woda gruntowa wystąpiła między 1,0 i 2,0 m p.p.t. (OW01-OW02 oraz OW05-OW07). W rejonach otworów OW03 i OW04 warunki wodne są dobre - woda wystąpiła poniżej 2,0 m p.p.t.
Współczynnik wodoprzepuszczalności k piasków tworzących warstwę wodonośną kształtuje się na poziomie:
- dla piasków średnioziarnistych: $k = 7,68 - 14,04$ m /dobę
6. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozpoznane w podłożu badanego odcinka warunki gruntowe, z uwagi na występowanie głównie w podłożu gruntów nośnych oraz występowanie wody gruntowej poniżej głębokości strefy przemarzania, traktować należy jako proste, a projektowany układ drogowy proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.
Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." powinien podjąć Projektant.
7. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

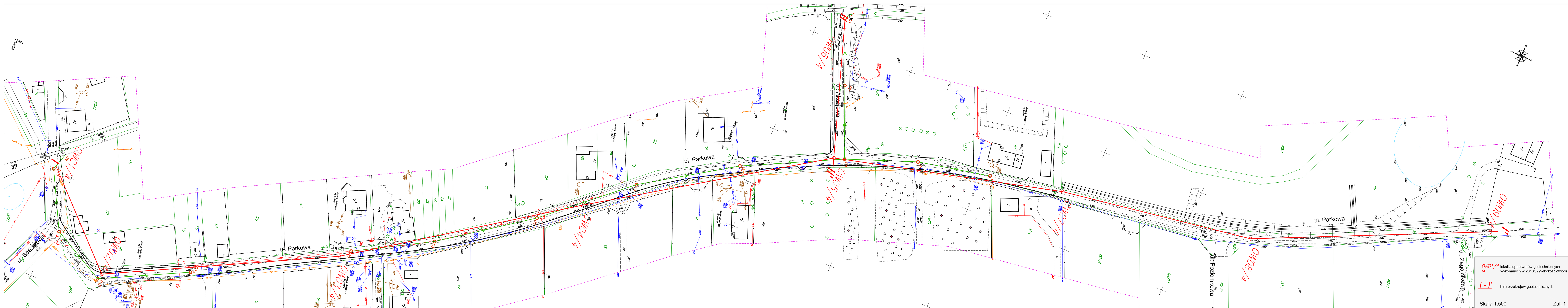
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

**Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu przebudowy ulic: Spacerowej do Parkowej, Parkowej oraz Akacjowej w Hucie Dłutowskiej.**

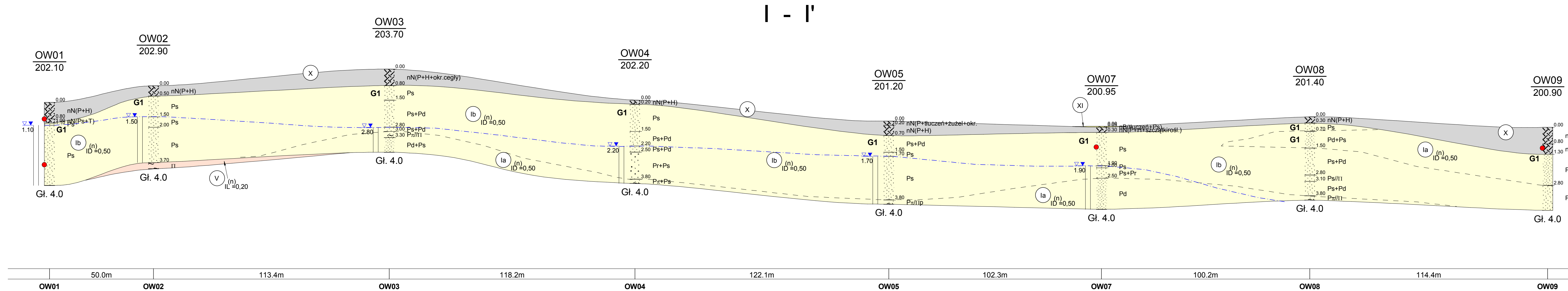
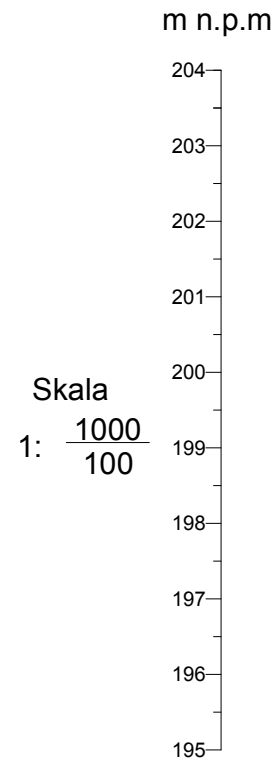
| Lp. | Jednostka stratygraficzno-facjalna | Nr warstwy geotechn. | Rodzaj gruntu | Cecha wiodąca | | Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%) | Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ($t \cdot m^{-3}$) | Kąt tarcia wewnętrzny. $\phi^{(n)}$ (deg) | Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa) | Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa) | Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa) | Wskaźnik skonsolidowania β |
|-----|------------------------------------|----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| | | | | stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$ | stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$ | | | | | | | |
| 1. | <i>Qpfg</i> | Ia | Pd; P π +Ps; P π // Π ; P π / Π p; Pd+Ps | 0,50 | - | mw 6 w 16 nw 24 | 1,65 1,75 1,90 | 30,4 | - | 46,2 | 61,9 | 0,80 |
| 2. | <i>Qpfg</i> | Ib | Ps; Ps+Pd; Ps+Pr; Ps// Π ; Pr+Ps | 0,50 | - | mw 5 w 14 nw 22 | 1,70 1,85 2,00 | 33,0 | - | 79,9 | 94,7 | 0,90 |
| 3. | <i>Qpgl</i> | V | Π | - | 0,20 | 22 | 2,05 | 14,8 | 17,0 | 20,6 | 29,4 | 0,60 |
| 4. | <i>Qh</i> | IX | T//Ps | Nie badano - grunt organiczny, nienośny | | | | | | | | |
| 5. | <i>Qh</i> | X | nN | Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt słabonośny | | | | | | | | |
| 6. | <i>Qh</i> | XI | nB | 0,70 | - | 4 | 1,80 | 34,2 | - | 111,1 | 132,2 | 1,00 |

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjmując: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr V-1186, VII-1621
18.04.2018



OW01/4 lokalizacja otworów geotechnicznych wykonanych w 2018r. / głębokość otworu
1-1 linie przekrojów geotechnicznych
Skala 1:500
Zał. 1



- nasyp niekontrolowany
- nasyp budowlany
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek gruby
- piasek pylasty
- pył

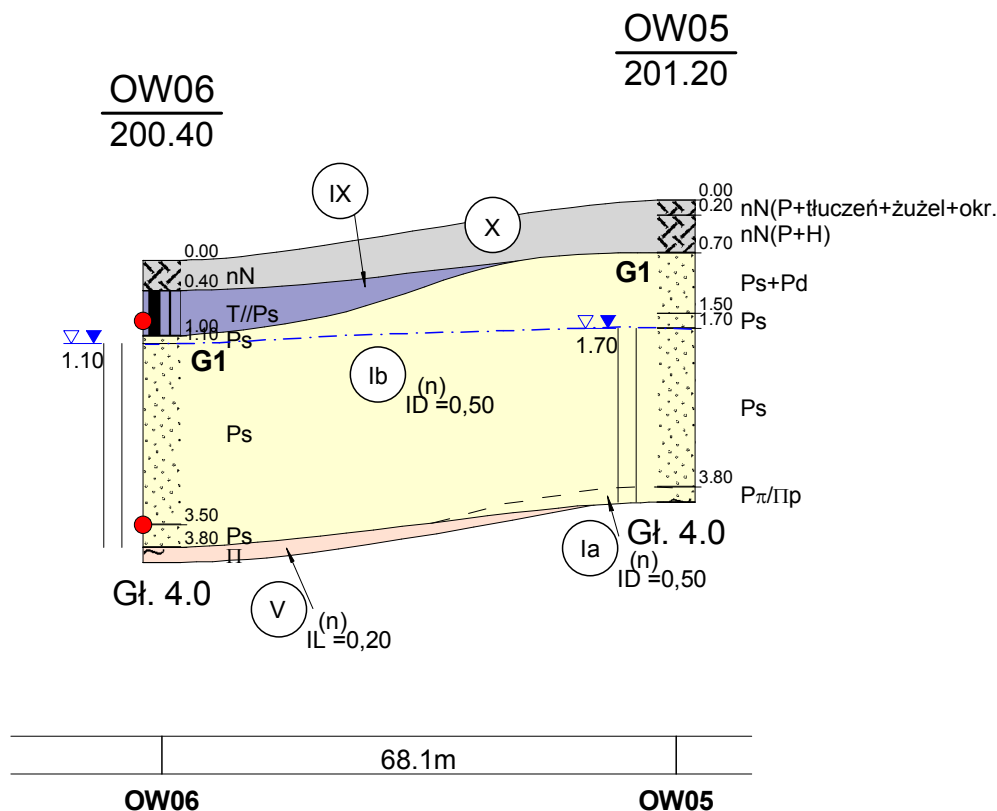
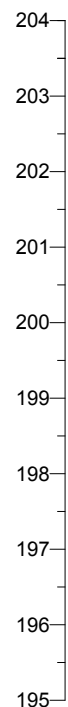
Grupy nośności podłoża (G1-G4) określono wg "Katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych"
- Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014r.

| | | | | |
|---|------------|-------------------|--------|---|
| GEO SONTA Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl | | | | Zał.Nr 2.1 |
| Huta Dłutowska ul. Spacerowa, ul. Parkowa | | | | Opinia eotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy ciągu ulic: Spacerowa, Parkowa, Akacjowa w Hucie Dłutowskiej |
| Opracował | Data | Nazwisko | Podpis | |
| Weryfikował | 09.04.2018 | mgr T. Nowak | | |
| | 10.04.2018 | mgr K. Nazdrowicz | | |
| Przekrój geotechniczny | | | | Skala 1: 1000 100 |

II - II'

m n.p.m.

Skala
1: $\frac{1000}{100}$



Grupy nośności podłoża (G1-G4) określono wg "Katalogu typowych nawierzchni podatnych i pól sztywnych"
- Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014r.

| | | | | |
|---|------------|--|--------|---|
| GEO SONTA <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small> Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl | | | | Zał.Nr 2.2 |
| Huta Dłutowska ul. Akacyjowa | | Opinia eotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy ciągu ulic: Spacerowa, Parkowa, Akacyjowa w Hucie Dłutowskiej | | |
| | Data | Nazwisko | Podpis | Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{1000}{100}$ |
| Opracował | 09.04.2018 | mgr T. Nowak | | |
| Weryfikował | 10.04.2018 | mgr K. Nazdrowicz | | |
| | | | | |

Rejon: ul. Spacerowa
Miejscowość: Huta Dłutowska
Powiat: pabianicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy
Zleceniodawca: BUDOVIA Sp. z o.o. sp. k.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna
Nadzór geologiczny: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 202.10 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 06-04-2018

| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | ID | IL |
|-----------|----------------------------------|--------------|------------------------|---|---------|-----------------------------|---------------|--------------------------|------------|-------------|------|----|
| | [m.p.p.t] | | [m] | | [m] | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Nasypany | | | | nasyp niekontrolowany (P+H) | nN (P+H) | X | | | | |
| | | | | | 0.80 | nasyp niekontrolowany (P+T) | nN (Ps+T) | X | w | szg | | |
| | | | | | 1.00 | piasek średni jasnoszary | Ps | lb | w | szg | 0.50 | |
| | | | | | 1.10 | piasek średni jasnoszary | | | | | | |
| | | Czwartorzęd | | | | | | | | | | |
| | | Pleistocen | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Ps | lb | nw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

Profil numer: OW02 Rzędna: 202.90 m n.p.m. Data: 06-04-2018

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|--|--|------|----------------------------------|----------|----|-------|-----|------|------|
| | | Nasypany | | | | nasyp niekontrolowany (P+H) | nN (P+H) | X | | - | | |
| | | | | | 0.50 | piasek średni jasnobrązowy | | | | | | |
| | | | | | 1.0 | | Ps | lb | mw->w | szg | 0.50 | |
| | | | | | 1.50 | piasek średni jasnobrązowy | Ps | lb | nw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 2.0 | | | | | | | |
| | | | | | 2.00 | piasek średni jasnobrązowo-żółty | | | | | | |
| | | | | | | | Ps | lb | nw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 3.70 | pył szary | Π | V | mw | tpl | | 0.20 |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

Rejon: ul. Parkowa
Miejscowość: Huta Dłutowska
Powiat: pabianicki
Województwo: łódzkie




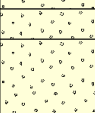
Obiekt: układ drogowy
Zleceniodawca: BUDOVIA Sp. z o.o. sp. k.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna
Nadzór geologiczny: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechanicznie-obrotowy



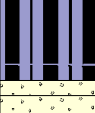

Rzędna: 201.20 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 06-04-2018

| Wiercenie | Głębokość z wierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | ID | IL |
|---|-----------------------------------|---------------------------|---|---|---------|--|--------------------------|--------------------------|------------|-------------|------|----|
| | [m.p.p.t] | | [m] | | [m] | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|  1.70 | | Nasypany |  | | 0.20 | nasyp niekontrolowany (P+łtuczeń+żużel+okr. cegły+H+szkło) nasyp niekontrolowany (P+H) | nN (P+łtuczeń+żużel+okr. | X | | | | |
| | | Nasypany | | | | | nN (P+H) | X | | | | |
| | | Czwartorzęd Pleistocen |  | | 0.70 | piasek średni jasnożółty z domieszką piasku drobnego | Ps+Pd | lb | mw/w | szg | 0.50 | |
| | | | | | 1.50 | piasek średni jasnoszary | | | | | | |
| | | | | | 1.70 | piasek średni jasnoszary | Ps | lb | m | szg | 0.50 | |
| | | | | | 2.0 | | | | | | | |
| | | Czwartorzęd Pleistocen |  | | 3.80 | piasek pylasty jasnoszary na pograniczu pyłu piaszczystego | P _π /IIp | la | nw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

Profil numer: OW06 Rzędna: 200.40 m n.p.m. Data: 06-04-2018

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------|---|--|------|--------------------------------------|-------|----|----|-----|------|------|
|  1.10 | | Nasypany |  | | | nasyp niekontrolowany (P+H+żużel) | nN | X | | | | |
| | | Nasypany | | | 0.40 | Torf przewarstwiony piaskiem średnim | T//Ps | IX | | | | |
| | | Czwartorzęd Pleistocen |  | | 1.00 | piasek średni brązowy | Ps | lb | w | szg | 0.50 | |
| | | | | | 1.10 | piasek średni brązowo-szary | | | | | | |
| | | | | | 2.0 | | Ps | lb | nw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 3.50 | piasek średni jasnoszary | | | | | | |
| | | Czwartorzęd Pleistocen |  | | 3.80 | pył szary | II | V | mw | tpl | | 0.20 |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

Rejon: ul. Parkowa
Miejscowość: Huta Dłutowska
Powiat: pabianicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy
Zleceniodawca: BUDOVIA Sp. z o.o. sp. k.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna
Nadzór geologiczny: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 200.95 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 06-04-2018

| Wiercenie | Głębokość z wierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | ID | IL |
|-----------|-----------------------------------|--------------|------------------------|---|---------|---|-------------------------|--------------------------|------------|-------------|------|----|
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | 0.05 | nasyp budowlany (tłuczeń+Ps) | nB (tłuczeń+Ps) | XI | mw | szg | 0.70 | |
| | | | | | 0.30 | nasyp niekontrolowany (P+H+szczątki rośl.) | nN (P+H+szczątki rośl.) | X | | | | |
| | | | | | | piasek średni ciemnobrązowy | | | | | | |
| | | | 1.0 | | | | Ps | lb | mw/w | szg | 0.50 | |
| | | | 2.0 | | 1.90 | piasek średni ciemnobrązowy | Ps | lb | nw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 2.00 | piasek średni jasnoszary z domieszką piasku grubego | Ps+Pr | lb | nw | szg | 0.50 | |
| | | | 3.0 | | 2.50 | piasek drobny jasnobrązowo-szary | | | | | | |
| | | | | | | | Pd | la | nw | szg | 0.50 | |
| | | | 4.0 | | 4.00 | | | | | | | |

Profil numer: OW08 Rzędna: 201.40 m n.p.m. Data: 06-04-2018

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----|--|------|--|----------|----|----|-----|------|--|
| | | | | | | nasyp niekontrolowany (P+H) | nN (P+H) | X | | | | |
| | | | | | 0.30 | piasek średni brązowo-szary | Ps | lb | mw | szg | | |
| | | | 1.0 | | 0.70 | piasek drobny szaro-brązowy z domieszką piasku średniego | Pd+Ps | la | mw | szg | 0.50 | |
| | | | 2.0 | | 1.50 | piasek średni żółto-brązowy z domieszką piasku drobnego | Ps+Pd | lb | mw | szg | | |
| | | | 3.0 | | 2.80 | piasek średni jasnobrązowo-żółty przewarstwiony pyłem | Ps//I1 | lb | mw | szg | 0.50 | |
| | | | | | 3.10 | piasek średni jasnobrązowo-żółty z domieszką piasku drobnego | Ps+Pd | lb | w | szg | 0.50 | |
| | | | 4.0 | | 3.80 | piasek pylasty jasnożółty przewarstwiony pyłem | Pπ//I1 | la | w | szg | 0.50 | |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

Rejon: ul. Parkowa
Miejscowość: Huta Dłutowska
Powiat: pabianicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy
Zlecniodawca: BUDOVIA Sp. z o.o. sp. k.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna
Nadzór geologiczny: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 200.90 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 06-04-2018

| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | ID | IL |
|-----------|----------------------------------|--------------|------------------------|---|---------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|------|----|
| | [m.p.p.t] | | [m] | | [m] | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Nasypy | | | | nasyp niekontrolowany (P+H+KO+okr. ceg.+okr. ceramiki) | nN (P+H+KO+okr. ceg.+okr. ceramiki) | X | | | | |
| | | Nasyp | | | 0.80 | nasyp niekontrolowany (P+H) | nN (P+H) | X | | | | |
| | | | 1.0 | | | | | | | | | |
| | | | | | 1.30 | piasek drobny jasnożółty | | | | | | |
| | | | 2.0 | | | | Pd | la | mw | szg | 0.50 | |
| | | Czwartorzęd | | | | | | | | | | |
| | | Plejstocen | | | 2.80 | piasek średni jasnobrązowy | | | | | | |
| | | | 3.0 | | | | Ps | lb | mw/w | szg | 0.50 | |
| | | | 4.0 | | | | | | | | | |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy ciągu ulic:
Spacerowa, Parkowa, Akacjowa w Hucie Dłutowskiej

Lokalizacja: Huta Dłutowska

Obiekt: Układ drogowy

Grunty sypkie

| Lp. | Nr otw. | głębokość | Nazwa gruntu | Frakcje | | | "k" [m/d] | |
|-----|---------|------------|---------------|---------|------|---------|--------------|----------|
| | | [m p.p.t.] | | Ż | P | $\pi+I$ | wg t. Beyera | wg USBSC |
| 1. | OW01 | 3,00 | Piasek średni | 0,2 | 99,1 | 0,7 | 17,28 | 7,68 |
| 2. | OW06 | 3,50 | Piasek średni | 0,3 | 99,4 | 0,3 | 36,29 | 14,04 |

Badania wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak
12.04.2018

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.1

Obiekt: Układ drogowy
Lokalizacja: Huta Dłutowska

Nr otworu: **OW01**

Głębokość pobrania: **3,00**

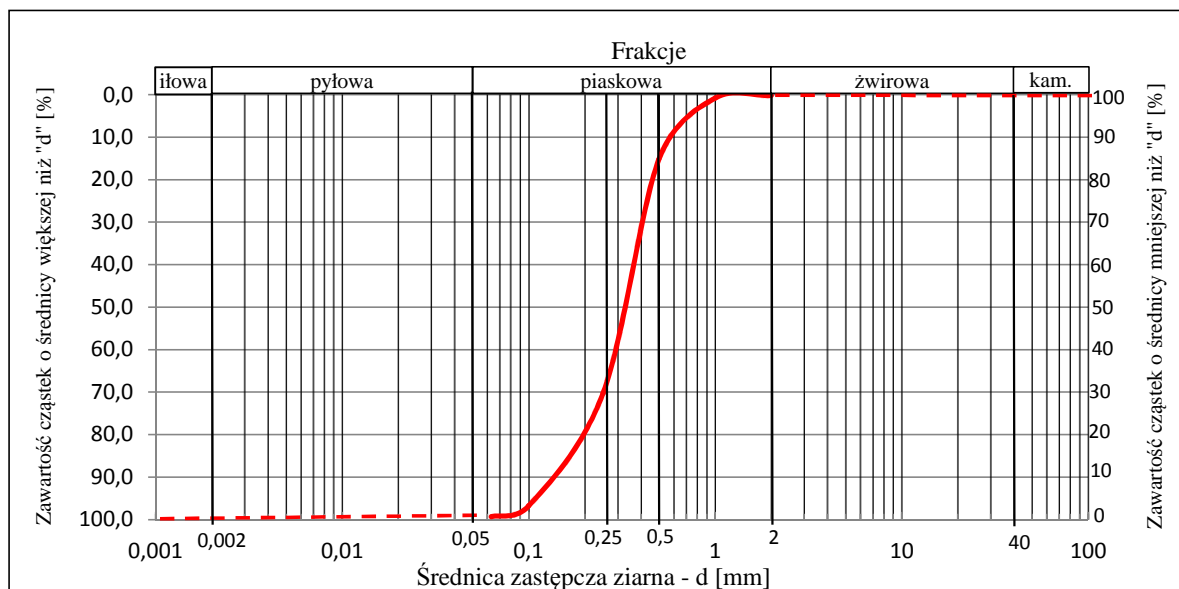
m p.p.m.

| | Masa próbki | 536,21 | |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Wielkość ziaren [mm] | Masa pozostałości na sicie | Zawartość frakcji [%] | Suma zawartości frakcji [%] |
| >2 | 1,20 | 0,22 | 0,2 |
| 2 - 1 | 3,05 | 0,57 | 0,8 |
| 1 - 0,5 | 77,18 | 14,39 | 15,2 |
| 0,5 - 0,25 | 295,43 | 55,10 | 70,3 |
| 0,25 - 0,125 | 142,03 | 26,49 | 96,8 |
| 0,125 - 0,063 | 13,55 | 2,53 | 99,3 |
| <0,063 | 3,75 | 0,70 | 100,0 |
| suma | 536,19 | | |

| Charakterystyka krzywej uziarnienia | |
|-------------------------------------|------|
| d ₁₀ [mm] | 0,14 |
| d ₂₀ [mm] | 0,2 |
| d ₃₀ [mm] | 0,25 |
| d ₅₀ [mm] | 0,32 |
| d ₆₀ [mm] | 0,38 |
| U | 2,71 |
| C | 1,17 |

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

| Współczynnik wodoprzepuszczalności: | | |
|-------------------------------------|----------|------|
| | m/s | m/d |
| wg tablic Beyera: | 2,00E-04 | 17,3 |
| wg wzoru USBSC: | 8,89E-05 | 7,7 |



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

12.04.2018

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.2

Obiekt: Układ drogowy
Lokalizacja: Huta Dłutowska

Nr otworu: **OW06**

Głębokość pobrania: **3,50**

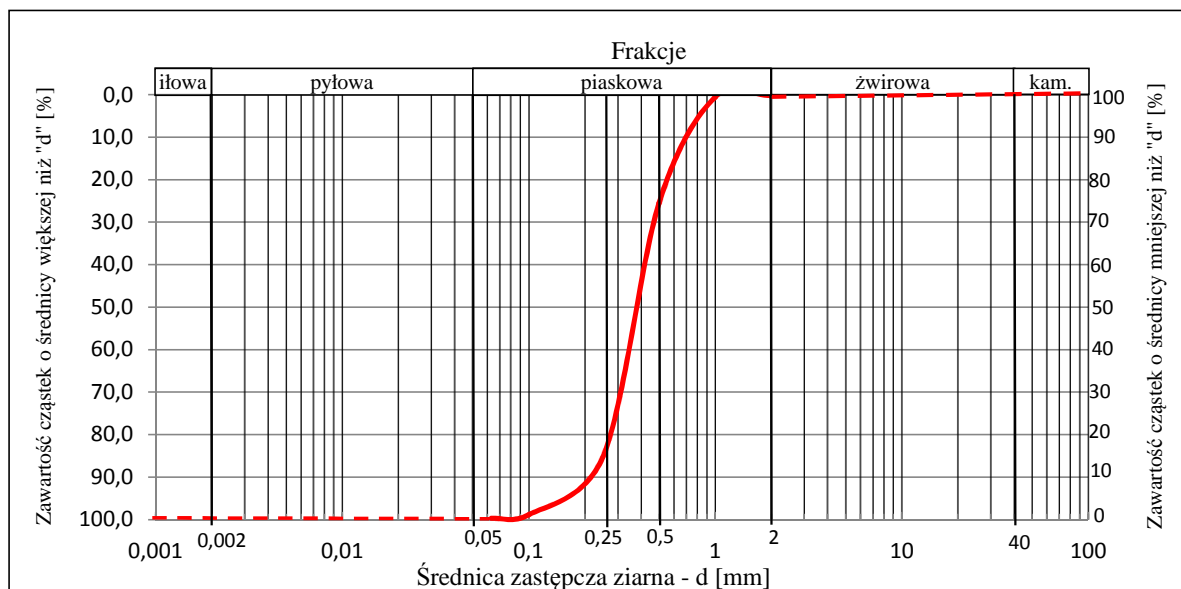
m p.p.m.

| | Masa próbki | 429,21 | |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Wielkość ziaren [mm] | Masa pozostałości na sicie | Zawartość frakcji [%] | Suma zawartości frakcji [%] |
| >2 | 1,08 | 0,25 | 0,3 |
| 2 - 1 | 1,46 | 0,34 | 0,6 |
| 1 - 0,5 | 107,22 | 24,98 | 25,6 |
| 0,5 - 0,25 | 256,15 | 59,68 | 85,3 |
| 0,25 - 0,125 | 58,23 | 13,57 | 98,8 |
| 0,125 - 0,063 | 3,58 | 0,83 | 99,7 |
| <0,063 | 1,46 | 0,34 | 100,0 |
| suma | 429,18 | | |

| Charakterystyka krzywej uziarnienia | |
|-------------------------------------|------|
| d ₁₀ [mm] | 0,21 |
| d ₂₀ [mm] | 0,26 |
| d ₃₀ [mm] | 0,3 |
| d ₅₀ [mm] | 0,39 |
| d ₆₀ [mm] | 0,4 |
| U | 1,90 |
| C | 1,07 |

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

| Współczynnik wodoprzepuszczalności: | | |
|-------------------------------------|----------|------|
| | m/s | m/d |
| wg tablic Beyera: | 4,20E-04 | 36,3 |
| wg wzoru USBSC: | 1,62E-04 | 14,0 |



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

12.04.2018

Wyniki badań zawartości części organicznych

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu przebudowy ciągu ulic: Spacerowa, Parkowa, Akacjowa
w Hucie Dłutowskiej

PRÓBKA 1 OW01 gł. 0,8-1,0m

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,61 %

zawartość substancji organicznych: 1,39 % (mineralny)

PRÓBKA 2 OW06 gł. 0,8-1,0m

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 85,02 %

zawartość substancji organicznych: 14,98 % (organiczny)

PRÓBKA 3 OW07 gł. 1,0m

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,80 %

zawartość substancji organicznych: 1,20 % (mineralny)

PRÓBKA 4 OW09 gł. 1,0m

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,93 %

zawartość substancji organicznych: 1,07 % (mineralny)

Badania wykonał: Agnieszka S. Szcześniak

12.04.2018 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badania próbek gruntu.

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- Gb - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P π - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- III - pył
- IIIp - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)
- G π - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- () - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

- I_p = 0,50 - wartość stopnia zagęszczenia
- ln - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony




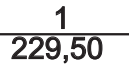
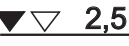
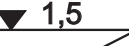



Grunty spoiste :

- I_L = 0,15 - wartość stopnia plastyczności
- pł - płynny
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twardoplastyczny
- pzw - półzwarty
- zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :

- mw. - mało wilgotny
- w. - wilgotny
- m. - mokry
- nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych