



OPINIA GEOTECHNICZNA

oceniająca geotechniczne warunki posadowienia projektowanej hali magazynowej
na dz. nr 18/4 obr. 083 przy ul. Lotników w Grudziądzu, gm. Grudziądz, pow. Grudziądz,
woj. kujawsko-pomorskie

ZAMAWIAJĄCY	"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1 02-797 Warszawa NIP: 879-01-72-253
--------------------	---

Opracowali:

P. Owczarek

Geolog
mgr Paweł Owczarek
upr. geol. XIII-001/POM

Sprawdził:
Inżynieria Budownictwa – FORUM
Kierownik Projektów

Jarosław Włodek
Kierownik Projektów
Jarosław Włodek

Toruń, styczeń 2022 r.

SPIS TREŚCI

- I. Wstęp**
 - 1. Podstawa i cel opracowania
 - 2. Bibliografia
- II. Zakres badań**
 - 1. Prace geodezyjne
 - 2. Prace polowe
 - 3. Badania makroskopowe
 - 4. Prace kameralne
- III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań**
- IV. Zagospodarowanie terenu badań**
- V. Budowa geologiczna terenu badań**
- VI. Warunki wodne terenu badań**
- VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów**
- VIII. Wnioski oraz zalecenia**

I. Wstęp

1. Podstawa i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej opinii geotechnicznej stanowi zlecenie Zamawiającego: "ERBUD" S.A., ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa.

Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadowienia, wliczając określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych oraz głębokości do lustra wody gruntowej, dla projektowanej hali magazynowej na dz. nr 18/4 obr. 083 przy ul. Lotników w Grudziądzu, gm. Grudziądz, pow. Grudziądz, woj. kujawsko-pomorskie.

2. Bibliografia

W trakcie opracowywania niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystywane były następujące pozycje:

Nr	Tytuł
1	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
3	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
4	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
5	Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wyd. ITB, Warszawa 2011
6	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
7	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
8	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002
9	Polska Norma PN-B-06050. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
10	Morfologia i budowa geologiczna teras Kotliny Toruńskiej – P. Weckwerth, VII Zjazd Geomorfologów Polskich, Kraków 2002
11	Morfologia doliny i zandru Brdy – R. Galon, Studia Soc. Scien. Torun., C, 1, 6, Toruń 1953
12	Evolution of the Vistula river valley in the Toruń Basin in the Lat Glacial and Holocene – A. Tomczak, Geogr. Stud. Spec. Iss. nr 4, 1987.

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg. mapy sytuacyjnej, która została dostarczona przez Zamawiającego.

Rzędne wysokości otworów badawczych określone zostały z wykorzystaniem metody niwelacji technicznej, w dowiązaniu do repera roboczego o znanej rzędnej wysokościowej oraz z wykorzystaniem aplikacji www.geoportal.gov.pl.

2. Prace polowe

Prace polowe obejmowały wykonanie geologicznych otworów badawczych oraz sond dynamicznych. W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 6 otworów badawczych do głębokości 4,0 – 6,0 m p.p.t. wykonane z wykorzystaniem mechanicznej wiertnicy WH5 z zastosowaniem metody wiercenia obrotowego żerdziami ślimakowymi na sucho o średnicy 98 mm;
- 1 sondowanie sondą dynamiczną DPL do głębokości 6,0 m p.p.t.

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wynosi 32,0 mb.

Łączny metraż wykonanych sondowań dynamicznych wynosi 6,0 mb.

Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zamawiającym.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Otwory badawcze oraz sondowanie zostały wykonane w dniu 18.01.2022 r, w temperaturze ok. 2 °C.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie otwory geologiczne zostały zlikwidowane poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Gruntów spoistych nie ubijano ani nie zagęszczano. Każdy otwór wiertniczy został zlikwidowany w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu wykonywania odwiertu geologicznego oraz aby nie dopuścić do trwałego połączenia wód podziemnych z różnych poziomów wodonośnych.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

3. Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratygrafię serii litologicznych.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

4. Prace kameralne

Do prac kameralnych zalicza się analizę wyników badań polowych wraz z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej opinii geotechnicznej.

III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań

Teren badań zlokalizowany jest na dz. nr 18/4 obr. 083 przy ul. Lotników w Grudziądzu, gm. Grudziądz, pow. Grudziądz, woj. kujawsko-pomorskie. Badania geologiczne przeprowadzone zostały w celu rozpoznania podłoża gruntowego dla projektowanej hali magazynowej, niepodpiwniczonej, o powierzchni zabudowy ok. 700 m².

W ujęciu geograficznym badany teren leży na terenie meozregionu Kotliny Grudziądzkiej (314.82), należącego do makroregionu Dolina Dolnej Wisły (314.8), należącego do podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Najbardziej charakterystycznymi elementami rzeźby omawianego terenu badań, decydującymi o charakterze pozostałych komponentów środowiska, są terasy pradolinne i rzeczne oraz powstałe na nich wydmy śródlądowe.

Terasy tworzą system mniej lub bardziej szerokich powierzchni, zbudowanych z reguły z utworów piaszczystych, oddzielonych mniej lub bardziej wyraźnymi krawędziami. Bezpośrednio nad korytem Wisły rozpościera się terasa zalewowa o odmiennej od pozostałych fizjonomii i budowie geologicznej. Na jej powierzchni występują utwory mułkowo-ilaste i piaszczyste, pochodzące z akumulacji Wisły w czasie stanów powodziowych (przed budową wałów przeciwpowodziowych). Liczne są również w jej obrębie starorzecza, będące śladem dawnych koryt rzecznych. Dziś są zarośnięte i wypełnione jeszcze wodą.

IV. Zagospodarowanie terenu badań

W bliskim sąsiedztwie terenu badań istnieje zabudowa jednorodzinna oraz gospodarska, tereny zielone oraz nieużytki. Teren badań jest praktycznie płaski, obecne rzędne terenu badań mieszczą się w granicach ok. 22,00 – 22,20 m n.p.m. Teren badań stanowi obecnie nieużytek gęsto porośnięty niską roślinnością. Północno-wschodnia granica omawianego obszaru graniczy z torami kolejowymi, natomiast południowo-zachodnia oraz północna z jezdnią asfaltową.

Na omawianym obszarze nie płynie żaden ciek wodny. Najbliższymi znaczącymi ciekami jest rzeka Wisła przepływająca w odległości ok. 2,79 km na zachód od omawianego obszaru.

Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie sytuacyjno – wysokościowej (zał. nr 2/2).

V. Budowa geologiczna terenu badań

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holoceny.

Holocen (Qh) reprezentowany jest przez grunty nasypowe, grunty rodzime, niespoiste, fluwialne oraz grunty rodzime, spoiste, deluwialne (zastoiskowe).

Grunty nasypowe niekontrolowane niespoiste litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych zaglinionych z domieszką piasku średniego. Pokrywają one całą powierzchnię powierzchni omawianego obszaru. Ich miąższość wynosi 0,4 – 0,8 m.

Grunty rodzime, niespoiste, fluwialne występują na omawianym obszarze bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych oraz poniżej gruntów spoistych, natomiast litologicznie stanowią one piaski drobne oraz piaski średnie, lokalnie z domieszkami oraz przewarstwieniami gruntów niespoistych oraz spoistych. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż osady te występują do głębokości 4,0 – 6,0 m p.p.t.

Grunty rodzime, spoiste, deluwialne występują na omawianym obszarze lokalnie bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych, natomiast litologicznie stanowią gliny pylaste oraz

gliny piaszczyste. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż osady te występują do głębokości 1,0 – 1,2 m p.p.t.

Niniejszymi badaniami osadów holocenijskich nie przewiercono.

Budowa geologiczna omawianego obszaru badań prezentowana jest na kartach otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do tej dokumentacji.

VI. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych. Podczas wierceń stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód podziemnych na głębokości ok. 1,5 – 1,7 m p.p.t. (na rzędnej ok. 20,50 m n.p.m.).

Na omawianym terenie nie występują sączenia śródglinne.

VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych, drobnoziarnistych oraz nasypowych.

Grunty nasypowe niekontrolowane zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich znaczne rozprzestrzenienie, jednak pamiętać należy, że grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, jak również brakiem udokumentowanej kontroli podczas ich depozycji, a tym samym należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektu, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny).

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia $I_D^{n/}$ w przypadku gruntów niespoistych, określony z wykorzystaniem sondy dynamicznej DPL. Sondowania przeprowadzone zostały w bliskim sąsiedztwie wykonywanych odwiertów geologicznych w celu jak najdokładniejszego określenia stopnia zagęszczenia stwierdzonych gruntów.

Za parametr wiodący przyjęto również stopień plastyczności $I_L^{n/}$ w przypadku gruntów spoistych, który został określony na podstawie próby waleczkowania i/lub rozmakania, wykonanej przez uprawnionego geologa podczas prowadzenia prac terenowych.

W **warstwie I** ujęto holocenijskie, antropogeniczne grunty nasypowe niekontrolowane. Zestawiono w tej warstwie grunty nasypowe niekontrolowane, które litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych zaglinionych z domieszką piasku średniego. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia stwierdzona na podstawie sondowania DPL w terenie wynosi $I_D^{n/}=0,50$. Grunty te należy traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu.

W **warstwie II** ujęto holocenijskie grunty rodzime, niespoiste o genezie fluwialnej. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia zagęszczenia, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

Warstwa IIa₁

Zestawiono tu nawodnione piaski drobne, lokalnie przewarstwione oraz z domieszką gruntów niespoistych i spoistych. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n=0,45$.

Warstwa IIa₂

Zestawiono tu nawodnione piaski drobne, lokalnie przewarstwione oraz z domieszką gruntów niespoistych i spoistych. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n=0,60$.

Warstwa IIa₃

Zestawiono tu nawodnione piaski drobne, lokalnie przewarstwione oraz z domieszką gruntów niespoistych i spoistych. Znajdują się one w stanie zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n=0,70$.

Warstwa IIb

Zestawiono tu wilgotne i nawodnione piaski średnie lokalnie przewarstwione oraz z domieszką gruntów niespoistych i spoistych. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n=0,45$.

W **warstwie III** ujęto plejstocenijskie grunty rodzime, spoiste o genezie zastoiskowej oraz morenowej. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia plastyczności, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa III

Zestawiono tu wilgotne gliny pylaste z domieszką gliny piaszczystej. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L/n=0,25$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu C** - inne grunty spoiste nieskonsolidowane. Grunty tej warstwy stanowią osady wątpliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na ich pochodzenie i ich przydatność powinna zostać potwierdzona odpowiednimi obliczeniami konstruktorskimi.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

VIII. Wnioski oraz zalecenia

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań wystąpią proste warunki gruntowe w przypadku zniwelowania potencjalnie negatywnego wpływu wody podziemnej na projektowany obiekt, poprzez jego np. wyniesienie poza zasięg oddziaływania wody podziemnej, jak również w przypadku zniwelowania potencjalnie negatywnego wpływu gruntów warstwy III – po wykonaniu szczegółowych obliczeń konstruktorskich.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się II kategorii geotechniczną dla projektowanego budynku z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz z uwzględnieniem punktu 1.
3. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru kategorii geotechnicznej dla projektowanego budynku należy do projektanta.

4. Według danych Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi.
5. Zgodnie z danymi ePSH omawiany teren jest zagrożony podtopieniami.
6. Grunty nasypowe niekontrolowane warstwy I zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich znaczne rozprzestrzenienie, jednak pamiętać należy, że grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, jak również brakiem udokumentowanej kontroli podczas ich depozycji, a tym samym należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektu, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny). Grunty nasypowe charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D równym 0,50.
7. Naturalne, holocenijskie grunty fluwialne wykształcone litologicznie w postaci piasków o różnej granulacji, ujęte w warstwie II, charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,45 – 0,70.
8. Naturalne, holocenijskie grunty deluwialne wykształcone litologicznie w postaci glin pylastych, glin piaszczystych, ujęte w warstwie III, charakteryzują się stopniem plastyczności I_L równym 0,25.
9. Grunty warstwy III stanowią osady wątpliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na swoje pochodzenie, a tym samym obniżone parametry geotechniczne, a ich przydatność do posadowienia projektowanej inwestycji powinna zostać potwierdzona szczegółowymi obliczeniami konstruktorskimi.
10. Podczas wierceń stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód podziemnych na głębokości ok. 1,5 – 1,7 m p.p.t. (na rzędnej ok. 20,50 m n.p.m.).
11. Na omawianym terenie nie występują sączenia śródglinne.
12. Szacuje się, iż wahania poziomu wody gruntowej mogą wynosić maksymalnie 0,5 – 0,7 m. Zaleca się wziąć to pod uwagę w kontekście wieloletniego użytkowania projektowanego obiektu budowlanego.
13. Na omawianym obszarze woda gruntowa może stanowić problem podczas prowadzenia prac ziemnych. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w trakcie wykonywania prac ziemnych zaleca się zastosowanie odwodnienia: igłofiltry (dla gruntów niespoistych). Wybór oraz sposób metody odwodnienia należy do Projektanta.
14. Miąższość nasypów budowlanych i ich wskaźnik zagęszczenia powinny wynikać z obliczeń konstrukcyjnych.
15. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami PN-68/B-06050 oraz PN/B-03020, zwracając uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych. Roboty ziemne powinny być wykonywane oraz nadzorowane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi, pozostające pod stałym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami zawodowymi.
16. W trakcie realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące czynniki mogące mieć wpływ na zmianę warunków geologiczno-inżynierskich:
 - a. Dogęszczenie gruntów w ramach robót budowlanych,
 - b. Rozmakanie dna wykopu realizowanego w obrębie gruntów spoistych na skutek niewłaściwego reżimu budowlanego.
 - c. Upłynnienie gruntów spoistych na skutek wywołanych drgań – zjawisko kurzawkowe.

17. W związku z powyższym, podczas prowadzenia prac ziemnych należy zapewnić odpowiedni reżim wykonawczy, niedopuszczalne jest zostawienie na kilka dni otwartych wykopów realizowanych w gruntach spoistych, aby nie dopuścić do przemoczenia warstwy gruntów spoistych, gdyż może to doprowadzić do ich upłynnienia, a tym samym do znacznego pogorszenia parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
18. W związku z powyższym, podczas prowadzenia prac ziemnych należy zapewnić odpowiedni reżim wykonawczy.
19. Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
20. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjmować wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
21. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min. $h = 1,0$ m p.p.t., wg normy PN-81/B-03020.

Spis załączników:

1. Objaśnienia znaków oraz symboli stosowanych na załącznikach graficznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
5. Karty sondy dynamicznej DPL

ZAŁĄCZNIKI

LABORATORIUM BUDOWLANE

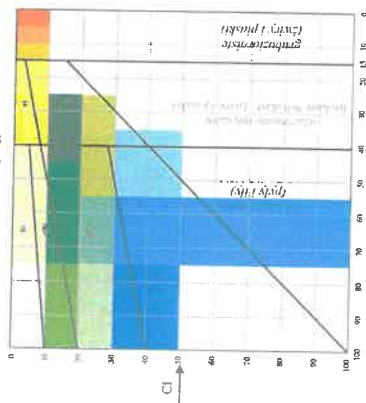
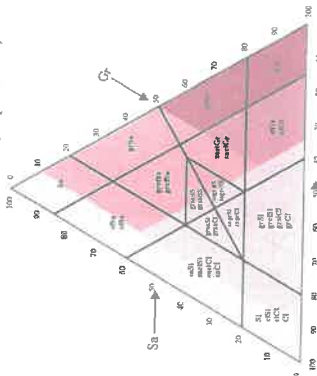
OBJAŚNIENIA ZNAKÓW ORAZ SYMBOLI

sposobionych na załącznikach graficznych

Symbol geotechniczny wg normy PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012

Klasyfikacja gruntowa oparta na uziarnieniu:

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



Opis otworu badawczego:

59,74
nazwa otworu badawczego
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]

Opórbowanie otworów:

- miejsce poboru wody podziemnej do badań laboratoryjnych
- miejsce poboru próbki o nienaruszonej strukturze (NNS)
- miejsce poboru próbki o naturalnej wilgotności (NW)
- miejsce poboru próbki o naturalnym uziarnieniu (NU)

Oznaczenie wody w otworach badawczych:

- poziom wody ustabilizowany
- głębokość poziomu wody ustabilizowanego [m p.p.t.]
- poziom wody nawiercony
- głębokość poziomu wody nawierconego [m p.p.t.]
- sączenia wody wraz z głębokością [m p.p.t.]

Frakcje gruntowe rodzime mineralne:

- LBo - duże glazy
- Bo - glazy
- Co - kamienie
- Gr - żwir
- CGr - żwir gruby
- MGr - żwir średni
- FGr - żwir drobny
- clGr - żwir gliniasty
- grSa - pospółka
- grSa - pospółka gliniasta
- Sa - piasek
- CSa - piasek gruby
- MSa - piasek średni
- FSa - piasek drobny
- siSa - piasek pylisty

GRUNTY NIESPOISTE

FRAKCJE GRUBOZIARNISTE

GRUNTY SPOISTE

FRAKCJE DROBNOZIARNISTE

- clSa - piasek gliniasty
- saSi - pył piaszczysty
- Si - pył
- saCl - gлина piaszczysta
- Cl - gлина
- siCl - gлина pylasta
- saMCl - gлина piaszczysta zwięzła
- MCl - gлина zwięzła
- siMCl - gлина pylasta zwięzła
- saFCI - il piaszczysty
- FCI - il
- siFCI - il pylasty

Grunty nasypowe:

- Mg - nasyp niebudowlany
- Mg - nasyp budowlany
- Co - kamienie
- Co - gruz betonowy
- Co - gruz ceglany
- Co - beton
- Co - żużel, asfalt

Grunty organiczne:

- Or - grunty próchniczne
- Or - namul
- Or - torf
- Or - gytia
- Or - kreda jeziorna
- Or - grunty organiczne

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu:

- fsa - domieszka do gruntu podstawowego
- MSa - przewarstwienie gruntu podstawowego
- MSa - ograniczenie innego gruntu
- MSa - uzupełniające określenie składającego się z gruntu

Symbol dodatkowy:

- otwór badawczy
- DPL1 - nazwa sondowania dynamicznego lekkiego DPL / lub FVT
- DPM1 - nazwa sondowania dynamicznego średniego DPM
- DPH1 - nazwa sondowania dynamicznego ciężkiego DPH
- DPSH1 - nazwa sondowania dynamicznego super ciężkiego DPSH
- CPT1 - nazwa sondowania statycznego stożkowego
- OF1 - nazwa odkrywyki fundamentowej
- OG1 - nazwa odkrywyki gruntuowej

Inne oznaczenia oraz symbole:

projektowany poziom posadowienia wraz z rzędną wysokościową

linia przekroju geologicznego

kierunek biegu przekroju geotechnicznego

numer grupy gruntów wraz z symbolem warstwy geotechnicznej

granica warstwy geotechnicznej

opis litologiczno-stratygraficzny

Stan gruntów niespoistych (I_p - stopień zagęszczenia):



PN-EN 1997-2:2009.

- piasek > zwierciadła wody gruntowej: I_p=0,15+0,260lgN₆₀ (DPL)
- I_p=0,10+0,435lgN₆₀ (DPH)
- piasek < zwierciadła wody gruntowej: I_p=0,21+0,230lgN₆₀ (DPL)
- I_p=0,23+0,380lgN₆₀ (DPH)

Konsystencja gruntów spoistych (I_c - stopień plastyczności, I_c - wskaźnik konsystencji):



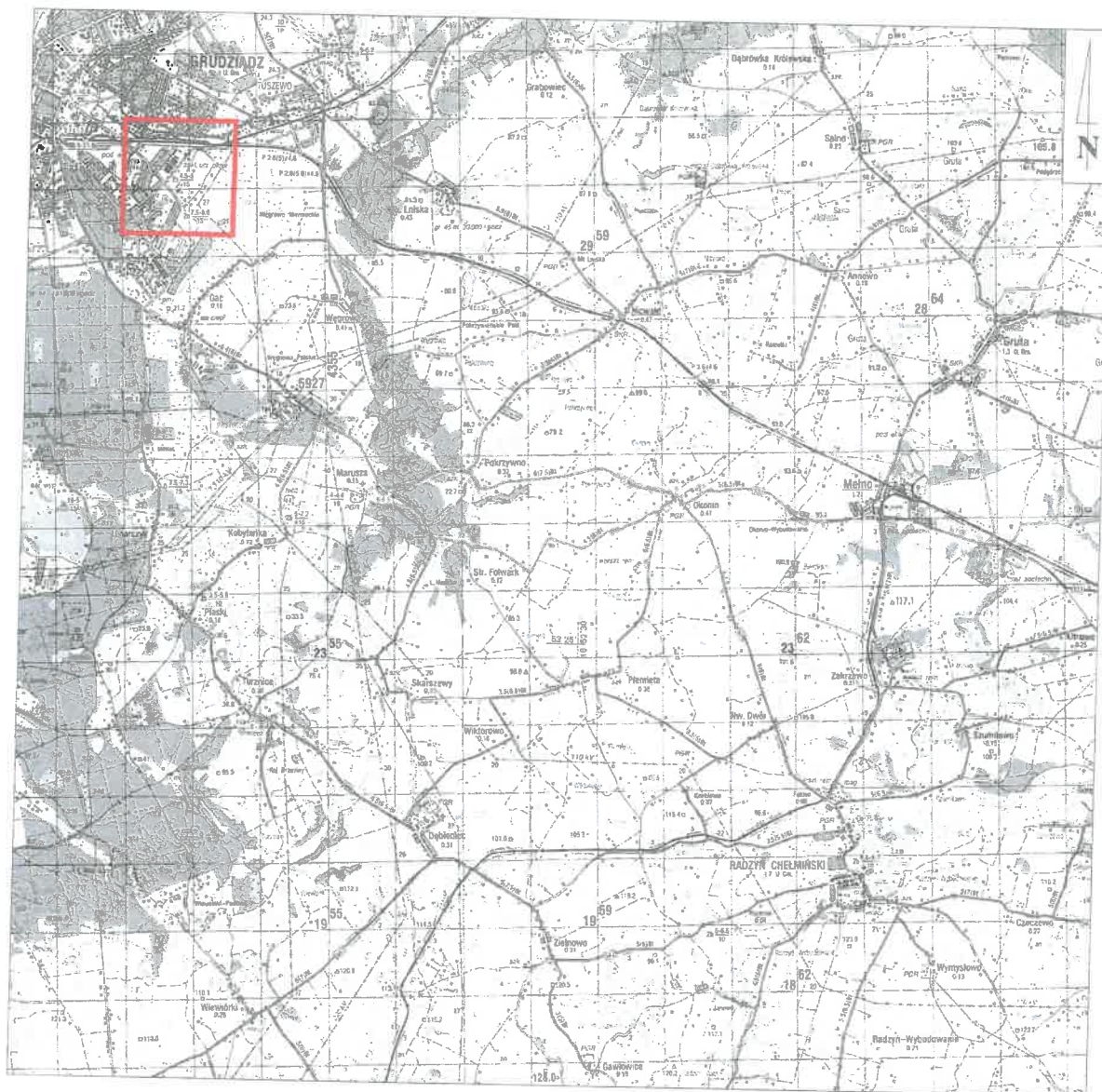
Stopień plastyczności: I_p=w_L-w_p, w_p

Wskaźnik plastyczności: I_p=w_L-w_p

Wskaźnik konsystencji: I_c=w_L-w_p/I_p

MAPA PRZEGLĄDOWA

skala 1 : 50 000



LEGENDA:



omawiany teren badań

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000

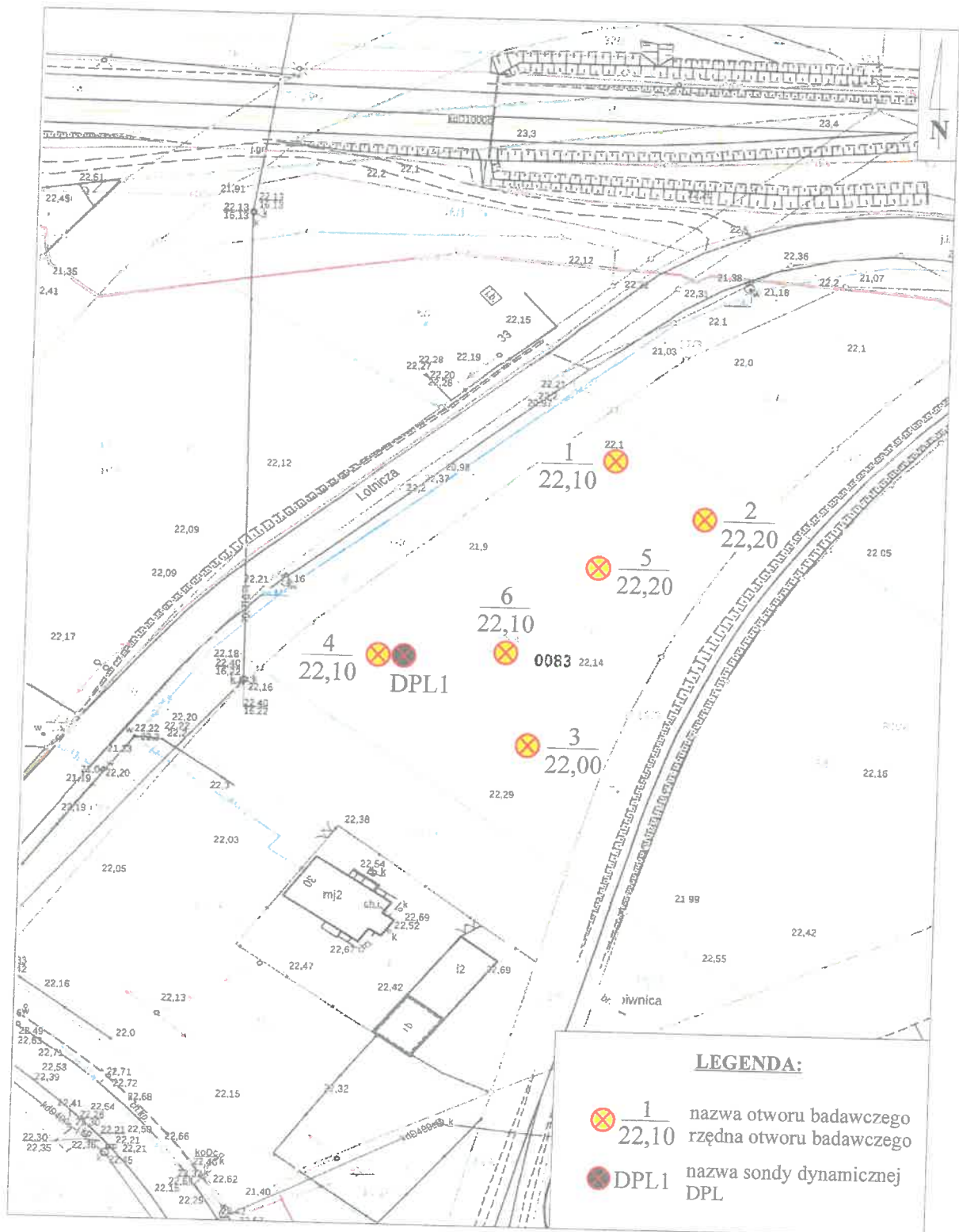


TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

CZWARTORZĘD		Holocen		Stratygrafia			Profil opisowy					Parametry geotechniczne gruntu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntów	Geneza ¹⁾	Stan wilgotności ²⁾	Stan gruntu ³⁾	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa			Wilgotność naturalna	Spójność		Spójność efektywna ⁴⁾	Kąt tarcia wewnętrzznego		Efektywny kąt tarcia wewnętrzznego ⁴⁾	Edometryczny moduł ściśniętości pierwotnej	Maksymalna wytrzymałość na ścinanie ⁵⁾	Rezydualna wytrzymałość na ścinanie ⁵⁾																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
II grunty niespoiste	I grunty nasypane																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

- 1) O - organiczne
A - antropogeniczne
F - fluwialne
F_o - fluwioglacjalne
G_m - morenowe
G_L - zastoiskowe
G_b - deluwialne
L_m - limniczno-morskie

- 2) s - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

- 3) In - luźny
szg - średniozagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony
pl - płynny
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twaroplastyczny
pzw - półzwały
zw - zwarty

- 4) wartość ustalona na podstawie danych literaturowych
5) wartość ustalona na podstawie sondy krzyżakowej FVT
* wartość ustalona metodą A
Pozostałe wartości ustalone na podstawie metody B

Zał. nr 4/1

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253										
Budowa:		Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu										
Nazwa otworu:		1			Rzędna otworu:		22,10 m n.p.m.					
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne			Data badania:		18.01.2022					
Skala:		1:50			Rejon:		dz. nr 18/4 obr. 083					
Miejscowość:		Grudziądz			Gmina:		Grudziądz					
Powiat:		Grudziądz			Województwo:		kujawsko-pomorskie					
CZWARTORZĘD Holocen		Profil litologiczny		Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba walczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO (1688)									przelot
		0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny zagliniony z domieszką piasku średniego, czarno-żółty	I	w	szg	0,50	-	-	2
		0,5	Mg-msa	0,8	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnobrązowo-żółto-szary	IIb	w/nw	szg	0,45	-	-	3
		1,0										
		1,5										
		2,0	FsaMSa	2,2	Piasek drobny z domieszką piasku średniego, szaro-żółty	IIa ₁	nw	szg	0,45	-	-	3
		2,5										
		3,0										
		3,5	msaFsa	3,8	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, szary	IIb	nw	szg	0,45	-	-	3
		4,0	FsaMSa	4,3	Piasek drobny, jasnoszary	IIa ₃		zg				
		4,5										
		5,0										
		5,5					IIa ₂	nw	szg		-	-
6,0	Fsa	6,0										

Zał. nr 4/2

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253										
Budowa:		Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu										
Nazwa otworu:		2		Rzędna otworu:		22,20 m n.p.m.						
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne		Data badania:		18.01.2022						
Skala:		1:50		Rejon:		dz. nr 18/4 obr. 083						
Miejscowość:		Grudziądz		Gmina:		Grudziądz						
Powiat:		Grudziądz		Województwo:		kujawsko-pomorskie						
CZWARTORZĘD Holocen	 1,7	Profil litologiczny		Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba walczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1									przelot
				0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny zagliniony z domieszką piasku średniego, czarno-żółty	I	w	szg	0,50	-	-	2
		0,5		0,6	Głina pylasta z domieszką gliny piaszczystej, beżowo-szara	III	w	tpl	-	2/2	0,25	4
		1,0		1,2	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnobrązowo-żółto-szary							
		1,5										
		2,0				IIb	w/nw	szg	0,45	-	-	3
		2,5		2,6	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, szaro-żółty	IIa ₁		szg	0,45			
		3,0										
		3,5										
		4,0				IIa ₂	nw	zg	0,70	-	-	3
		4,5										
		5,0										
5,5				IIa ₂		szg	0,60					
6,0		6,0										

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253											
Budowa:		Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu											
Nazwa otworu:		3			Rzędna otworu:		22,00 m n.p.m.						
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne			Data badania:		18.01.2022						
Skala:		1:50			Rejon:		dz. nr 18/4 obr. 083						
Miejscowość:		Grudziądz			Gmina:		Grudziądz						
Powiat:		Grudziądz			Województwo:		kujawsko-pomorskie						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba walczkowań	L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO (H688)	przelot									
CZWARTORZĘD Holocen		0,0	Mg-msaCl	0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny zagliniony z domieszką piasku średniego, czarno-żółty	I	w	szg	0,50	-	-	2	
		0,5	saCl	0,5	Gлина пыlasta z domieszką gliny piaszczystej, beżowo-szara	III	w	tpl	-	2/2	0,25	4	
		1,0		1,0	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnobrązowo-żółto-szary								
		1,5		1,5		IIb	w/nw	szg	0,45	-	-	3	
		2,0		2,0									
		2,5	saMSa	2,5	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, szaro-żółty	IIa ₁		szg	0,45				
		3,0		3,0									
		3,5		3,5			IIa ₂	nw	zg	0,70	-	-	3
		4,0		4,0									
		4,5		4,5									
5,0		5,0											
5,5		5,5			IIa ₂		szg	0,60					
6,0		6,0	FSaMSa	6,0									

Zał. nr 4/4

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253											
Budowa:		Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu											
Nazwa otworu:		4			Rzędna otworu:		22,10 m n.p.m.						
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne			Data badania:		18.01.2022						
Skala:		1:50			Rejon:		dz. nr 18/4 obr. 083						
Miejscowość:		Grudziądz			Gmina:		Grudziądz						
Powiat:		Grudziądz			Województwo:		kujawsko-pomorskie						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba waleczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1	przelot									
CZWARTORZĘD Holocen		0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny zagliniony z domieszką piasku średniego, czarno-żółty	I	w	szg	0,50	-	-	2	
		0,5	Mg-macioria										
		1,0	MSesiel	0,7	Piasek średni przewarstwiony gliną pylastą, brązowo-żółto-ciemnoszary	IIb	w	szg	0,45	-	-	3	
		1,5		1,1	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnobrązowo-żółto-szary								
		2,0				IIb	w/nw	szg	0,45	-	-	3	
		2,5	FSansa										
		3,0		2,7	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, szaro-żółty	IIa ₁		szg	0,45				
		3,5				IIa ₂	nw	zg	0,70	-	-	3	
		4,0											
		4,5											
		5,0											
		5,5				IIa ₂		szg	0,60				
		6,0	FSansa	6,0									

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253					
Budowa:		Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu					
Nazwa otworu:		5	Rzędna otworu:		22,20 m n.p.m.		
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne		Data badania:		18.01.2022	
Skala:		1:50		Rejon:		dz. nr 18/4 obr. 083	
Miejscowość:		Grudziądz		Gmina:		Grudziądz	
Powiat:		Grudziądz		Województwo:		kujawsko-pomorskie	

Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny		Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba wateczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14692-1 przelot								
CZWARTORZĘD Holocen	1,7	0,0	Mg-miscelion	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny zagliniony z domieszką piasku średniego, czarno-żółty	I	w	szg	0,50	-	-	2
		0,5	MSagci	Piasek średni przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowo-żółto-ciemnoszary	IIb	w	szg	0,45	-	-	3
		0,7		Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnobrązowo-żółto-szary	IIb	w/nw	szg	0,45	-	-	3
		2,0	IaMSa								
		2,1		Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, szaro-żółty	IIa ₁	nw	szg	0,45	-	-	3
		4,0	FSamisa		IIa ₂	zg	0,70				

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253							
Budowa:		Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu							
Nazwa otworu:		6		Rzędna otworu:		22,10 m n.p.m.			
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne		Data badania:		18.01.2022			
Skala:		1:50		Rejon:		dz. nr 18/4 obr. 083			
Miejscowość:		Grudziądz		Gmina:		Grudziądz			
Powiat:		Grudziądz		Województwo:		kujawsko-pomorskie			

Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny		Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba wateczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1 przelot								
CZWARTORZĘD Holocen	1,6	0,0	Mg-miactwa	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny zagięziony z domieszką piasku średniego, czarno-żółty	I	w	szg	0,50	-	-	2
		0,5		Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnobrązowo-żółto-szary	IIb	w/nw	szg	0,45	-	-	3
		1,0									
		1,5									
	2,5	FSaMSa	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, szaro-żółty	IIa ₁	nw	szg	0,45	-	-	3	
3,0			IIa ₂	zg		0,70					
	4,0	FSaMSa									

**OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA
SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL**

Zał. nr 5

Zleceniodawca:	"ERBUD" S.A. ul. Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, NIP: 879-01-72-253		
Obiekt:	Projektowana hala magazynowa na dz. nr 18/4 przy ul. Lotników w Grudziądzu		
Lokalizacja:	DPL1, 22.10 m n.p.m.		
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002		
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002
		Data badania:	18.01.2022

Głębokość [m]	Liczba uderzeń N_{10} [-]	Stopień zagęszczenia I_D [-]	Średni stopień zagęszczenia I_{D0}	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I_{s0}	Liczba uderzeń
0.1	4	0.66	0.49	0.97	0.94	0
0.2	4	0.52		0.94		
0.3	6	0.53		0.95		
0.4	9	0.55		0.95		
0.5	8	0.46		0.93		
0.6	7	0.43		0.93		
0.7	10	0.50		0.94		
0.8	10	0.50	0.47	0.94	0.93	0
0.9	10	0.50		0.94		
1.0	10	0.50		0.94		
1.1	7	0.43		0.93		
1.2	6	0.40		0.92		
1.3	6	0.40		0.92		
1.4	7	0.43		0.93		
1.5	8	0.46		0.93		
1.6	7	0.43		0.93		
1.7	10	0.50		0.94		
1.8	9	0.46		0.93		
1.9	12	0.53		0.95		
2.0	11	0.52		0.94		
2.1	9	0.46		0.93		
2.2	9	0.46	0.45	0.93	0.93	0
2.3	11	0.52		0.94		
2.4	12	0.53		0.95		
2.5	11	0.52		0.94		
2.6	9	0.46		0.93		
2.7	9	0.46		0.93		
2.8	8	0.46		0.93		
2.9	8	0.46		0.93		
3.0	7	0.43		0.93		
3.1	6	0.40		0.92		
3.2	7	0.43	0.71	0.93	0.98	0
3.3	8	0.46		0.93		
3.4	12	0.53		0.95		
3.5	16	0.59		0.96		
3.6	21	0.64		0.97		
3.7	26	0.68		0.97		
3.8	35	0.73		0.99		
3.9	37	0.74		0.99		
4.0	39	0.75		0.99		
4.1	37	0.74		0.99		
4.2	36	0.74	0.63	0.99	0.96	0
4.3	33	0.72		0.98		
4.4	30	0.70		0.98		
4.5	32	0.72		0.98		
4.6	34	0.73		0.98		
4.7	32	0.72		0.98		
4.8	31	0.71		0.98		
4.9	27	0.69		0.98		
5.0	22	0.65		0.97		
5.1	19	0.62		0.96		
5.2	20	0.63	0.62	0.96	0.96	0
5.3	21	0.64		0.97		
5.4	18	0.61		0.96		
5.5	20	0.63		0.96		
5.6	19	0.62		0.96		
5.7	19	0.62		0.96		
5.8	20	0.63		0.96		
5.9	21	0.64		0.97		
6.0	19	0.62		0.96		