



GEOTEKO
Projekty i Konsultacje
Geotechniczne
Spółka z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16,
02-739 Warszawa,
tel./ faks 22 853 14 65, 22 853 15 82,
www.geoteko.com.pl,
e-mail: info@geoteko.com.pl,



ILF CONSULTING ENGINEERS
Polska Sp. z o. o.
ul. Osmańska 12
02-823 Warszawa, Polska
telefon: +48 22 430 26 00
fax: +48 22 430 26 01
e-mail : info.waw@ilf.com

**PZW
BPG**

Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.
ul. Osmańska 12, 02-823 Warszawa

Inwestor: Veolia Energia Łódź S.A.
ul. J. Andrzejewskiej 5, 92-550 Łódź

Umowa nr: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr tematu Geoteko: 97/5312/20)

Opracowanie:

mgr Maciej Pabich
upr. geol. V-1919, VII-1323

Vice-Prezes GEOTEKO

Weryfikacja:

mgr inż. Piotr Paprocki
upr. geol. nr VI-0363, V-1527

dr inż. Tadeusz Barański

Warszawa, wrzesień 2020

- **Laboratorium Geotechniczne GEOTEKO - akredytacja PCA AB 962 (wg PN-EN ISO/IEC 17025)**
- Firma jest członkiem Izby Projektowania Budowlanego nr rej 237

Rok założenia 1992



Nr 237

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1. Podstawy formalne.....	3
1.2. Cel opracowania.....	4
2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	5
3. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	7
3.1. Opis wykonanych prac	7
3.2. Prace terenowe.....	8
3.2.1. Prace geodezyjne.....	8
3.2.2. Metraż prac terenowych.....	9
3.2.3. Wiercenia badawcze	9
3.2.4. Sondowania statyczne CPT.....	12
3.2.5. Kartowanie geologiczno-inżynierskie.....	13
3.3. Badania laboratoryjne.....	15
3.3.1. Badania właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów.....	15
3.3.2. Badania agresywności gruntu i wody gruntowej.....	15
3.3.3. Badania stopnia zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego	15
3.4. Prace kameralne	23
4. CHARAKTERYSTYKA DOKUMENTOWANEGO TERENU.....	24
4.1. Położenie administracyjne i lokalizacja.....	24
4.2. Geomorfologia.....	24
4.3. Hydrografia.....	25
4.4. Budowa geologiczna	26
4.5. Warunki hydrogeologiczne	27
4.5.1. Poziomy wodonośne i głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego.....	27
4.5.2. Wielkość sezonowych wahań zwierciadła wody	28
4.6. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych, deformacji filtracyjnych i przekształceń antropogenicznych	28
5. ANALIZA I OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....	29
6. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNE GRUNTÓW (PARAMETRY GEOTECHNICZNE).....	32
7. WSTĘPNA PROGNOZA WPLYWU PLANOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO WODNO-GRUNTOWE	33
8. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW BUDOWLANYCH ZLOKALIZOWANYCH W SASIEDZTWIE	34
9. PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....	34
10. OGÓLNE OKREŚLENIE METOD WZMOCNIENIA PODŁOŻA.....	35
11. ZAKRES I SPOSÓB PROWADZENIA MONITORINGU.....	35
12. UWAGI DO CZĘŚCI GRAFICZNEJ DOKUMENTACJI	35
13. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.....	35
14. WNIOSKI I ZALECENIA	39

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

A - Załączniki tekstowe

- Zał. T.1** Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych;
- Zał. T.2** Karta informacyjna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej;
- Zał. T.3** Informacja dotycząca obszarów zagrożonych ruchami masowymi ziemi;
- Zał. T.4** Informacja nt. historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi i szkód w środowisku;
- Zał. T.5** Tabelaryczne zestawienie parametrów wyprowadzonych.

B - Załączniki graficzne

- Załącznik nr 1** Wycinek Mapy Topograficznej Polski w skali 1:10 000;
- Załącznik nr 2** Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski;
ark. 628 Łódź Wschód wraz z objaśnieniami, skala 1: 50 000;
- Załącznik nr 3** Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski;
ark. 628 Łódź Wschód wraz z objaśnieniami, skala 1: 50 000;
- Załącznik nr 4** Mapa dokumentacyjna, skala 1: 1 000;
- Załącznik nr 5** Karty dokumentacyjne otworów badawczych;
- Załącznik nr 6** Wyniki sondowań statycznych CPT;
- Załącznik nr 7** Wyniki badań laboratoryjnych;
- Załącznik nr 8** Przekroje geologiczno-inżynierskie;
- Załącznik nr 9** Mapy tematyczne:
 - Zał. nr 9.1 Mapa warunków geologiczno-inżynierskich;*
 - Zał. nr 9.2 Mapa miąższości gruntów antropogenicznych;*
 - Zał. nr 9.3 Mapa warunków budowlanych;*
 - Zał. nr 9.4 Mapa stropu utworów nieprzepuszczalnych;*
 - Zał. nr 9.5 Mapa przepuszczalności gruntów;*
 - Zał. nr 9.6 Mapa z naniesionymi osadami na głębokości 1m;*
 - Zał. nr 9.7 Mapa z naniesioną głębokością podłoża nośnego.*

1. WSTĘP

1.1. Podstawy formalne

Niniejsza dokumentacja opracowana została przez firmę *GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o. o.* (ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa) na zlecenie firmy *ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.*, (ul. Osmańska 12, 02-823 Warszawa) na podstawie umowy nr 10638-ILF-POL-OD-0003 z dnia 4 czerwca 2020 r. (nr tematu Geoteko: 97/5312/20).

Inwestorem analizowanego przedsięwzięcia jest firma **Veolia Energia Łódź S.A.**, ul. J. Andrzejewskiej 5, 92-550 Łódź.

Przedmiotowa dokumentacja geologiczno-inżynierska została opracowana dla potrzeb projektu posadowienia nowej jednostki kogeneracji gazowej, na terenie EC-4 w Łodzi.

Dokumentację sporządzono na podstawie Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo Geologiczne i Górnicze* (Dz. U. z 2020 poz. 1064) i w oparciu o szczegółowe wymagania, jakim powinna odpowiadać część opisowa i część graficzna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonywanej dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych podane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. z 2016 r. poz. 2033).

Prace i roboty geologiczne prowadzono w oparciu o „Projekt robót geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi” [Geoteko, czerwiec 2020] zatwierdzony przez Prezydenta Miasta Łodzi decyzją nr GI-19/20 z dnia 18 sierpnia 2020 r. – pismo nr/znak DEK-OŚR-I.6540.19.2020 (Zał. nr T.1).

Przedmiotową inwestycję klasyfikuje się, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na*

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

środowisko (Dz. U. z 2019 poz. 1839), jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (§ 2, ust. 1, pkt. 46).

1.2. Cel opracowania

Celem wykonanych prac i robót geologicznych było określenie warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych projektowanych w stopniu umożliwiającym:

- opis budowy geologicznej, z uwzględnieniem litologii i genezy warstw,
- określenie wyprowadzonych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów podłoża, stanowiących podstawę do określenia wartości charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych w dalszym etapie prac projektowych,
- opis warunków hydrogeologicznych, w tym: głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej pierwszego poziomu wodonośnego, agresywności wody do betonu, oraz prognozę ewentualnych zmian poziomu zwierciadła wody w czasie,
- przedstawienie, występujących w rejonie projektowanej inwestycji zjawisk i procesów geodynamicznych, deformacji filtracyjnych i przekształceń antropogenicznych,
- ocenę warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko,
- określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowania obszarów zmienionych antropogenicznie, występujących na badanym terenie,
- opracowanie przekroi geologiczno-inżynierskich,
- opracowanie mapy warunków geologiczno-inżynierskich,
- przygotowanie informacji do określenia kategorii geotechnicznej inwestycji.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Planowana inwestycja polega na budowie nowej jednostki kogeneracji gazowej na terenie EC-4 w Łodzi. Zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi, planowany do realizacji blok oparty będzie na układzie CCGT z dwiema turbinami gazowymi współpracującymi z dwoma odzysknicowymi kotłami parowymi (HRSG) oraz jedną turbiną parową.

Blok będzie posiadał moc elektryczną brutto od 243 do 346 MWe oraz moc cieplną od 142 do 193 MWt w nominalnym punkcie pracy, stąd maksymalna projektowana sumaryczna moc obu jednostek wynosi do 350 MWe (moc elektryczna) i do 200 MWt (moc cieplna).

Eksploatacja projektowanej jednostki kogeneracji gazowo-parowej pozwoli zmniejszyć średnioroczne obciążenia cieplne oraz skrócić czasy pracy najstarszych jednostek węglowych eksploatowanych na terenie elektrociepłowni EC4 (docelowo ma je zastąpić), przyczyniając się do trwałej poprawy stanu jakości powietrza na terenie miasta Łodzi.

Planowany blok będzie składał się z następujących elementów:

- turbozespoły gazowe z obiektami towarzyszącymi w zabudowie typu outdoor lub w budynku,
- kotły odzysknicowe wraz z obiektami towarzyszącymi w zabudowie typu outdoor,
- maszynownia turbiny parowej upustowo-kondensacyjnej wraz z obiektami towarzyszącymi, w tym członem ciepłowniczym i układem odgazowania wody sieciowej na potrzeby EC4,
- chłodnia wentylatorowa mokra z pompownią,
- budynek elektryczny,
- nastawnia (w budynku elektrycznym lub istniejącym budynku EC4),
- układ wyprowadzenia mocy, transformatory blokowe, linie kablowe, rozdzielnie,
- układ potrzeb własnych, w tym transformator potrzeb własnych, rozdzielnie,
- układ wyprowadzenia ciepła do układu systemu ciepłowniczego EC4, w tym pompownię wstępną, pompy główne wody sieciowej i połączenie z akumulatorem ciepła,

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- estakada technologiczna między innymi z rurociągami wody sieciowej, pary świeżej z kotłów odzysknicowych, kondensatu, gazu ze stacji przygotowania gazu, wody demineralizowanej, sprężonego powietrza oraz niezbędnym okablowaniem,
- awaryjny układ zasilania z agregatem Diesla
- kominy kotłów odzysknicowych,
- przyłącze gazowe do skidów turbin gazowych,
- przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne z sieci zakładowych EC4,
- rurociąg wody zdemineralizowanej z istniejącej Stacji Uzdatniania Wody EC4 na potrzeby napełniania obiegu ciepłowniczego, na odcinku od istniejącej SUW do maszynowni rurociąg prowadzony będzie w istniejącym kanale technologicznym, dalszy odcinek poprowadzony zostanie na estakadzie wzdłuż istniejących rurociągów ciepłowniczych,
- stacja uzdatniania wody (produkcja wody na potrzeby uzupełniania strat w obiegu wodno-parowym),
- przyłącze gazowe wraz ze stacją podgrzewu i stacją pomiarową gazu,
- rurociąg wody zdekarbonizowanej z istniejącej Stacji Uzdatniania Wody EC4 na potrzeby uzupełniania strat w obiegu wody chłodzącej, na odcinku od istniejącej SUW do maszynowni – rurociąg prowadzony będzie w istniejącym kanale technologicznym dalszy odcinek poprowadzony zostanie na estakadzie wzdłuż istniejących rurociągów ciepłowniczych,
- rurociąg sprężonego powietrza z budynku IOS BC100,
- rurociąg pary technologicznej z istniejącego kolektora w BC100,
- przyłącza wody ppoż. z istniejącej sieci zakładowej EC4,
- zbiornik i pompownia wody p.poz. (jeżeli wydajność istniejącej sieci EC4 okaże się niewystarczająca),
- infrastruktura drogowa,
- infrastruktura teletechniczna (światłowody, telefonia, CCTV, kontrola dostępu),
- inne niezbędne obiekty i urządzenia w rejonie projektowanej inwestycji.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Wstępnie zakłada się bezpośrednie posadowienie obiektów na głębokości ok. 1.5 m (rzędna ok. 221.0 m n.p.m.). Jedynie akumulator ciepła planuje się posadowić na gł. ok. 2.0 m (rzędna ok. 220.5 m n.p.m.). Ostateczne przyjęcie rodzaju i głębokości posadowienia zostanie określone na podstawie prac przedstawionych w niniejszej dokumentacji.

Wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) i w oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 poz. 1839) projektowaną inwestycję należy zaliczyć jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko i zaliczyć do **trzeciej kategorii geotechnicznej**.

3. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

3.1. Opis wykonanych prac

Prace geologiczne prowadzono w oparciu o zatwierdzony „Projekt robót geologicznych...” [Geoteko, czerwiec 2020]. Obejmowały one wykonanie prac terenowych, laboratoryjnych i dokumentacyjnych.

Prace terenowe zostały przeprowadzone w okresie od 4 do 12 września 2020 roku. Roboty geologiczne były wykonywane pod nadzorem uprawnionych geologów z zachowaniem przepisów określonych w par. 12 pkt. 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. Nr 109 poz. 961).

Zakres przeprowadzonych prac terenowych obejmował:

- geodezyjne wytyczenie otworów w terenie wraz z określeniem rzędnej terenu,
- kartowanie geologiczno-inżynierskie terenu badań,
- wykonanie i zlikwidowanie otworów badawczych,
- pomiary zwierciadła wody w wykonanych otworach,
- opis i pobranie próbek gruntu i wody do badań laboratoryjnych,

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- wykonanie sondowań statycznych sondą CPT.

Prace laboratoryjne obejmowały:

- badania identyfikacyjne gruntów,
- badania właściwości cech fizycznych i mechanicznych gruntów,
- badania stopnia agresywności gruntu i wody gruntowej w stosunku do betonu,
- badania stopnia zanieczyszczenia próbek gruntu i wody gruntowej.

Prace dokumentacyjne obejmowały zebranie i analizę materiałów archiwalnych, danych literaturowych, norm branżowych, map oraz analizę prac terenowych i laboratoryjnych. Wyniki przeprowadzonych prac przedstawiono w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, sporządzonej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r. poz. 2033).

3.2. Prace terenowe

3.2.1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne wykonane zostały w oparciu o wektorową mapę zasadniczą w skali 1: 1000 dostarczoną przez Zamawiającego. Otwory wiertnicze wraz z sondowaniami zostały wyznaczone w terenie, zgodnie z ich lokalizacją przedstawioną na mapie dokumentacyjnej. Punkty zostały wytyczone i zaniwelowane metodą pomiaru bezpośredniego przy użyciu zestawu pomiarowego GPS firmy Trimble SPS 882.

Współrzędne (X, Y i rzędne) punktów wierceń i sondowań zostały wyznaczone a pomocą systemu geodezyjnego GNSS (metoda RTN-ASG.pl) w nawiązaniu do państwowej osnowy geodezyjnej. Wyniki pomiarów zostały podane z dokładnością wynikającą z grupy dokładnościowej (współrzędne płaskie z dokładnością co najmniej 0.3 m i wysokości z dokładnością co najmniej 0.1 m).

Prace geodezyjne prowadzone były przez uprawnionego geodetę. Zestawienie współrzędnych punktów badawczych w układzie 2000 strefa 6, zamieszczono w Karcie informacyjnej (Zał. T.2). Rzędne terenu w miejscach badań podano w układzie Kronsztad'86.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

3.2.2. Metraż prac terenowych

Zatwierdzony projekt robót geologicznych zakładał wykonanie:

- 21 otworów badawczych do głębokości 5,0 ÷ 25,0 m p.p.t. – łącznie 226,0 mb,
- 7 sondowań CPT do głębokości 6,0 ÷ 20,0 m p.p.t. - łącznie 116,0 mb,
- pobór próbek gruntów i wód gruntowych do badań laboratoryjnych,
- pomiary geodezyjne.

W ramach prac terenowych przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykonano:

- 21 otworów badawczych o głębokości 5,0 ÷ 25,0 m p.p.t. – łącznie 233,0 mb,
- 7 sondowań statycznych CPT o głębokości 7,0 ÷ 20,0 m p.p.t. - łącznie 86,6 mb,
- pobór próbek gruntów i wód gruntowych do badań laboratoryjnych,
- pomiary geodezyjne.

Łączenie wykonano 319,6 mb badań. W projekcie zakładano wykonanie 342,0 mb badań. Planowany zakres został zmniejszony o 22,4 mb (tzn. o ok. 6.5 %), co wynika głównie ze zmniejszonej niż projektowana głębokości penetracji sondowań CPT spowodowaną występowaniem bardzo zagęszczonych piasków.

3.2.3. Wiercenia badawcze

Zakres wykonanych prac został dostosowany do warunków gruntowo-wodnych i założeń podstawowych określonych w „*Projekcie robót geologicznych...*” [Geoteko, czerwiec 2020].

Część wierceń (OW-1, OW-5, OW-9, OW-12, OW-17 i OW-19) została nieznacznie przegłębiona w celu próby osiągnięcia stropu gruntów spoistych lub przewiercenia ich spągu.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 4).

Wszystkie otwory badawcze zostały wykonane wiertnicą mechaniczną firmy Nordmeyer model DSB 0/3 na podwoziu gąsienicowym, systemem okrętnym i okrętno-udarowym przy użyciu następujących narzędzi:

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- świdry ciągłe (spiralne) Ø 120 mm,
- świdry rurowe- łyżki wiertnicze Ø 120 mm,
- rury osłonowe Ø 160 mm,
- narzędzia ratunkowe i olinowanie.

Wiercenia odbywały się krótkimi marszami, odpowiadającymi długości narzędzia wierzącego. W utworach niespoistych wiercenia wykonano systemem obrotowym - świdrem ślimakowym lub szapą, a poniżej zwierciadła wód gruntowych systemem uderowym przy pomocy łyżki wiertniczej, w rurach osłonowych. W utworach spoistych, wiercenia wykonano systemem obrotowym, przy użyciu świdrów ślimakowych. Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu, określano makroskopowo rodzaj gruntu. Po każdej zmianie warstwy geologicznej (nie rzadziej niż co 1,5 m) wykonywano pełne badania makroskopowe według PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*. Badania i obserwacje poziomów piezometrycznych wody gruntowej przeprowadzano zgodnie z ww. normą, po ustabilizowaniu się zwierciadła wody. Pomiary głębokości występowania warstw geotechnicznych oraz poziomów wody gruntowej, przeprowadzano w nawiązaniu do państwowego układu geodezyjnego (w m n.p.m.).

W czasie wykonywania otworu badawczego, zgodnie z wymaganiami w/w normy wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju gruntu,
- wilgotności gruntu,
- barwy gruntu,
- stanu i spoistości gruntów spoistych.

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w projekcie robót geologicznych, w trakcie wykonywania wierceń pobierane były próbki gruntu kategorii B wg PN-EN ISO 22475-1, tj. próbki o naturalnej wilgotności (NW) i naturalnym uziarnieniu (NU). Próbkę do badań cech fizycznych pobierano z każdej napotkanej warstwy gruntu różniącej się stanem, wilgotnością lub barwą, lecz nie rzadziej niż co 2 m.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Z warstw gruntów spoistych pobierano również próbki kategorii A, wg EN ISO 22475-1, tj. próbki o nienaruszonej strukturze (NNS) do badań laboratoryjnych właściwości mechanicznych. Próbki NNS pobierano do cienkościennych cylindrów z kwasoodpornej stali polerowanej o średnicy wewnętrznej 89 mm i grubości ścianki 2 mm, przy użyciu próbnika typu Shelby.

Po wstępnej selekcji, część próbek została przekazana do badań laboratoryjnych. Zostały one zestawione tabelarycznie w Zał. nr 7.1. Sposób pobrania, przechowywanie i transport próbek wykonano zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.

Ponadto, z wytypowanych otworów badawczych (OW-2, OW-11 i OW-17) pobrano próbki gruntu, a z otworów OW-8, OW-9 i OW-11 pobrano próbki wody gruntowej do badań chemicznych.

Zgodnie z § 82 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2020 poz. 1064) pobrane próbki nie zostały przekazane państwowej służbie geologicznej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 w *sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz. U. z 2017 poz. 2075) próbki geologiczne czasowego przechowywania zachowuje się co najmniej do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dokumentacji geologicznej stanie się ostateczna (jeżeli próbki były wykorzystane do sporządzenia dokumentacji geologicznej podlegającej zatwierdzeniu). Po zatwierdzeniu dokumentacji materiał czasowego przechowywania może być zlikwidowany w miejscu dotychczasowego przechowywania.

Próbki pobrane w czasie wierceń będą przechowywane w magazynie Laboratorium Geoteko mieszczącym się w Warszawie przy ul. Wałbrzyskiej.

Dobór techniki wykonywania otworów wiertniczych dostosowany został do rodzaju gruntu oraz kategorii i klasy jakości próbek, jakie miały być pobrane z otworów. Technika wierceń została dobrana zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 22475-1:2006 *Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód*

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania (tabela nr 2 dla gruntów) tak, aby uwzględnić kategorię i klasę jakości próbki.

Likwidację otworów badawczych wykonano przez zasypanie wydobyтым urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Profile wykonanych otworów zamieszczono w Zał. nr 5. Opisy stanu gruntów spoistych na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych pochodzą z oceny makroskopowej gruntu dokonywanej w terenie przez geologa nadzorującego wiercenie. Dla potrzeb interpretacji warunków geologiczno-inżynierskich stan gruntów spoistych określano z uwzględnieniem wyników sondowań oraz badań laboratoryjnych i dokumentowano na przekrojach geologiczno-inżynierskich.

3.2.4. Sondowania statyczne CPT

Sondowania statyczne CPT wykonano przy zastosowaniu urządzenia hydraulicznego na podwoziu gąsienicowym PAGANI TG 63-150 z zastosowaniem mechanicznego stożka typu Begemanna. Wymiary stożka i przebieg badania są zgodne ze standardami międzynarodowymi (np. Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMFE) i wymogami normy PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.

Interpretację profilu gruntowego (podział na grunty spoiste i niespoiste) wykonano w oparciu o nomogram Robertsona [1986, 1990], natomiast rodzaje gruntów ustalono w oparciu o sąsiednie profile wierceń (również archiwalnych) i pomierzone wartości współczynnika tarcia R_f . Na wykresach przedstawiających wartości pomierzone i interpretację wyników sondowań, rodzaje gruntów mogą częściowo odbiegać od zaprezentowanych na przekrojach geologiczno-inżynierskich.

Bezpośrednio z otrzymanych wyników sondowań określono parametry:

- opór na stożku, q_c ,
- opór tarcia gruntu na tulei, f_s ,
- współczynnik tarcia, R_f :

$$R_f = \frac{f_s}{q_c} 100\%$$

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Parametry gruntowe obliczono (przy zastosowaniu programu „CPT-pro” firmy „Geosoft”) z następujących formuł:

- **Stopień plastyczności I_L** (formuła Geoteko):

$$I_L = A - 0.5 \cdot \log(q_c - \sigma'_{vo})$$

gdzie:

q_c – pomierzony opór na stożku,

σ'_{vo} – pionowe efektywne naprężenie geostatyczne,

A – współczynnik zależny od rodzaju gruntu (przyjęto $A=0.17 \div 0.32$).

- **Stopień zagęszczenia I_D** (formuła Baldi, 1986):

$$I_D = 0.42 \cdot \ln(q_c / (248 \cdot \sigma'_{vo})^{0.55})$$

- **Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu S_u** (Schmertmann 1978):

$$S_u = (q_c - \sigma'_{vo}) / N_{kt}$$

gdzie $N_{kt} = 4 \cdot q_c + 8$ (wg Geoteko)

Wartość współczynnika N_{kt} zależy głównie od genezy i stanu gruntu. Wartości przedstawione powyżej powstały w oparciu o wieloletnie doświadczenia GEOTEKO tj. korelacje pomiędzy wynikami badań laboratoryjnych i terenowych.

- **Kąt tarcia wewnętrznego ϕ'** (Schmertmann 1978):

$$\phi' = 0.125 \cdot I_D + 28$$

Wyniki sondowań CPT wraz z interpretacją przedstawiono w Zał. nr 6.

3.2.5. Kartowanie geologiczno-inżynierskie

Na podstawie wykonanych robót geologicznych oraz kartowania terenu wykonano mapę warunków budowlanych, która obejmuje rejon projektowanej inwestycji, na którym wykonano badania. Za główne kryterium podziału przyjęto litologię gruntów oraz poziom położenia zwierciadła wód gruntowych, z którym związane są potencjalne zagrożenia oraz utrudnienia dla wykonawstwa projektowanej inwestycji.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Uwzględniając powyższe kryterium wyróżniono 3 rejony geologiczno-inżynierskie, których charakterystykę zamieszczono poniżej:

1. **Warunki bardzo dobre** – podłoże nośne, grunty niespoiste o $I_D \geq 0.35$, grunty spoiste $I_L \leq 0.0$ oraz $I_L = 0.0 \div 0.25$, zwierciadło wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia.
2. **Warunki dostateczne** – podłoże nośne, grunty spoiste o $I_L = 0.25 \div 0.50$, zwierciadło wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia.
3. **Warunki złe** – nasypy antropogeniczne i punktowo grunty spoiste w stanie miękkolastycznym.

Mapę warunków budowlanych sporządzono na podkładzie mapy zasadniczej w skali 1:1000. Jej treść dotyczy rejonizacji warunków geologiczno-inżynierskich występujących w podłożu projektowanej inwestycji.

W treści mapy zawarto: mapę sytuacyjno-wysokościową, lokalizację i numer otworów oraz sondowań wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania, określenie warunków budowy ze względu na środowisko geologiczne (rejonizacja geologiczno-inżynierska), obszary występowania gruntów słabonośnych (miękkoplastycznych o stopniu plastyczności $I_L > 0.5$) wraz z ich miąższością i głębokością stropu w punktach badawczych. Dla nasypów antropogenicznych w poszczególnych punktach badawczych podano głębokość do stropu nasypu i jego miąższość.

Na dokumentowanym terenie nie stwierdzono występowania procesów geodynamicznych, takich jak osuwiska, zapadliska krasowe, niecki sufozyczne, itd., stąd też na mapie nie przedstawiono tego typu zagrożeń dla posadowienia inwestycji.

Mapę warunków budowlanych przedstawiono na Zał. nr 9.3.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

3.3. Badania laboratoryjne

3.3.1. Badania właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów

Badania właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów wykonano dla 34 próbek. Sprawozdanie z wykonanych badań przedstawiono w Zał. nr 7.1.

3.3.2. Badania agresywności gruntu i wody gruntowej

Dla 3 **próbek gruntu** pobranych z otworów badawczych OW-2 (na gł. 1.0 ÷ 1.2 m), OW-11 (na gł. 1.0 ÷ 1.2 m) i OW-17 (na gł. 1.0 ÷ 1.2 m) wykonano badania agresji chemicznej względem betonu. Interpretację wyników wykonano wg normy PN-EN 206:2013, wszystkie analizy wykazały, że badany grunt nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego względem betonu.

Dla 3 **próbek wody** pobranych z otworów badawczych OW-8, OW-9 i OW-11 wykonano badania agresji chemicznej względem betonu i stali. Interpretację wyników wykonano wg normy PN-EN 206:2013 (względem betonu) i PN-72 C-04609 (względem stali).

Wykonane analizy wykazały że woda gruntowa stanowi środowisko o średniej agresywności chemicznej (XA2, OW-8) lub nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego (OW-9 i OW-11) **względem betonu**.

Wykonane analizy wykazały również, że jedna próbka wody nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego (OW-11), natomiast 2 próbki stanowią środowisko chemicznie agresywne (OW-8 i OW-9) **względem stali**.

Wyniki analiz przedstawiono w Zał. nr 7.2.

3.3.3. Badania stopnia zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego

W celu oceny zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego na badanym terenie pobrano i przebadano:

- 3 **próbki gruntu** z przedziału głębokości 0.0 ÷ 0.25 m: otwór OW-2, OW-11 i OW-17.
- 3 **próbki gruntu** z przedziału głębokości > 0.25 m: otwór OW-2 (głębokość 1.0 ÷ 1.2 m), OW-11 (gł. 1.0 ÷ 1.2 m) i OW-17 (gł. 1.0 ÷ 1.2 m).
- 3 **próbki wody gruntowej** z otworów: OW-8, OW-9 i OW-11.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Zakres oznaczeń w badanych **próbkach gruntu** obejmował następujące wskaźniki zanieczyszczeń:

- metale ciężkie: bor, kadm, chrom, kobalt, ołów, rtęć, cynk;
- benzyny (C₆-C₁₂);
- olej mineralny (C₁₂-C₃₅);
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).

W trakcie wykonywania prac terenowych, w pobranych próbkach gruntu nie stwierdzono organoleptycznie wyczuwalnego zapachu węglowodorów i przebarwień – cech charakterystycznych dla gruntów zanieczyszczonych substancjami petropochodnymi.

Sposób użytkowania przedmiotowego terenu należy określić jako tereny przemysłowe (Ba) i zaliczyć do grupy gruntów IV.

W związku z planowanym sposobem użytkowania terenu, uzyskane ze szczegółowych badań laboratoryjnych wartości stężeń oznaczanych wskaźników w próbkach gruntu porównano z wartościami dopuszczalnymi dla grupy gruntów IV, wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w *sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi* (Dz. U. z 2016, poz.1395).

Zestawienie wyników analiz próbek gruntu przedstawiono w tabeli poniżej.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Tabela nr 1. Wyniki analiz na zawartość zanieczyszczeń chemicznych w próbkach gruntu
(głębokość 0.0 ÷ 0.25m p.p.t.).

Opis	Jednos- tka	OW-2 gł. 0.0÷0.25 m	OW-11 gł. 0.0÷0.25 m	OW-17 gł. 0.0÷0.25 m	Dopuszczalne zawartości substancji Grupa gruntów IV
Węglowodory					
Benzyny suma (węglowodory C ₆ -C ₁₂)	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	500
Olej mineralny (węglowodory C ₁₂ -C ₃₅)	mg/kg	<10	<10	<10	3000
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)					
Naftalen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Acenaftylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Acenaften	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Fenantren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Antracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Fluoranten	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Piren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)antracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	
Chryzen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Benzo(a)piren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	20
Suma wykrytych WWA	mg/kg	<0.80	<0.80	<0.80	
Metale					
Bor (B)	mg/kg	5.6	4.9	3.2	
Kadm (Cd)	mg/kg	< 0.2	0.2	< 0.2	15
Chrom (Cr)	mg/kg	13	19	5.3	1000
Kobalt (Co)	mg/kg	4	3.7	2	200
Ołów (Pb)	mg/kg	18	310	9.8	600
Rtęć (Hg)	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	30
Cynk (Zn)	mg/kg	46	220	43	2000

Otrzymane wyniki porównano z wartościami dopuszczalnymi dla IV grupy gruntów wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 poz.1395).

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Dla gruntów przyjmowano wartości dopuszczalne odniesione do gruntów pobranych z przedziału głębokości przekraczającej 0.25 m p.p.t. przy wodoprzepuszczalności gruntów $k > 10^{-7}$ m/s lub $k < 10^{-7}$ m/s.

Tabela nr 2. Wyniki analiz na zawartość zanieczyszczeń chemicznych w próbkach gruntu (głębokość przekraczająca 0.25m p.p.t.).

Opis	Jednos- tka	OW-2 gł. 1.0÷1.2 m (Gp)	OW-11 gł. 1.0÷1.2 m (Pg)	OW-17 gł. 1.0÷1.2 m (Ps)	Dopuszczalne zawartości substancji	
					Grupa gruntów IV	
Wodorzepuszczalność k [m/s]		$>10^{-7}$ m/s	$>10^{-7}$ m/s	$<10^{-7}$ m/s	$k > 10^{-7}$ m/s	$k < 10^{-7}$ m/s
Węglowodory						
Benzyny suma (węglowodory C6-C12)	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	50	750
Olej mineralny (węglowodory C12-C35)	mg/kg	<10	<10	<10	1000	3000
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)						
Naftalen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	10	40
Acenaftylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Acenaften	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Fenantren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Antracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	10	40
Fluoranten	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Piren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Benzo(a)antracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		
Chryzen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	10	40
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	5	20
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	5	20
Benzo(a)piren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	5	40
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	5	20
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	5	20
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	5	100
Suma wykrytych WWA	mg/kg	<0.80	<0.80	<0.80		
Metale						
Bor (B)	mg/kg	3.3	4.2	1.4		
Kadm (Cd)	mg/kg	< 0.2	<0.2	<0.2	6	20
Chrom (Cr)	mg/kg	6.1	9.5	1.9	300	800
Kobalt (Co)	mg/kg	1.9	2.9	0.44	50	300
Ołów (Pb)	mg/kg	18	7.8	2.8	200	1000
Rtęć (Hg)	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	4	50
Cynk (Zn)	mg/kg	28	27	8.7	300	3000

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Otrzymane wyniki porównano z wartościami dopuszczalnymi dla IV grupy gruntów wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 poz.1395)

Wyniki wykonanych analiz próbek gruntu znajdują się w granicach dopuszczalnych wartości określonych dla IV grupy gruntów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 poz.1395). W żadnej z przebadanych próbek, w zakresie przeprowadzonych analiz, nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko.

Zakres oznaczeń w badanych **próbkach wody gruntowej** obejmował następujące wskaźniki zanieczyszczeń:

- wskaźniki fizyczne:
przewodność elektrolityczna właściwa (PEW), odczyn pH, ChZT_(KMnO4).
- wskaźniki nieorganiczne:
chlorki (Cl), siarczany (SO₄), wodorowęglany (HCO₃), sód (Na), potas (K), magnez (Mg), wapń (Ca), azotany (NO₃), fluorki (F), fosforany (PO₄), amoniak (NH₄), azotyny (NO₂), żelazo (Fe), mangan (Mn), agresywny CO₂.
- mikroelementy:
ołów (Pb), kadm (Cd), cynk (Zn), chrom (Cr), kobalt (Co), bar (Ba), rtęć (Hg).
- wskaźniki organiczne:
TOC (ogólny węgiel organiczny OWO), suma węglowodorów ropopochodnych (TPH), wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).

Uzyskane wartości stężeń oznaczanych wskaźników porównano z wartościami granicznymi dla III klasy jakości wód podziemnych (wody zadawalającej jakości), wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 poz. 2148). Przywołane rozporządzenie wprowadza klasyfikację stanu wód podziemnych obejmującą pięć klas jakości tych wód, tj.: klasę I (wody *bardzo dobrej jakości*),

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

klasę II (wody dobrej jakości), klasę III (wody zadowalającej jakości), klasę IV (wody niezadowalającej jakości) i klasę V (wody złej jakości).

Zestawienie wyników analiz w porównaniu z wartościami dopuszczalnymi dla III klasy jakości wód podziemnych przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela nr 3. Zestawienie wyników badań fizyko-chemicznych wód podziemnych (wrzesień, 2020).

Parametr	Jednostka	Miejsce poboru próbki			¹ Wartości graniczne klasa III
		OW-8	OW-9	OW-11	
Głębokość poboru próbki wody [m p.p.t.]		4.6	4.7	4.6	
PEW klasa wody	μS/cm	270 I	340 I	670 I	2 500
Odczyn klasa wody	pH	6,6 I-III	7,4 I-III	7,3 I-III	6,5 – 9,5
Tlen rozpuszczony klasa wody	mg O ₂ /dm ³	8,4 I	5,6 I	9 I	<0,5
Agresywność	mg CO ₂ /dm ³	46	13	< 10	
ChZT _(KMnO₄)	mg/dm ³	< 2,0	4,8	6,8	² 5
Chlorki klasa wody	mg Cl/dm ³	23 I	20 I	37 I	250
Siarczany klasa wody	mg SO ₄ /dm ³	26,8 I	27,2 I	31,1 I	250
Wodorowęglany klasa wody	mg HCO ₃ /dm ³	82 I	180 I	470 III	500
Sód klasa wody	mg Na/dm ³	19 I	20 I	4,9 I	200
Potas klasa wody	mg K/dm ³	2,3 I	5,8 I	16 IV	15
Magnez klasa wody	mg Mg/dm ³	4,1 I	5,4 I	8,2 I	100
Wapń klasa wody	mg Ca/dm ³	25 I	40 I	160 III	200
Jon amonowy klasa wody	mg NH ₄ /dm ³	0,052 I	0,095 I	0,43 I	⁴ 1,5
Azotany H klasa wody	mg NO ₃ /dm ³	2,5 I	0,83 I	16,7 II	50
Azotyny H klasa wody	mg NO ₂ /dm ³	0,012 I	0,021 I	0,82 IV	0,5
Fosforany klasa wody	mg PO ₄ /dm ³	0,095 I	0,14 I	< 0,062 I	1
Fluorki H klasa wody	mg F/dm ³	0,14 I	0,33 I	0,08 I	1,5
Żelazo klasa wody	mg Fe/dm ³	0,021 I	< 0,004 I	< 0,004 I	5
Mangan klasa wody	mg Mn/dm ³	0,022 I	0,0072 I	0,12 II	1

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Ołów <i>H klasa wody</i>	mg Pb/dm ³	< 0,001 I	<0,001 I	< 0,001 I	0,1
Kadm <i>H klasa wody</i>	mg Cd/dm ³	<0,00008 I	<0,00008 I	<0,00008 I	0,005
Cynk <i>klasa wody</i>	mg Zn/dm ³	0,0054 I	0,0035 I	0,0075 I	1
Chrom og. <i>H klasa wody</i>	mg Cr/dm ³	0,0006 I	0,0005 I	< 0,0004 I	0,05
Kobalt <i>klasa wody</i>	mg Co/dm ³	0,0006 I	0,0004 I	0,0006 I	0,2
Bar <i>H klasa wody</i>	mg Ba/dm ³	0,041 I	0,041 I	0,076 I	0,7
Rtęć <i>H klasa wody</i>	mg Hg/dm ³	<0,0005 I	<0,0005 I	<0,0005 I	0,001
OWO <i>klasa wody</i>	mg /dm ³	2,48 I	2,83 I	3,58 I	10
TPH (C6-C12) <i>H klasa wody</i>		<0,01 I	<0,01 I	<0,01 I	
TPH (C12-C35) <i>H klasa wody</i>		<0,01 I	<0,01 I	<0,01 I	0,3
Suma WWA (6) <i>H klasa wody</i>		<0,00016 I	<0,00016 I	<0,00016 I	0,0003

H klasa wody – element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określaniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym

0,82 - wartość wskaźnika przekraczająca dopuszczalną wartość dla III klasy jakości wody

* TPH (indeks oleju mineralnego C₁₀ – C₄₀)_H – wartość graniczną klasy III - 0,3 mg/dm³ odniesiono do sumy olejów mineralnych (C₁₂-C₃₅)

²Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017/ 2294)

⁴zawartość jonu amonowego 1,5 mgNH₄⁺/dm³ odpowiada stężeniu azotu amonowego (amoniaku) 1,14 mgN-NH₄⁺/dm³. Utlenialność KMnO₄- 5 mgO₂/dm³.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Tabela nr 4. Zestawienie wyników badań substancji specyficznych w wodach podziemnych (wrzesień, 2020).

Parametr	Jednostka	Miejsce poboru próbki			¹ Wartości graniczne klasa III
		OW-8	OW-9	OW-11	
Głębokość poboru próbki wody [m p.p.t.]		4.6	4.7	4.6	
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne					
Naftalen	mg/dm ³	<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Acenaftylen		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Acenaften		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Fluoren		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Fenantren		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Antracen		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Fluoranten		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Piren		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Benzo(a)antracen		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Chryzen		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
*Benzo(b)fluoranten		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
*Benzo(k)fluoranten		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
*Benzo(a)piren		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
<i>H klasa wody</i>		I	I	I	0,00003
*Ideno(1,2,3-c)piren		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
*Dibenzo(a,h)antracen		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
*Benzo(g,h,i)perylene		<0,00001	<0,00001	<0,00001	
*Suma 6 WWA		-	-	-	
<i>H klasa wody</i>		I	I	I	0,0003
Suma WWA		<0,00016	<0,00016	<0,00016	

*- dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń substancjami chemicznymi gruntów - wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. z 2019 poz. 2148) dla III klasy czystości wód.

Wyniki analiz 2 próbek wody gruntowej (OW-8 i OW-9) nie wykazują przekroczeń dopuszczalnych wartości określonych dla klasy III w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 poz. 2148).

W próbce wody pobranej z otworu OW-11 wykazano przekroczenie dopuszczalnych wartości potasu (16 mg/dm³) i azotynów (0,82 mg/dm³) dla klasy III co kwalifikuje badaną wodę do IV klasy jakości (wody złej jakości).

Badania chemiczne wykonane zostały przez laboratorium i2 Analytical Limited Sp. z o.o., posiadającym certyfikat akredytacji MCERTS/ISO17025 wydany przez Brytyjskie Centrum Akredytacji.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Wyniki laboratoryjnych badań chemicznych próbek gruntu i wody gruntowej zamieszczono w tabelach w niniejszym rozdziale oraz przedstawiono w Zał. nr 7.2.

3.4. Prace kameralne

W oparciu o wyniki prac terenowych i badań laboratoryjnych przeprowadzono analizę warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych w podłożu projektowanej inwestycji. Na podstawie analizy sporządzono dokumentację geologiczno-inżynierską zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r. poz. 2033).

W skład dokumentacji wynikowej wchodzi następujące elementy:

1. **część tekstowa** zawierająca charakterystykę inwestycji i jej wpływ na środowisko, ocenę warunków geologiczno-inżynierskich, a także parametry fizyko-mechaniczne, wnioski i zalecenia dotyczące posadowienia projektowanych obiektów;
2. **część graficzna** i tabelaryczna zawierająca:
 - mapę dokumentacyjną w skali 1: 1000 z zaznaczonymi punktami badawczymi i liniami przekrojów,
 - mapę warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1: 1000,
 - przekroje geologiczno-inżynierskie,
 - zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów dla wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich,
 - karty otworów badawczych,
 - wykresy sondowań statycznych CPT,
 - zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

Dla potrzeb realizacji inwestycji nie przewiduje się wykorzystania kopalin, nie analizowano więc pod tym kątem zasobów złóż.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

4. CHARAKTERYSTYKA DOKUMENTOWANEGO TERENU

4.1. Położenie administracyjne i lokalizacja

Projektowana Inwestycja zlokalizowana jest w województwie łódzkim, powiat łódzki, gmina Łódź-Widzew, w północno-zachodniej części Elektrociepłowni EC-4, na terenie zakładu Veolia Energia Łódź S.A. przy ul. J. Andrzejewskiej 5. Omawiany teren obejmuje dz. nr ew. 56/223, obręb W-32, która jest własnością Skarbu Państwa w użytkowaniu wieczystym przez Veolia Energia Łódź S.A.

W bezpośrednim sąsiedztwie EC-4 znajdują się:

- od strony północnej: ul. J. Andrzejewskiej i zlokalizowane po jej przeciwnej stronie stacja energetyczna „Łódź-EC4” oraz rodzinny ogród działkowy „Elektron”. Za terenem ogrodów znajdują się obiekty usługowo-handlowe i dalej stacja paliw, zlokalizowana przy ul. Przybyszewskiego;
- od strony wschodniej: tereny użytkowane przez elektrociepłownię, za nimi, przy ul. Zakładowej 4, zlokalizowany jest cmentarz rzymsko - katolicki;
- od strony południowej: bocznice kolejowe i dalej tereny zabudowy przemysłowej, zajmujące obszar do ul. Dąbrowskiego;
- od strony zachodniej: ulica A. Puszkina ze zlokalizowanymi przy niej terenami zabudowy przemysłowej (Polbruk, Hutchinson Poland) oraz Cmentarz Komunalny.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na wycinku mapy topograficznej w skali 1: 10 000 (Zał. nr 1).

4.2. Geomorfologia

W ujęciu fizycznogeograficznym, wg podziału J. Kondrackiego (Geografia regionalna Polski, PWN 2013), omawiany teren położony jest na wschodnim skraju mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej (318.19) - należącej do makroregionu Niziny Południowowielkopolskiej.

Wysoczyzna Łaska jest denudacyjną równiną morenową, a w jej krajobrazie występują ciągi wydm śródlądowych oraz pagóry morenowe.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Pod względem geomorfologicznym analizowany obszar położony jest na wschodnim skraju równiny sandrowej/ wodnolodowcowej, której powierzchnia wznosi się na rzędnych ok. 215 ÷ 225 m n.p.m. Bezpośrednio w obszarze badań rzędne terenu wynoszą 222.3 ÷ 223.0 m n.p.m.

4.3. Hydrografia

Najbliższym elementem hydrograficznym jest przepływający poza terenem EC, od strony wschodniej, rów Augustówka. Jest to prawy dopływ strugi Olechówki.

Pierwotny obszar źródłowy cieką znajdował się w rejonie wsi Augustów, na wschód od starej Łodzi. Współcześnie rów Augustówka wypływa z terenów osiedla Widzew Wschód, na północ od ulicy Zakładowej. Jest to obecnie sztucznie utworzony rów długości 2 km, gdzie zbierana jest woda opadowa przez kanalizację miejską. Na południe od ulicy Zakładowej na rowie ukształtował się niewielki staw o przeznaczeniu retencyjno-technicznym.

Augustówka wpada do Olechówki na wschód od ulicy Tomaszowskiej, po przepłynięciu przez las leżący wzdłuż ulicy Olechowskiej.

Olechówka to ciek o długości ok. 12,5 km, lewy dopływ rzeki Jasień. Obszar źródłowy Olechówki znajdował się pierwotnie w lasach wiślickich na południu od Olechowa. Współcześnie rzeka rozpoczyna się wylotem kolektora deszczowego zbierającego ścieki opadowe z obszaru osiedla Olechów-Południe (pomiędzy ulicami Hetmańską, Zakładową i Łokietkową). Stały przepływ rzeki występuje dopiero od stacji PKP Łódź Olechów. Rzeka biegnie przepływając przez Stare Chojny, ulice Rzgowską, Pabianicką do rzeki Jasień.

Łódź jest usytuowana na dziale wodnym I rzędu rozdzielającym dorzecza Odry i Wisły. W obrębie Wzniesień Łódzkich, w rejonie Nowosolnej i Moskulik znajduje się węzeł hydrograficzny, w którym zbiegają się linie wododziałowe. Stąd rzeki i strumienie spływają promieniście do systemów Bzury (Moszczenica, Mroga, Mrożyca – północna część Łodzi), Neru (Ner z Olechówką, Jasień i Łódka – centralna i południowa część Łodzi) i Pilicy (Miazga – rejon Nowosolnej i Wiączynia).

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

4.4. Budowa geologiczna

Badany teren znajduje się w obrębie strefy krawędziowej Wyżyny Łódzkiej, która charakteryzuje się wyraźnymi spietrzeniami glaciektonicznymi. Podłoże gruntowe zbudowane jest z osadów lodowcowych i wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego, wykazujące znaczną zmienność i nieregularność zarówno w rozprzestrzenieniu poziomym jak i pionowym.

Powierzchnia terenu w wyniku prac niwelacyjnych została miejscami nadbudowana przez nasypy antropogeniczne w skład których wchodzi piaski o różnej granulacji, grunty spoiste, żwiry i kamienie oraz humus, gruz i żużel. Miąższość nasypów wynosi $0.3 \div 6.0$ m.

Bezpośrednio pod nasypami zalegają naprzemianległe gliny zwałowe i piaski wodnolodowcowe zlodowacenia Warty.

Gliny zwałowe pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz w mniejszym stopniu przez gliny, gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe oraz gliny pylaste i pyły. Lokalnie nawiercono również ily.

W serii osadów glacyfluwialnych występują piaski od pylastych po grube oraz lokalnie przewarstwienia i soczewki żwirowo-pospółkowe. W serii piaszczystej częstą domieszką są żwiry i otoczaki.

Z uwagi na występujące w tym rejonie zaburzenia glaciektoniczne podłoże gruntowe może być mocno urozmaicone. Może być ono niejednorodne, warstwy gruntów są nieciągłe oraz charakteryzują się dużą zmiennością genetyczną i litologiczną. Możliwe jest niezgodne zaleganie na sobie różnowiekowych serii osadów i odwrócona kolejność warstw. Deformacje powstałe w okresie stadiału mazowiecko-podlaskiego (i wcześniej) mogły utworzyć formy z wyciśnięcia i spietrzenia w podłożu gruntowym. Ponadto, w okresie interglacjału eemskiego występowały procesy erozyjno-denudacyjne, w czasie których mogły powstawać rozcięcia erozyjne dochodzące do kilkunastu metrów głębokości.

W rejonie badań miąższość czwartorzędu osiąga $\sim 100 \div 110$ m, w tym kompleks osadów piaszczystych ~ 70 m.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Budowę geologiczną w rejonie wykonanych robót przedstawiono na wycinku Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (Zał. nr 2) oraz na przekrojach geologiczno-inżynierskich (Zał. nr 8).

4.5. Warunki hydrogeologiczne

4.5.1. Poziomy wodonośne i głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego

Warunki hydrogeologiczne w rejonie objętym badaniami są dość skomplikowane. W „Dokumentacji geotechnicznej z badań podłoża gruntowego dla projektowanych obiektów biomasy na terenie EC 4 przy ulicy J. Andrzejewskiej 5 w Łodzi” (S. Pietrusiewicz, 2009) odnośnie warunków hydrogeologicznych w strefie przypowierzchniowej zawarto sformułowania: „...Wodę gruntową stwierdzono w większości wykonanych wierceń. Nie tworzy ona ciągłego poziomu, lecz występuje na różnych głębokościach od powierzchni terenu, w oddzielnych zagłębieniach stropu gruntów spoistych..., są to tzw. wody zawieszone, najczęściej o zwierciadle swobodnym”.

W obecnie wykonanych badaniach wody zawieszone, zalegające w lokalnych obniżeniach i na stropie przewarstwień gliniastych nawiercono na głębokości ok. $4.6 \div 8.2$ m p.p.t. (rzędna stabilizacji $\sim 214.5 \div 217.8$ m n.p.m.).

Bezpośrednio na obszarze objętym badaniami stwierdzono występowanie czterech warstw wodonośnych (czwartorzędowych - oznaczenie **I**, **II**, **III**, **IV** w archiwalnej dokumentacji hydrogeologicznej Geoteko, lipiec 2020), z których dwie pierwsze (I i II, połączone hydraulicznie) nie spełniają kryteriów poziomu wodonośnego:

- Pierwsza i druga warstwa wodonośna (**I**, **II**) na badanym terenie związane są z osadami piaszczystymi o zmiennej granulacji (Pd, Ps, Pr, Po), ich swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości $7,2 \div 8,2$ m p.p.t., tj. na rzędnej ok. $214.3 \div 215.4$ m n.p.m.
- Trzecia warstwa wodonośna (**III**, podglinowa), nawiercona w otworach OW-7 i 8 na głębokości $24.1 \div 24.6$ m (Zał. nr 8) stanowi użytkowy poziom wodonośny (UPW), ujmowany m.in. otworem BH 6280503.

Strop tej warstwy nawiercono na rzędnych ok. 198 m n.p.m. Tworzą ją piaski średnie, których nie przewiercono do gł. 25.0 m.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- Czwarta warstwa wodonośna (**IV**) związana jest z piaskami drobnymi, które nawiercono na głębokości ok. 50 m (rzędna ~175 m n.p.m). Stanowią one Główny Użytkowy Poziom Wodonośny (czwartorzędowy), będący podstawą zaopatrzenia w wodę studni zlokalizowanych w rejonie ulic Technicznej i Puszkina. Poziom ten nie był przedmiotem obecnie wykonanych badań.

Kierunki przepływu wód podziemnych (warstwy I, II i III) mogą być różne. Uwarunkowane są one budową geologiczną, przestrzennym układem warstw piaszczystych oraz ograniczeniami w przepływach spowodowanymi niewielkimi przewarstwieniami gruntów spoistych w piaskach i występowaniem wód zawieszonych.

4.5.2. Wielkość sezonowych wahań zwierciadła wody

Bezpośrednio na analizowanym obszarze nie jest prowadzony monitoring wód podziemnych w ramach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, monitorowanej przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy. Najbliżej położony punkt obserwacyjny Łódź - Brus znajduje się w odległości ok. 10 km na WNW od terenu badań.

Wyniki monitoringu zmian położenia czwartorzędowych wód podziemnych zawarto w archiwalnej dokumentacji hydrogeologicznej (Geoteko, lipiec 2020).

Wahania zwierciadła wody w okresie pomiarowym (5 lat) wynoszą 1.62 m. Monitoring prowadzony przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy dotyczy warstwy wodonośnej, która w obecnym opracowaniu została określona jako IV. Należy przyjąć, że wahania zwierciadła wody warstw wodonośnych przypowierzchniowych będą porównywalne lub wyższe, tzn. dochodzące do ok. 2.0 m.

4.6. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych, deformacji filtracyjnych i przekształceń antropogenicznych

Na terenie projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania obszarów, gdzie warunki geotechniczne uniemożliwiłyby realizację przedmiotowej inwestycji. Tym samym, należy stwierdzić, że grunty występujące w podłożu nadają się do posadowienia projektowanych

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

obiektów. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych, zjawisk i procesów geodynamicznych, deformacji filtracyjnych, form krasowych i gruntów zapadowych. Na podstawie danych zawartych w rejestrach terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi (System osłony przeciwosuwiskowej-SOPO) nie stwierdzono występowania terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na obszarze planowanej inwestycji.

Omawiany rejon jest przekształcony antropogenicznie w związku z działalnością elektrociepłowni.

5. ANALIZA I OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

Charakterystyka geologiczno-inżynierska gruntów podłoża budowlanego została wykonana w oparciu o przeprowadzone badania terenowe, tj. wiercenia badawcze i sondowania statyczne CPT, badania archiwalne oraz badania laboratoryjne właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów.

Dla opisu warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu projektowanej inwestycji wyróżniono warstwy geotechniczne o zbliżonych właściwościach fizycznych (rodzaj i stan gruntu) i mechanicznych (parametry odkształceniowe i wytrzymałościowe).

W podłożu gruntowym badanego terenu wyróżniono 6 zasadniczych warstw geologiczno-inżynierskich (I – VI). W warstwach I, II, III, V i VI wydzielono dodatkowo podwarstwy, ze względu na stan gruntu. Wzajemny układ wyodrębnionych warstw geologiczno-inżynierskich w podłożu inwestycji zilustrowano na przekrojach geologiczno-inżynierskich (Zał. nr 8). Rzeczywisty układ warstw w podłożu gruntowym może być inny niż przedstawiony na przekrojach, co wynika z faktu interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi. Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw, natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekrojach geologiczno-inżynierskich.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Warstwę I stanowi humus i nasypy antropogeniczne. Warstwę tę należy usunąć podczas prowadzenia robót ziemnych. Ze względu na niekontrolowany proces formowania nasypów oraz różnorodność ich składu nie określano dla nich parametrów fizyczno-mechanicznych. Z uwagi na rodzaj gruntu warstwę tę podzielono na dwie podwarstwy:

- **warstwa Ia** – humus o miąższości ok. 0.3 m. Ze względu na możliwą zawartość substancji organicznej zaliczony jest do gruntów wysadzinowych.
- **warstwa Ib** – antropogeniczne nasypy niebudowlane o miąższości 0.3 ÷ 6.0 m. Zostały zbudowane z humusu, piasków o różnej granulacji, gruntów spoistych, żwirów i kamieni oraz z gruzu, żużla i śmieci.

Warstwa II – wodnolodowcowe piaski drobne zlodowacenia środkowopolskiego. Zawierają domieszki żwirów i przewarstwienia gruntów spoistych, lokalnie przechodzą w piaski pylaste.

Ze względu na stan gruntu warstwę tę podzielono na trzy podwarstwy:

- **warstwa IIa** – piaski w stanie luźnym, o stopniu zagęszczenia $I_D \leq 0.33$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla $I_D = 0.30$;
- **warstwa IIb** – piaski w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0.35 \div 0.65$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_D = 0.50$.
- **warstwa IIc** – piaski w stanie zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0.66$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_D = 0.66$.

Warstwa III – piaski wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone jako piaski średnie. Dość często zawierają domieszki żwirów i otoczków oraz lokalnie przewarstwienia gruntów spoistych. Miejscami przechodzą w piaski drobne.

Z uwagi na stan gruntu warstwę tę podzielono na trzy podwarstwy:

- **warstwa IIIa** – piaski w stanie luźnym, o stopniu zagęszczenia $I_D \leq 0.33$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla $I_D = 0.30$;
- **warstwa IIIb** – piaski w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0.35 \div 0.65$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla $I_D = 0.50$;

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- **warstwa IIIc** – piaski w stanie zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0.66$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_D = 0.66$.

Warstwa IV – soczewki i przewarstwienia żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego reprezentowanych przez piaski grube ze żwirami i otoczkami, pospółki oraz żwiry. Znajdują się w stanie średniozagęszczonym, o $I_D = 0.35 \div 0.65$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_D = 0.50$.

Warstwę V stanowią plejstoceny, spoiste osady zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego. Mogą być one podatne na uplastycznienie w wyniku urabiania, przy jednoczesnym kontakcie z wodą gruntową/ opadową. Należą do gruntów wysadzinowych. W oparciu o PN-81/B-03020 grunty te zaliczono do grupy B – inne grunty skonsolidowane oraz grunty morenowe nieskonsolidowane.

Ze względu na stan gruntu warstwę tę podzielono na dwie podwarstwy:

- **warstwa Va** – gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe oraz ropy, które występują w stanie twaroplastycznym, $I_L = 0.0 \div 0.25$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.15$;
- **warstwa Vb** – gliny pylaste zwięzłe i pyły w stanie półzwałym i zwałym, $I_L \leq 0.0$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.0$.

Warstwę VI stanowią plejstoceny, spoiste osady lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego. Zawierają znaczne ilości żwirów i kamieni. Mogą być one podatne na uplastycznienie w wyniku urabiania, przy jednoczesnym kontakcie z wodą gruntową/ opadową. Należą do gruntów wysadzinowych. W oparciu o PN-81/B-03020 grunty te zaliczono do grupy B – inne grunty skonsolidowane oraz grunty morenowe nieskonsolidowane.

Z uwagi na stan gruntu warstwę tę podzielono na trzy podwarstwy:

- **warstwa VIa** – gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe. Występują w stanie plastycznym (punktowo w miękoplastycznym), stopień plastyczności $I_L = 0.25 \div 0.50$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.45$;

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- **warstwa VIb** – piaski gliniaste i gliny, gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe w stanie twaroplastycznym, $I_L = 0.0 \div 0.25$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.15$;
- **warstwa VIc** – gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe w stanie półzwartym, $I_L \leq 0.0$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.0$.

Warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu projektowanej inwestycji należy ocenić jako złożone (warstwy gruntów niejednorodne i nieciągłe oraz zmienne litologicznie).

Z uwagi na występujące zaburzenia glacytektoniczne podłoże gruntowe może być mocno zaburzone/ urozmaicone. Nie można wykluczyć, że miejscami układ warstw geologiczno-inżynierskich przedstawionych na przekrojach geologiczno-inżynierskich (Zał. nr 8) powinien być przedstawiony w formie fałdów i łusek jak schematycznie zostało to zaznaczone na Zał. nr 2.2.

Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych (w rozumieniu normy PN-EN 1997-2:2007 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*) zostały określone dla poszczególnych warstw geologiczno-inżynierskich na podstawie cech wiodących gruntów (stopnia zagęszczenia I_D gruntów niespoistych i stopnia plastyczności I_L gruntów spoistych, wg normy PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli*) oraz wyznaczone z testów polowych (sondowania statyczne CPT). Ponadto, bezpośrednio z sondowań statycznych CPT, dla gruntów spoistych, wyznaczono wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu S_u . Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych dla w/w warstw podłoża budowlanego przedstawiono w tabeli T.5.

6. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNE GRUNTÓW (PARAMETRY GEOTECHNICZNE)

Przy ustalaniu wartości parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw gruntu przyjęto sposób postępowania określony w PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 *Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* dotyczący określania wartości parametrów fizyko-mechanicznych gruntów. Zgodnie z ww. normą wyniki badań i wartości wyprowadzone stanowią podstawę wyboru wartości charakterystycznej parametru.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Przywołana norma definiuje wartość wyprowadzoną parametru jako wartość parametru uzyskiwaną z wyników badań, na podstawie teorii korelacji albo doświadczenia. Stosując to podejście podane w niniejszej dokumentacji wartości stopnia zagęszczenia I_D , stopnia plastyczności I_L , wartości wytrzymałości na ścinanie S_u (z sondowań CPT) oraz wartości spójności, kąta tarcia wewnętrznego, modułu odkształcenia, modułu ściśliwości i wytrzymałości z badań laboratoryjnych (badania trójosiowe i edometryczne) należy traktować jako **wartości wyprowadzone**. Podane w tabeli parametrów fizyko mechanicznych gruntów (tabela T.5) wartości zostały ustalone w wyniku ostrożnego oszacowania odniesionego do przedziału zmienności parametru ograniczonego do jednego stanu gruntu (w przypadku gruntów niespoistych stanu średnio zagęszczonego i zagęszczonego, a w przypadku gruntów spoistych stanu plastycznego, twardoplastycznego, półzwarłego i zwartego) zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7 *Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne*.

7. WSTĘPNA PROGNOZA WPŁYWU PLANOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO WODNO-GRUNTOWE

Zasadnicze oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne w przypadku planowanego przedsięwzięcia będzie zachodziło na etapie jego realizacji. W tym okresie będą prowadzone prace ziemne, roboty budowlane, itp. Teoretycznie prace takie mogą powodować zanieczyszczenie środowiska gruntowo-wodnego, deformacje ośrodka gruntowego i niekontrolowane osiadania. Intensywność i zakres oddziaływań będą zależeć m.in. od przyjętej technologii prowadzenia prac, głębokości ingerencji w środowisko gruntowo-wodne, czasu realizacji prac, rodzaju i ilości wykorzystywanych maszyn i środków transportu, itp.

Na etapie użytkowania realizacja inwestycji nie będzie miała bezpośredniego wpływu na wody powierzchniowe, ze względu na oddalenie od zbiorników i cieków powierzchniowych.

Realizacja inwestycji może mieć bezpośredni wpływ na wody podziemne i powierzchnię ziemi. W czasie eksploatacji obiektu, w sytuacjach awaryjnych może dojść do zanieczyszczenia wód podziemnych i gleby. Zanieczyszczenia mogą również migrować do ziemi i wód podziemnych poprzez emisję pyłów z powietrza.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne można uznać za ustabilizowane i nieznaczne. Do podstawowych uciążliwości należy zaliczyć emisję hałasu i emisję zanieczyszczeń związaną z ruchem pojazdów mechanicznych, powstawanie ścieków z wód deszczowych na terenach utwardzonych. Rozwiązania zastosowane w projekcie budowlanym będą miały za zadanie ograniczenie emisji i minimalizację tych uciążliwości do poziomów dopuszczalnych określonych przez przepisy prawa z zakresu ochrony środowiska.

8. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW BUDOWLANYCH ZLOKALIZOWANYCH W SASIEDZTWIE

Wizualna ocena zewnętrznego stanu technicznego budynków zlokalizowanych w sąsiedztwie pozwala twierdzić, że znajdują się one w zadowalającym stanie technicznym.

9. PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

W podłożu budowlanym projektowanych obiektów obok twardoplastycznych i półzwartych gruntów spoistych (warstwy: Va, Vb, VIb, VIc) oraz średniozagęszczonych i zagęszczonych piasków (IIb, IIc, IIIb i IIIc) lokalnie występują również osady w stanie luźnym (warstwy IIa i IIIa) i miękkoplastycznym (warstwa VIa - w rejonie OW-13). Grunty te poddane obciążeniom od konstrukcji mogą się dobrze zagęszczać (luźne piaski) i znacząco odkształcać (miękkoplastyczne gliny), powodując nadmierne osiadanie konstrukcji. Zagęszczanie piasków i odkształcanie gruntów spoistych może wystąpić zarówno w trakcie budowy jak i w czasie eksploatacji obiektów o dużych obciążeniach, szczególnie dynamicznych. Należy zwrócić na to uwagę przy rozważaniu posadowienia bezpośredniego. W celu obliczenia dokładnych przemieszczeń konstrukcji zaleca się wykonanie obliczeń numerycznych z jednoczesnym modelowaniem ośrodka gruntowego.

Nie przewiduje istotnych zmian warunków geologiczno-inżynierskich mogących wystąpić podczas rozbiórki projektowanych obiektów budowlanych.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

10. OGÓLNE OKREŚLENIE METOD WZMOCNIENIA PODŁOŻA

Optymalną metodą lokalnego wzmocnienia gruntów niespoistych w rozpoznanych warunkach geologiczno-inżynierskich jest wibroflotacja, czyli wgłębne zageszczenie gruntu pod wpływem drgań cyklicznych. Należy jednak rozważyć, czy jest to metoda optymalna w tym rejonie ze względu na bliskość innych obiektów inżynierskich występujących w sąsiedztwie. Istnieje bowiem ryzyko uruchomienia przemieszczeń istniejących konstrukcji.

11. ZAKRES I SPOSÓB PROWADZENIA MONITORINGU

Wykonywanie wykopów głębokich, a następnie realizacja części podziemnej i naziemnej inwestycji mogą powodować odkształcenia przylegającego terenu spowodowane zmianą stanu naprężenia i odkształcenia w gruncie. W celu zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji należy oszacować wartość dodatkowych naprężeń i dopuszczalnych przemieszczeń. Proces odkształceń podłoża zaleca się monitorować geodezyjnymi technikami pomiarowymi.

12. UWAGI DO CZĘŚCI GRAFICZNEJ DOKUMENTACJI

W części graficznej nie zamieszczono następujących map:

1. *Mapa poziomów wodonośnych z naniesioną głębokością ich występowania oraz miąższością* – na badanym terenie, do głębokości rozpoznania występuje jeden poziom wód podziemnych.
3. *Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami* – badany teren położony jest poza obszarami zagrożonymi podtopieniami.

13. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

Akty prawne:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 *Prawo Geologiczne i Górnicze*(Dz. U. z 2020, poz. 1064);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo Ochrony Środowiska* (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 lipca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy..., Dz. U. z 2019 poz. 1396 z póź. zm.);

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- Rozporządzenie Rady Ministrów z 10 września 2019 r. w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 poz. 1839);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. z 2016 poz. 2033);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie *bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz. U. Nr 109 poz. 961 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz. U. z 2014 poz. 812);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie *ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 poz. 463).

Akty normatywne:

- PN-EN 1997-1; Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-EN ISO 17892-1:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej;
- PN-EN ISO 17892-2:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 2: Oznaczanie gęstości objętościowej;
- PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 4: Oznaczanie składu granulometrycznego;

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów
– Część 5: Badanie edometryczne gruntów;
- PKN-CEN ISO/TS 17892-7:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów
– Część 7: Badanie na ściskanie gruntów drobnoziarnistych w jednoosiowym stanie naprężenia;
- PKN-CEN ISO/TS 17892-8:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów
– Część 8: Badanie gruntów nieskonsolidowanych w aparacie trójosiowego ściskania bez odpływu wody;
- PKN-CEN ISO/TS 17892-9:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów
– Część 9: Badanie gruntów w aparacie trójosiowego ściskania po nasyceniu wodą;
- PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów
– Część 12: Oznaczanie granic Atterberga;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu;
- PN-B-04452.2002. Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-06050.1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania;
- PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;
- PN-EN ISO 22282-1:2012E. Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania hydrogeologiczne - Część 1: Zasady ogólne.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Materiały opublikowane:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. 628 Łódź Wschód. Opr. B. Trzmiel, K. Nowacki PIG, 1984 (mapa); 1987 (objaśnienia);
- Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. 628 Łódź Wschód (M-34-4-C). Opr. M. Bierkowska, PIG, 2002 (mapa, objaśnienia);
- Baza Danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000. Pierwszy poziom wodonośny. Występowanie i Hydrodynamika. ark. 628 Łódź Wschód. Opr. B. Pęczkowska, Z. Figiel, PIG /MŚ, 2006;
- Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, ark. 628 Łódź Wschód. Opr. M. Formowicz, B. Ptak, PIG, 2015 - plansza A);
- Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, ark. 628 Łódź Wschód. Opr. M. Gałka, S. Wilk, PIG 2015 - plansza B);
- Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski - ark. 628 Łódź Wschód. Opr. K. Lasoń, J. Lis, A. Pasieczna, E. Stanek, H. Tommasi-Morawiec, PIG, 2004.

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano archiwalne materiały geologiczne uzyskane w Narodowym Archiwum Geologicznym PIG-PIB oraz materiały udostępnione przez Zamawiającego.

Opracowania archiwalne:

1. Projekt robót geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi, Geoteko, Warszawa 2020;
2. Dokumentacja geotechniczna z badań podłoża gruntowego dla projektowanych obiektów biomasy na terenie EC 4 przy ulicy J. Andrzejewskiej 5 w Łodzi. S. Pietrusiewicz, 2009;
3. Dokumentacja geotechniczna z badań podłoża gruntowego dla projektu ciągów komunikacyjnych i placu postojowo-przeładunkowego na terenie EC 4 przy ulicy J. Andrzejewskiej 5 w Łodzi. Z. Sadowski, 2009.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Pozostałe wykorzystane materiały:

- Mapa głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce w skali 1: 500 000, stan na 01.01.2017. Opr. J. Mikołajków, D. Węglarz, L. Skrzypczyk, G. Mordzonek, PIG-BIP;
- Geografia regionalna Polski, J. Kondracki, PWN 2013 (ISBN 978-83-01-16022-7);
- Wytyczne pobierania próbek wody i ścieków do badań. WIOŚ Warszawa, Wyd. 12 z dnia 03.02.2014;
- Otwory studzienne z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych.

14. WNIOSKI I ZALECENIA

Kategoria geotechniczna

- Wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) i w oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 poz. 1839) projektowaną inwestycję należy zaliczyć jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko i zaliczyć do **trzeciej kategorii geotechnicznej**.

Warunki gruntowe

- W rejonie projektowanej inwestycji podłoże gruntowe zbudowane jest z osadów lodowcowych i wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego, wykazujące znaczną zmienność i nieregularność zarówno w rozprzestrzenieniu poziomym jak i pionowym.

W podłożu gruntowym, pod warstwą humusu i nasypów antropogenicznych (**warstwy Ia i Ib**) zalegają naprzemianległe gliny zwałowe i grunty zastoiskowe oraz piaski wodnolodowcowe. Gliny zwałowe pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz w mniejszym stopniu przez gliny, gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe oraz gliny pylaste i pyły, lokalnie przez ility. Występują one w stanie

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

plastycznym (**warstwa: VIa** o $I_L = 0.25-0.50$), twar doplastycznym (warstwy: **Va** i **VIb** o $I_L = 0.0-0.25$) i półzwardym (warstwy: **Vb** i **VIc** o $I_L \leq 0.0$).

W serii osadów glacyfluwialnych występują piaski od pylastych po grube oraz przewarstwienia i soczewki żwirowo-pospółkowe w stanie luźnym (warstwy: **IIa** i **IIIa** o $I_D \leq 0.$), w stanie średniozagęszczonym (warstwy: **IIb**, **IIIb** i **IV** o $I_D = 0.35-0.65$) oraz zagęszczonym (warstwy: **IIc** i **IIIC** o $I_D \geq 0.66$). W serii piaszczystej częstą domieszką są żwity i otoczaki.

- Z uwagi na możliwość występowania zaburzeń glacytektonicznych podłoże gruntowe może być mocno urozmaicone. Na znacznym obszarze badań jest ono niejednorodne, warstwy gruntów są nieciągłe oraz charakteryzują się dużą zmiennością genetyczną i litologiczną.
- W podłożu gruntowym analizowanego obszaru występują osady plastyczne przechodzące lokalnie w miękkoplastyczne (OW-13, warstwa VIa) o obniżonych parametrach wytrzymałościowych i odkształceniowych. Występują one do głębokości ok. 6 m.
- W oparciu o wykonane analizy stwierdzono, że badany grunt nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego względem betonu (OW-2, OW-11 i OW-17).
- Rejon planowanej inwestycji nie jest miejscem występowania aktywnych zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych. Nie należy również do obszarów chronionych.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) warunki gruntowe należy uznać za złożone.

Warunki wodne

- Bezpośrednio na obszarze objętym badaniami stwierdzono występowanie czterech warstw wodonośnych (czwartorzędowych), z których dwie pierwsze (I i II - połączone hydraulicznie) nie spełniają kryteriów poziomu wodonośnego:
 - Pierwsza i druga warstwa wodonośna (**I**, **II**) na badanym terenie związane są z osadami piaszczystymi o zmiennej granulacji Pd, Ps, Pr, Po), ich swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości $7,2 \div 8,2$ m p.p.t., tj. na rzędnej ok. $214.3 \div 215.4$ m n.p.m.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- Trzecia warstwa wodonośna (**III**, podglinowa), nawiercona w otworach OW-7 i 8 na głębokości 24.1 ÷ 24.6 m (Zał. nr 8) stanowi użytkowy poziom wodonośny (UPW), ujmowany m.in. otworem BH 6280503. Strop tej warstwy nawiercono na rzędnych ok. 198 m n.p.m. Tworzą ją piaski średnie, których nie przewiercono do gł. 25.0 m.
- Czwarta warstwa wodonośna (**IV**) związana jest z piaskami drobnymi, które nawiercono na głębokości ok. 50 m (rzędna ~175 m n.p.m). Stanowią one Główny Użytkowy Poziom Wodonośny (czwartorzędowy), będący podstawą zaopatrzenia w wodę studni zlokalizowanych w rejonie ulic Technicznej i Puszkina. Poziom ten nie był przedmiotem obecnie wykonanych badań.
- Amplituda wahań zwierciadła wody w warstwie IV wynosi 1.62 m (Monitoring prowadzony przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy). Należy przyjąć, że wahania zwierciadła wody warstw wodonośnych przypowierzchniowych będą porównywalne lub wyższe, tzn. dochodzące do ok. 2.0 m. Podane wartości nie dotyczą wód zawieszonych, których głębokość występowania jest uzależniona przede wszystkim od warunków zasilania.
- Kierunki przepływu wód podziemnych mogą być różne. Uwarunkowane są one budową geologiczną, przestrzennym układem warstw piaszczystych oraz ograniczeniami w przepływach spowodowanymi niewielkimi przewarstwieniami gruntów spoistych w piaskach i występowaniem wód zawieszonych.
- Zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych i roztopowych oraz z dopływów bocznych.
- W oparciu o wykonane analizy stwierdzono, że woda gruntowa stanowi środowisko o średniej agresywności chemicznej (XA2, OW-8) lub nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego względem betonu (OW-9 i OW-11).
- Wykonane analizy wykazały również, że jedna próbka wody nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego (OW-11), natomiast 2 próbki stanowią środowisko chemicznie agresywne (OW-8 i OW-9) względem stali.
- Teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi podtopieniami.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

Warunki fundamentowania obiektów budowlanych

- Teren projektowanej inwestycji położony jest w strefie, dla której zgodnie z wytycznymi PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie* głębokość przemarzania gruntów wynosi $h_z=1.0$ m poniżej powierzchni terenu.
- Grunty niespoiste występujące w poziomie posadowienia zaleca się dogęścić powierzchniowo.
- Głębokość posadowienia inwestycji wynosi ok. -1.5 m (rzędna ok. 221.0 m n.p.m) oraz ok. -2.0 m (akumulator ciepła, rzędna ok. 220.5 m n.p.m).
- Zakładając poziom posadowienia na rzędnych ok. 221.0 i 220.5 m n.p.m., w dnie wykopu fundamentowego będą występowały grunty antropogeniczne (warstwa Ib), grunty niespoiste warstw IIb, IIIb i IIIc oraz grunty spoiste warstw VIa, VIb i VIc. Fundamenty projektowanych obiektów nie mogą być posadowione w obrębie nasypów antropogenicznych (warstwa Ib), należy je usunąć z podłoża budowlanego.
- Grunty spoiste występujące w poziomie posadowienia mogą być podatne na uplastycznienie w wyniku urabiania i przy jednoczesnym kontakcie z wodą gruntową/ opadową.
- Grunty warstwy Ia należy usunąć z podłoża projektowanej inwestycji, mogą być wykorzystane do niwelacji terenu. Ze względu na możliwą zawartość części organicznych mogą należeć do gruntów wysadzinowych.
- Dla potrzeb realizacji inwestycji nie przewiduje się wykorzystania kopalin, nie analizowano więc pod tym kątem zasobów złóż.

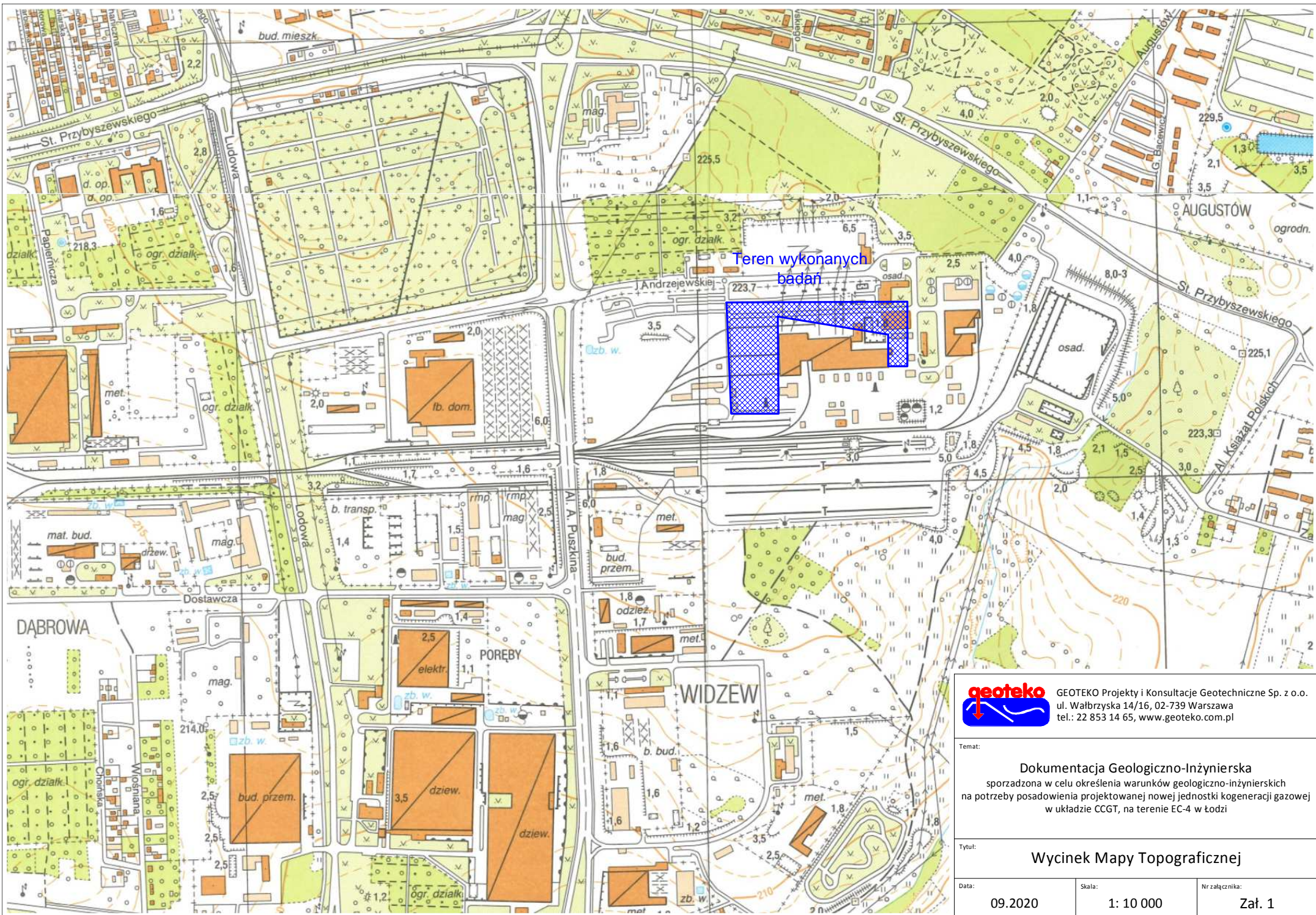
Zalecenia odnośnie prowadzenia robót fundamentowych

- Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020

- Nie zaleca się prowadzenia robót ziemnych w okresie utrzymywania się ujemnych temperatur. Odsłonięte powierzchnie gruntów spoistych należy chronić przed przemarzaniem.
- Zaleca się wymianę gruntów miękkoplastycznych (warstwa VIa w rejonie OW-13) na zagęszczone grunty niespoiste.
- Prace ziemne należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych oraz rozluźnienia gruntów niespoistych w dnie wykopu fundamentowego.
- W przypadku pojawienia się w wykopie wód opadowych/ roztopowych należy je ująć drenażem i odpompować. Pompowanie można prowadzić bezpośrednio z dna wykopu przy użyciu pomp zatapialnych.
- Wykonanie robót ziemnych i fundamentowych powinno być realizowane pod nadzorem geotechnicznym. Odbiór podłoża w dnie wykopu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 (nr GEOTEKO: 97/5312/20) data: wrzesień 2020



GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel.: 22 853 14 65, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Wycinek Mapy Topograficznej

Data:

09.2020

Skala:

1: 10 000

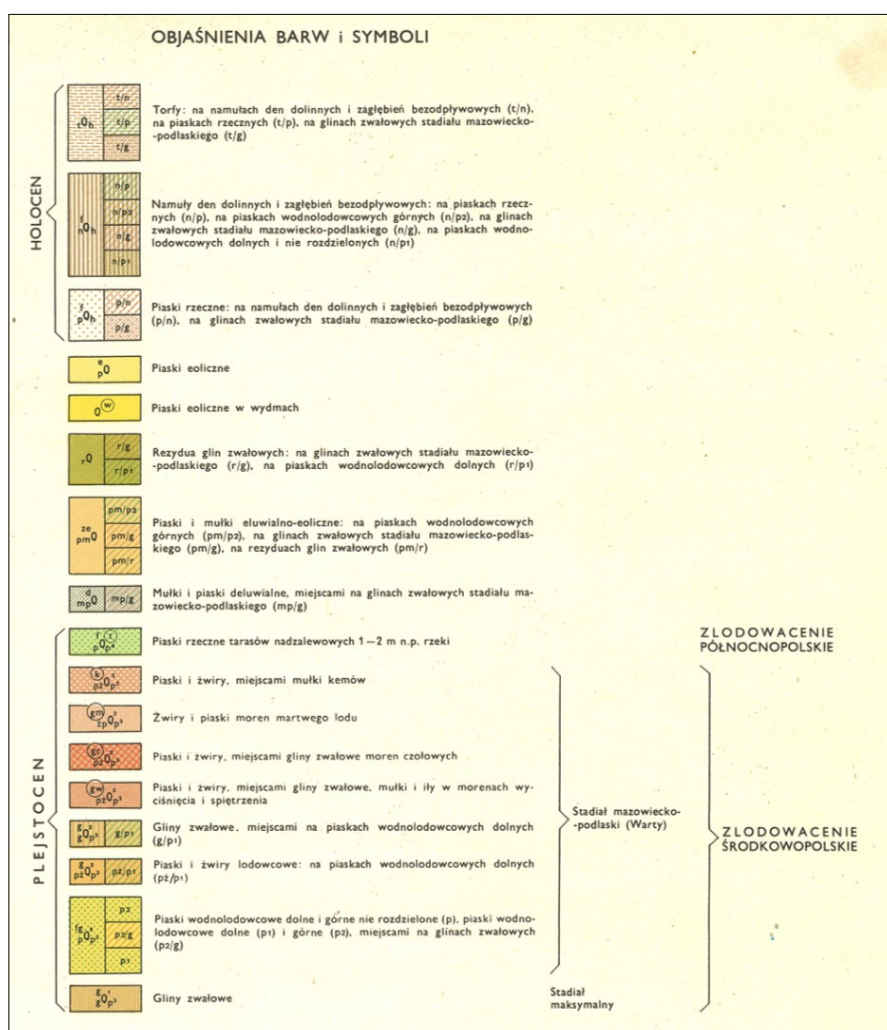
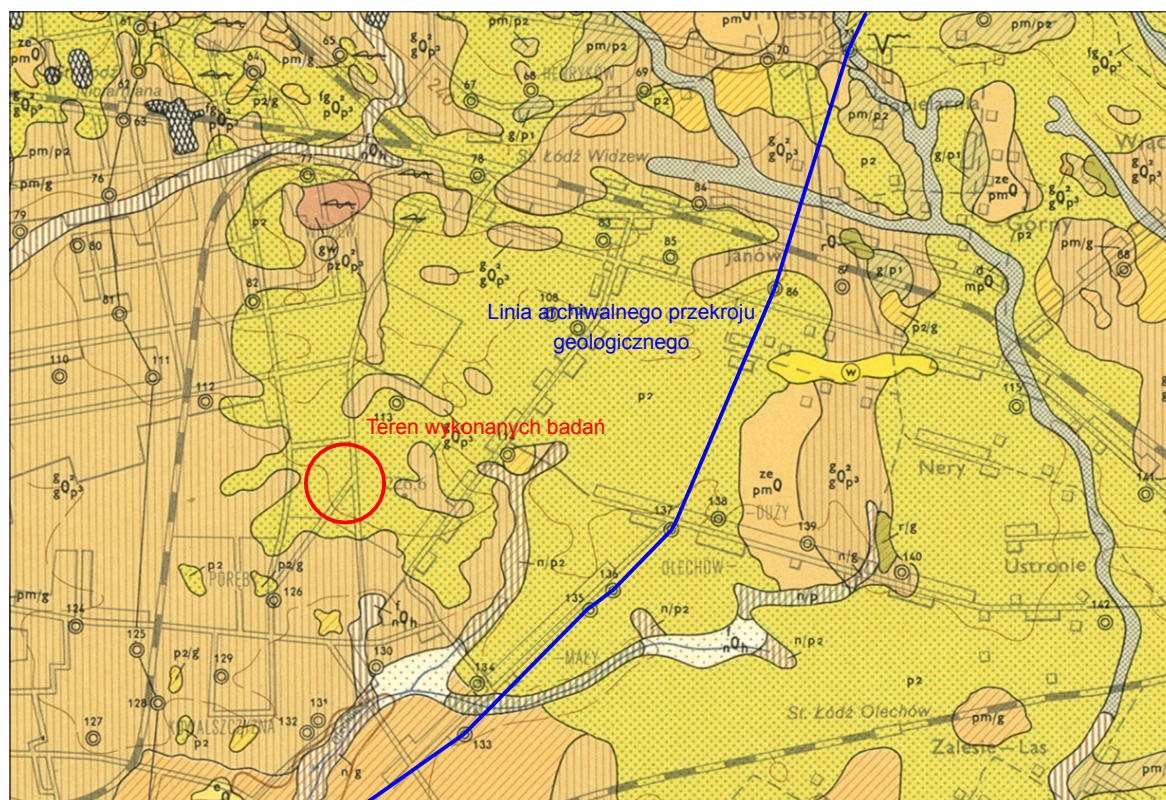
Nr załącznika:

Zał. 1

WYCINEK SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI

Zał. 2.1

Arkusz: Łódź Wschód (628), skala 1:50 000, wyd. IG - 1984

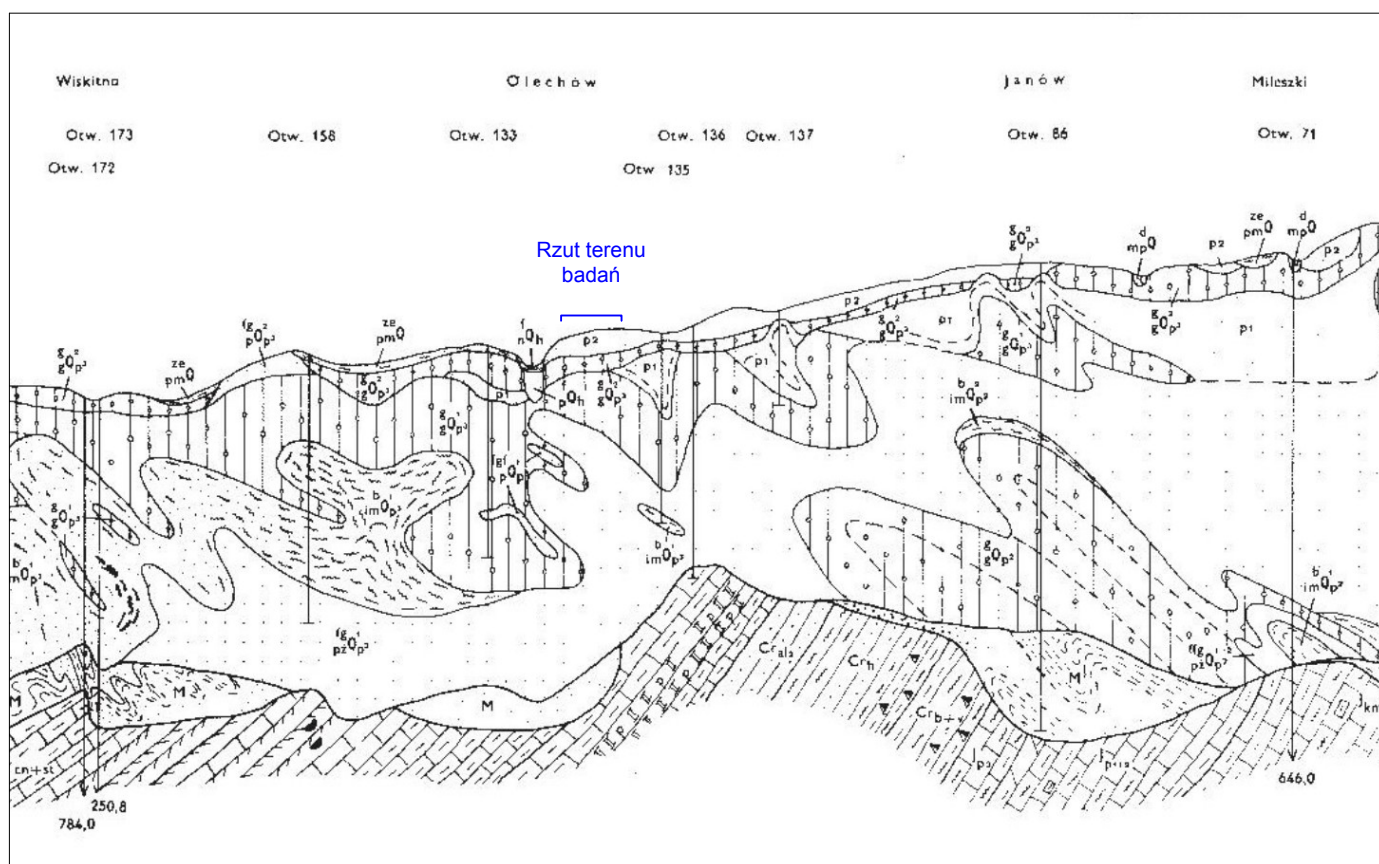


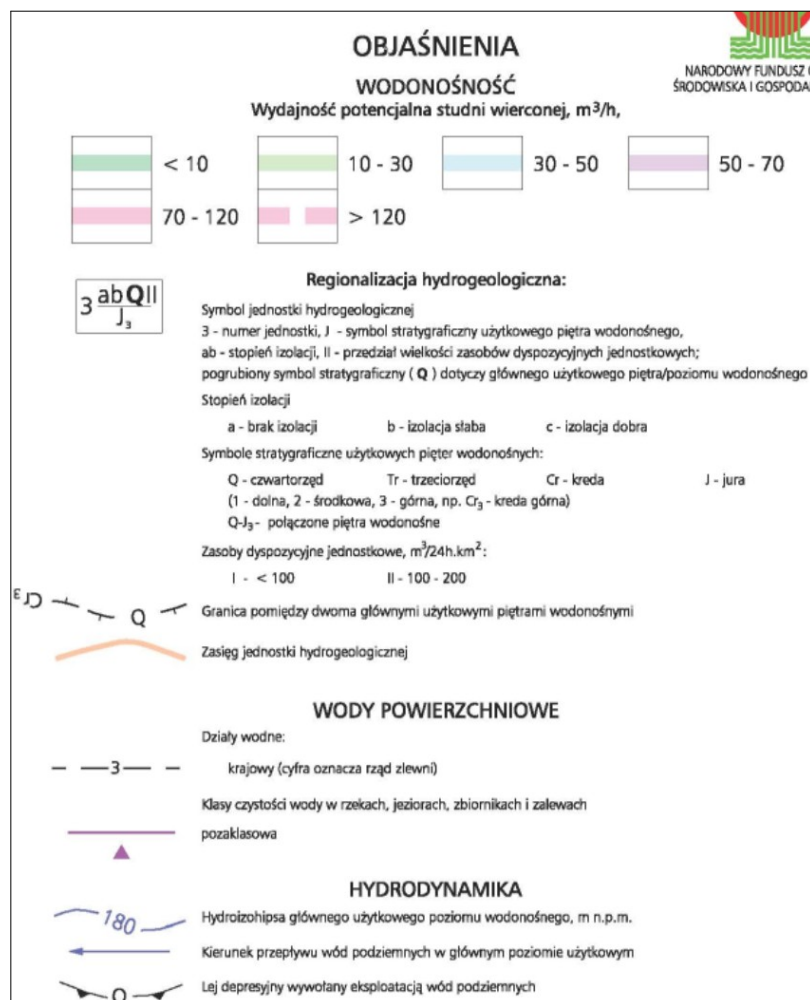
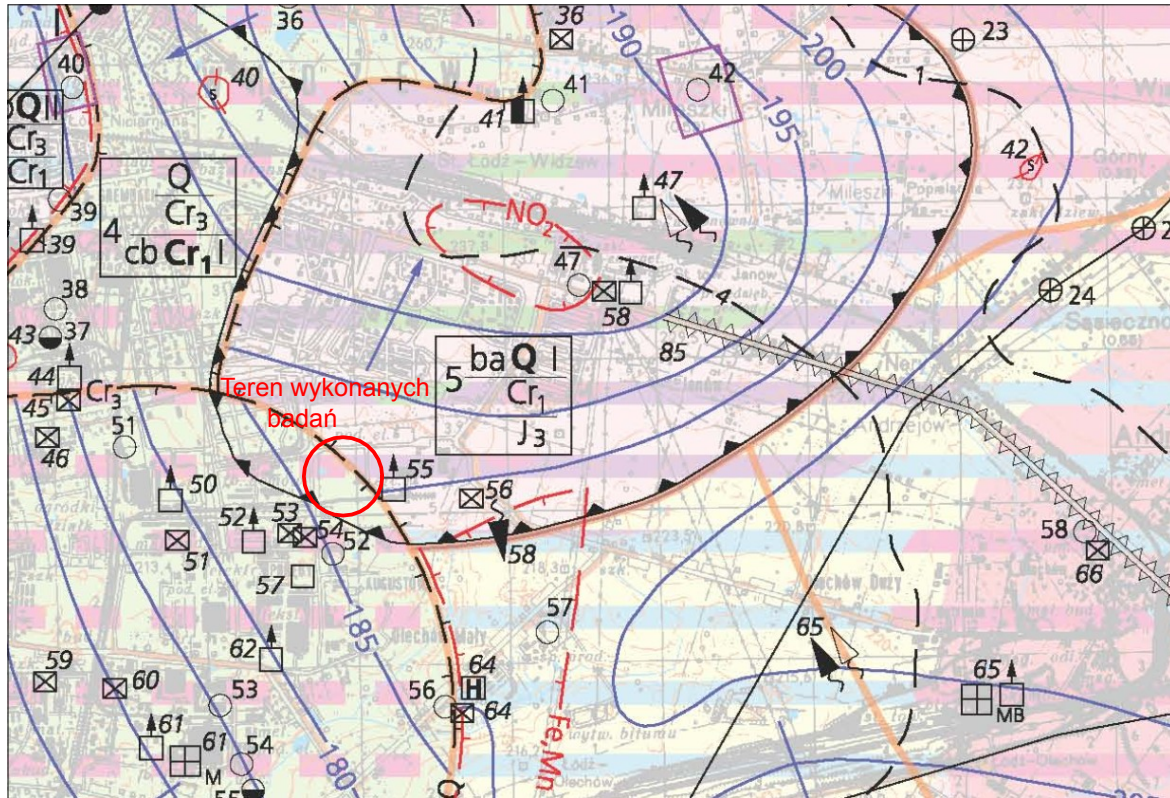
FRAGMENT ARCHIWALNEGO PRZEKROJU GEOLOGICZNEGO F - H

Zał. 2.2

skala pozioma 1:50 000

skala pionowa 1: 2 000







Legenda:

nr	Obiekt
1	Turbina gazowa Gas turbine
2	Kocioł odzysknicowy Heat recovery steam generator
3	Budynek turbiny parowej Steam turbine building
4	Transformator blokowy Unit transformer
4'	Transformator potrzeb własnych Auxiliary transformer
5	Budynek elektryczny z nastawnią Electric building with control room
6	Agregat prądowórczy Diesel generator
7	Estakada technologiczna Pipelines and cables duct
8	Pompownia wstępna wody sieciowej DH water preliminary pumping station
9	Chłodnia Cooling tower
10	Komin Stack
10'	CEMS
11	Stacja gazowa Gas station
12	Stacja Uzdatniania Wody Water Treatment Plant
13	Zbiornik wody uzdatnionej Demineralised water tank
14	Sprężarkownia Compressors room
15	Stacja przygotowania gazu Gas preparation station
15'	Wymienniki podgrzewu gazu Gas heat exchangers
16	Stanowisko rozładunku wody amoniakalnej Ammonia water unloading area
17	Łącznik pomiędzy istniejącym budynkiem EC4, a nastawnią bloku CCGT Passage between existing EC4 building and CCGT unit control room
18	Zbiornik odsołin i agregaty pompowe Pumps and desalination tank
19	Skid gazowy turbiny wraz ze strefą zagrożenia wybuchem Turbine fuel gas installation with hazardous area marked
20	Statyczny układ rozruchu Static start system
21	Kontener rozdzielni potrzeb własnych Auxiliary switchgear container
22	Układ gaszenia turbiny Fire fighting system (CO ₂)
23	Akumulator Ciepła Heat accumulator
24	Pompownia akumulatora ciepła Heat accumulator pumping station

Projektowana infrastruktura drogowa
Planned road infrastructure

Istniejąca infrastruktura drogowa
Existing road infrastructure

Granice projektowanych budynków
Planned buildings boundaries

Projektowany łącznik komunikacyjny
Planned passage between buildings

Projektowana estakada technologiczna
Planned pipelines and cables duct

Instalacje wyprowadzenia mocy
Power output installations

Objaśnienia:

- wykonane otwory badawcze

- wykonane sondowania CPT

- badania archiwalne [1]

- badania archiwalne [2]

- linie przekrojów geologiczno-inżynierskich

geoteko

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w todzi

Tytuł:

Mapa dokumentacyjna

Data:

09.2020

Skala:


1: 1000


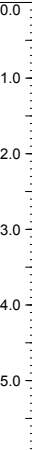
Nr załącznika:


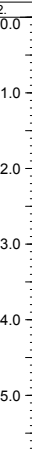
Zał. 4



**KARTY DOKUMENTACYJNE
OTWORÓW BADAWCZYCH**

Karty wykonanych otworów badawczych























<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Waiłbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-1</div>		<div>Załącznik nr: 5.1.1</div> <div><div>Rzędna: 222.61 m n.p.m.</div><div>Układ odniesienia: 2000/6</div></div>					
<div>Gmina: Łódź-Widzew</div>			<div>Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>		<div>Współrzędna X: 5735860.481</div>					
<div>Powiat: m. Łódź</div>			<div>Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>		<div>Współrzędna Y: 6606209.87</div>					
<div>Województwo: łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu: Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia: mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>			
<div>Skala: 1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia: 05.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
<div></div>	0.0	<div>nN</div>	Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+żwir+Otoczaki//Piasek średni) (brązowa)			Mg	1.20	mw	tpl	NW 2.60
	1.0		Piasek średni/Piasek gliniasty (brązowa)			MSa/cSa	0.90	w		
	2.0	<div>Ps/Pg</div>								
	3.0	<div>G</div>	Glina (brązowa//szara)			CCl	1.00	mw	tpl	
	4.0	<div>Gpz</div>	Glina piaszczysta zwięzła (brązowa)			saMCl	0.70	mw/w	tpl/pl	NW 4.50
	5.0	<div>Gp+ż</div>	Glina piaszczysta+żwir (szaro-brązowa)			saCCl+Gr	1.50	mw/w	tpl/pl	
	6.0	<div>Ps</div>	Piasek średni (żółta)			MSa	0.30	w		
	7.0	<div>Ps</div>	Piasek średni (jasno szara)			MSa	1.00	w		
		<div>Ż/Pr+ż</div>	Żwir/Piasek gruby+żwir (ciemno-szara)			Gr/CSa+Gr	0.40	w		

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-2</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.2</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.583 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735793.324</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606214.951</div>				
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Kilometraż:</div>				
						<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>05.09.2020 r.</div>					
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
<div></div>	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+Otoczaki+Piasek gliniasty+gruz) (brązowa)			Mg	0.60	w		CH (0.0-0.25 m)	
	1.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek średni+Otoczaki+żwir) (żółto-brązowa)			Mg	0.50	w		CH (1.00-1.20 m)	
		Gp	Glina piaszczysta (brązowa)			saCCI	0.30	mw/w	tpl/pl		
	2.0	Ps	Piasek średni (brązowa)			MSa	1.80	w		NU 5.50	
	3.0										
	4.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	2.80	w			
5.0											
6.0											

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-3</div>								
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.504 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735886.91</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>						
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>05.09.2020 r.</div>				
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
<div></div>	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Humus+Otoczaki) (ciemno brązowa)			Mg	0.30	w		NNS (4.00-4.50 m)	
	1.0	Gp+z+KO/PS	Glina piaszczysta+żwir+Otoczaki//Piasek średni (szara//żółto-brązowa)			saCCI+Gr+Co//MSa	0.90	w			
		Pg/PS+z+KO	Piasek gliniasty//Piasek średni+żwir+Otoczaki (żółto-brązowa)			clSa//MSa+Gr+Co	0.50	mw	tpl		
	2.0	Gnz/Gp	Glina pylasta zwięzła//Glina piaszczysta (jasno szara//brązowa)			siMCI//saCCI	0.60	mw	tpl		
		Ps	Piasek średni (żółta)			MSa	0.30	w			
	3.0										
4.0	Gp+z	Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCI+Gr	2.90	mw/w	tpl/pl			
5.0											
6.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	0.50	w				

<div>Wykonawca:  GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Waiłbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO OW-4</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.3</div>					
<div>Gmina: Łódź-Widzew</div>			<div>Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna: 222.638 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia: 2000/6</div>			
<div>Powiat: m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X: 5735870.905</div>					
<div>Współrzędna Y: 6606178.694</div>											
<div>Województwo: łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu: Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia: mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>				
<div>Skala: 1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia: 04.09.2020 r.</div>				
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
<div></div>	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(żużel) (czarna)			Mg	0.30	w			
	0.5	Ps+z+K0	Piasek średni+żwir+Otoczaki (żółto-brązowa)			MSa+Gr+Co	0.70	w			
	1.5	Ps+z+K0//Pg	Piasek średni+żwir+Otoczaki//Piasek gliniasty (brązowa)			MSa+Gr+Co//clSa	1.20	w			
	2.5	Pd	Piasek drobny (żółta)			FSa	0.30	w			
	3.0	Ps+z+K0	Piasek średni+żwir+Otoczaki (brązowa)			MSa+Gr+Co	0.70	w			
	4.0	Gp+z+K0	Gлина piaszczysta+żwir+Otoczaki (brązowa)			saCCl+Gr+Co	2.90	mw	tpl	NNS (3.40-3.90 m)	
	5.0									NNS (4.50-4.70 m)	
	7.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	2.30	w		NU 12.50	
	9.0	Gp+z/G+z	Gлина piaszczysta+Żwir/Glina+żwir (ciemno-szara)			saCCl+Gr/CCl+Gr	1.20	mw	pzw		
	10.0	Pd/Ps	Piasek drobny/Piasek średni (jasno żółta)			FSa/MSa	0.70	w			
	13.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	5.80	nw			
	17.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	2.70	nw			
	19.0	Pg	Piasek gliniasty (szara)			clSa	1.40	mw	tpl	NW 19.70	
20.0	20.2										

<div>Wykonawca: geoteko</div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-5</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.4</div>				
<div>Gmina: Łódź-Widzew</div>			<div>Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna: 222.66 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia: 2000/6</div>		
<div>Powiat: m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X: 5735835.74</div>				
						<div>Współrzędna Y: 6606181.082</div>				
<div>Województwo: łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu: Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia: mechaniczny</div>	<div>Kilometraż:</div>				
<div>Skala: 1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3</div>	<div>Data wykonania wiercenia: 04.09.2020 r.</div>				
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Miaższość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
<div><div></div><div>4.5</div><div></div><div>8.2</div><div></div><div>12.9</div><div>13.7</div></div>	0.0	H	Humus (ciemno brązowa)			Or	0.30	w		NW 5.00
	1.0	Gp+KO/Ps	Gлина piaszczysta+Otoczaki//Piasek średni (brązowa)			saCCI+Co//MSa	0.90	mw	tpl/pzw	
		Ps+z	Piasek średni+żwir (brązowa)			MSa+Gr	0.50	w		
	2.0	Ps+z	Piasek średni+żwir (żółta)			MSa+Gr	0.80	w		
	3.0	Gp+z	Gлина piaszczysta+żwir (brązowa//szara)			saCCI+Gr	0.30	mw	tpl	
		Ps	Piasek średni (jasno szara)			MSa	0.30	w		
	4.0	Gp+z	Gлина piaszczysta+żwir (szaro-brązowa)			saCCI+Gr	2.40	w	pl	NW 5.00
	5.0									
	6.0	Ps	Piasek średni (żółta)			MSa	0.70	w		
	7.0	Ps	Piasek średni (jasno żółto-szary)			MSa	1.60	w		
	8.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	1.30	w		
	9.0	Pg/Gp	Piasek gliniasty/Glina piaszczysta (brązowa)			clSa/saCCI	0.60	mw	tpl	NNS (13.0-13.60 m)
	10.0									
	11.0	Gpz+z/Gz+z	Gлина piaszczysta zwięzła+Żwir/Glina zwięzła+żwir (szara)			saMCI+Gr/MCI+Gr	3.30	mw	pzw	
	12.0									NU 15.00
	13.0	Gp+z	Gлина piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCI+Gr	0.70	mw	pzw	
	14.0									
	15.0									
16.0										
17.0	Pd	Piasek drobny (brązowa)			FSa	7.30	nw			
18.0										
19.0										
20.0										
21.0										

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-6</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.5</div>				
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.53 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>		
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735781.402</div>				
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606168.662</div>			
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>07.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Miąższość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
<div><div>▼</div><div>8.2</div></div>	0.0		Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+gruz+Otoczaki+Piasek gliniasty) (brązowa)			Mg	0.70	w		NNS (5.00-5.40 m)
	1.0		Piasek średni/Piasek gliniasty (brązowa)			MSa/clSa	1.70	w		
	2.0		Piasek drobny (jasno żółta)			FSa	0.60	w		
	3.0		Glina piaszczysta zwięzła+żwir (brązowa//jasno szara)			saMCI+Gr	1.30	mw	tpl	
	4.0		Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCI+Gr	1.10	w	pl	
	5.0		Piasek średni (żółta)			MSa	0.30	w		
	6.0		Piasek średni (brązowa)			MSa	2.20	w		NU 10.50
	7.0		Piasek średni (brązowa)			MSa	2.20	w		
	8.0		Piasek gruby+żwir (brązowa)			CSa+Gr	0.30	w		
	9.0		Piasek drobny (jasno żółta)			FSa	1.50	w		
	10.0		Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	3.40	nw		NW 16.60
	11.0		Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	3.40	nw		
	12.0		Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	3.40	nw		
	13.0		Piasek drobny/Piasek pylasty (jasno żółto-szary)			FSa/siSa	2.20	nw		NW 16.60
14.0		Piasek drobny/Piasek pylasty (jasno żółto-szary)			FSa/siSa	2.20	nw			
15.0		Piasek drobny/Piasek pylasty (jasno żółto-szary)			FSa/siSa	2.20	nw			
16.0		Pyl/Piasek pylasty (żółta)			Si/siSa	4.70	mw	pzw	NW 16.60	
17.0		Pyl/Piasek pylasty (żółta)			Si/siSa	4.70	mw	pzw		
18.0		Pyl/Piasek pylasty (żółta)			Si/siSa	4.70	mw	pzw		
19.0		Pyl/Piasek pylasty (żółta)			Si/siSa	4.70	mw	pzw		
20.0		Pyl/Piasek pylasty (żółta)			Si/siSa	4.70	mw	pzw		

Wykonawca:

geoteko

GEOTEKO Projekty i Konsultacje
Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa

Gmina:

Łódź-Widzew

Powiat:

m. Łódź

Województwo:

łódzkie

Skala:

1:100

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

0.0

0.5

1.0

1.5

2.0

2.5

3.0

3.5

4.0

4.5

5.0

5.5

6.0

6.5

7.0

7.5

8.0

8.5

9.0

9.5

10.0

10.5

11.0

11.5

12.0

12.5

13.0

13.5

14.0

14.5

15.0

15.5

16.0

16.5

17.0

17.5

18.0

18.5

19.0

19.5

20.0

20.5

21.0

21.5

22.0

22.5

23.0

23.5

24.0

24.5

25.0

nN

nN

PsPd

Gp+z/Gp+z

Gp+z

Pr+z

Gp

Ps

Ps

Pd

PmPd

Π

ΠpPr

Gp

Gmz

Gp+z

Ps+z

G+z

Ps

Nasyp niebudowlany(Humus) (ciemno-szara)

Nasyp niebudowlany(Piasek średni+Piasek gliniasty+Gлина piaszczysta+Zwir+Otoczaki) (brązowa)

Piasek średni/Piasek drobny (brązowa)

Glina piaszczysta+żwir//Glina piaszczysta zwięzła+żwir (brązowa)

Glina piaszczysta+żwir (brązowa)

Piasek gruby+żwir (brązowa)

Glina piaszczysta (brązowa)

Piasek średni (żółta)

Piasek średni (żółta)

Piasek drobny (szaro-brązowa)

Piasek pylasty/Piasek drobny (szara)

Pył (szara)

Pył piaszczysty/Piasek pylasty (brązowa)

Glina piaszczysta (brązowa)

Glina pylasta zwięzła (szara)

Glina piaszczysta+żwir (szara)

Piasek średni+żwir (szara)

Glina+żwir (szara)

Piasek średni (szara)

4.6

8.2

22.7

24.6

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO
OW-8

Współrzędna X:
5735834.892

Współrzędna Y:
6606144.156

Rzędna:
222.552 m n.p.m.

Układ odniesienia:
2000/6

Temat:
Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi

Zleceniodawca:
ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.

Operator sprzętu:
Piotr Komuda

System wiercenia:
mechaniczny

Kilometraż:

Data wykonania wiercenia:
08.09.2020 r.

Nadzór geologiczny:
mgr Paweł Rzeźnicki

Typ wiertnicy:
Nordmeyer typ DSB 0/3

Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa

Symbole gruntów zgodne z PN-EN ISO 14688:2006

Miąższość warstwy [m]

Wilgotność

Makroskopowy stan gruntu


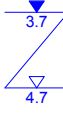
Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu


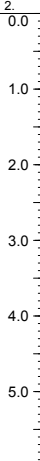
NNS
(3.30-3.90 m)


NU 10.50


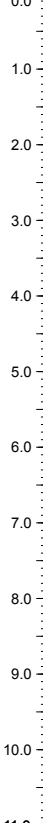
NW 16.60












NW 24.50


<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-9</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.8</div>				
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.673 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>		
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zleceniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735793.872</div>				
						<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606146.299</div>				
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>			
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>08.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
<div>1.</div>	<div>2.</div>	<div>3.</div>	<div>4.</div>			<div>5.</div>	<div>6.</div>	<div>7.</div>	<div>8.</div>	<div>9.</div>
<div></div>	<div>0.0</div>	<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Humus) (ciemno brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>0.30</div>	<div>w</div>		<div>NW 5.90</div>
		<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+Piasek gliniasty+zwir+Otoczaki+gruz) (brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>0.40</div>	<div>w</div>		
	<div>1.0</div>	<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Piasek średni/Piasek gliniasty) (brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>0.70</div>	<div>w</div>		
	<div>2.0</div>	<div>Pd/Ps</div>	<div>Piasek drobny/Piasek średni (jasno żółta/żółto-brązowa)</div>			<div>FSa/MSa</div>	<div>1.30</div>	<div>w</div>		
	<div>3.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (brązowa)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.40</div>	<div>w</div>		
	<div>4.0</div>	<div>Gpz</div>	<div>Glina piaszczysta zwięzła (brązowa)</div>			<div>saMCl</div>	<div>1.60</div>	<div>mw/w</div>	<div>tpl/pl</div>	
	<div>5.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (brązowa)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.60</div>	<div>nw</div>		
	<div>6.0</div>	<div>Gp</div>	<div>Glina piaszczysta (brązowa)</div>			<div>saCCl</div>	<div>1.00</div>	<div>w</div>	<div>pl</div>	
	<div>7.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (jasno żółta)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.70</div>	<div>w</div>		


<div>Wykonawca: geoteko</div> <div></div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Waiłbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-10</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.9</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.617 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zleceniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735855.745</div>					
						<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606501.858</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>				
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>08.09.2020 r.</div>				
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbol gruntu zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
<div>1.</div>	<div>2.</div>	<div>3.</div>	<div>4.</div>			<div>5.</div>	<div>6.</div>	<div>7.</div>	<div>8.</div>	<div>9.</div>	
<div></div>	<div>0.0</div>	<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Piasek średni+Otoczaki+gruz) (ciemno brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>0.40</div>	<div>w</div>		<div>NU (3.50-4.00 m)</div>	
		<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (ciemno-żółta)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.30</div>	<div>w</div>			
	<div>1.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (jasno żółta)</div>			<div>FSa</div>	<div>0.40</div>	<div>w</div>			
	<div>2.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (jasno żółta)</div>			<div>MSa</div>	<div>2.10</div>	<div>w</div>			
	<div>3.0</div>										
	<div>4.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (jasno szara)</div>			<div>MSa</div>	<div>2.80</div>	<div>w</div>			
	<div>5.0</div>										
	<div>6.0</div>										


<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-11</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.10</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.345 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zleceniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735802.9</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606504.877</div>				
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Kilometraż:</div>				
						<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>09.09.2020 r.</div>					
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbol gruntu zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
<div>1.</div>	<div>2.</div>	<div>3.</div>	<div>4.</div>			<div>5.</div>	<div>6.</div>	<div>7.</div>	<div>8.</div>	<div>9.</div>	
<div><div><div>▼</div><div>4.6</div></div><div><div>▼</div><div>7.8</div></div><div><div>▲</div><div>10.3</div></div><div><div>▲</div><div>15.3</div></div><div><div>▲</div><div>17.7</div></div></div>	<div>0.0</div>	<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+Piasek gliniasty+gruz+Otoczaki) (brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>1.20</div>	<div>w</div>		<div>CH (0.0-0.25 m)</div>	
	<div>1.0</div>	<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Piasek gliniasty+żwir) (ciemno brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>1.30</div>	<div>w</div>		<div>CH (1.00-1.20 m)</div>	
	<div>2.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (jasno żółta)</div>			<div>FSa</div>	<div>0.80</div>	<div>w</div>			
	<div>3.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (żółto-brązowa)</div>			<div>FSa</div>	<div>1.30</div>	<div>w</div>			
	<div>4.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (żółto-brązowa)</div>			<div>FSa</div>	<div>1.50</div>	<div>nw</div>			
	<div>5.0</div>	<div>Gpz</div>	<div>Glina piaszczysta zwięzła (brązowa)</div>			<div>saMCI</div>	<div>0.50</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>6.0</div>	<div>Gpz+ż</div>	<div>Glina piaszczysta zwięzła+żwir (szara)</div>			<div>saMCI+Gr</div>	<div>0.70</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>7.0</div>	<div>Pr</div>	<div>Piasek gruby (żółto-brązowa)</div>			<div>CSa</div>	<div>0.30</div>	<div>nw</div>			
	<div>8.0</div>	<div>Ps/Pd/Gp</div>	<div>Piasek średni/Piasek drobny//Glina piaszczysta (żółto-brązowa)</div>			<div>MSa/FSa/saCCI</div>	<div>2.30</div>	<div>nw</div>			
	<div>9.0</div>	<div>Gp</div>	<div>Glina piaszczysta (brązowa)</div>			<div>saCCI</div>	<div>0.40</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>10.0</div>	<div>Ps/Pg/Gp</div>	<div>Piasek średni//Piasek gliniasty/Glina piaszczysta (jasno żółta//brązowa)</div>			<div>MSa/clSa/saCCI</div>	<div>3.50</div>	<div>w</div>			
	<div>11.0</div>	<div>I</div>	<div>II (brązowa)</div>			<div>FCI</div>	<div>1.50</div>	<div>mw</div>	<div>tpl/pzw</div>	<div>NW 14.50</div>	
	<div>12.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (jasno szara)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.50</div>	<div>w</div>			
	<div>13.0</div>	<div>Gp</div>	<div>Glina piaszczysta (brązowa)</div>			<div>saCCI</div>	<div>1.90</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>14.0</div>	<div>Pd/Ps</div>	<div>Piasek drobny/Piasek średni (brązowa)</div>			<div>FSa/MSa</div>	<div>1.50</div>	<div>nw</div>			
	<div>15.0</div>	<div>Gp+ż</div>	<div>Glina piaszczysta+żwir (szara)</div>			<div>saCCI+Gr</div>	<div>0.80</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>16.0</div>										
<div>17.0</div>											
<div>18.0</div>											
<div>19.0</div>											
<div>20.0</div>											


<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Waiłbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-12</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.11</div>				
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.746 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>		
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735727.888</div>				
						<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606188.001</div>				
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>			
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>09.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Humus+Gлина piaszczysta+Piasek średni+gruz+Otoczaki) (brązowa)			Mg	0.70	w		NW 3.80
	1.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek średni/Piasek gliniasty+żwir) (brązowa)			Mg	0.70	w		
	2.0	Ps+ż	Piasek średni+żwir (jasno żółta)			MSa+Gr	1.90	w		
	3.0									
	4.0	Gp+ż	Gлина piaszczysta+żwir (ciemno brązowa)			saCCl+Gr	0.70	mw	tpl	
	5.0	Gpz+ż	Gлина piaszczysta zwięzła+żwir (ciemno brązowa)			saMCl+Gr	1.50	mw/w	tpl/pl	NU 6.00
	6.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	1.70	w		
	7.0									
	8.0	PoPr+ż+KQ	Pospółka/Piasek gruby+żwir+Otoczaki (brązowa)			grSa/CSa+Gr+Co	1.40	w		
	9.0									
	10.0	Ps+ż	Piasek średni+żwir (jasno żółta)			MSa+Gr	2.10	w		
	11.0	Ps+ż	Piasek średni+żwir (jasno szaro-żółta)			MSa+Gr	0.30	w		


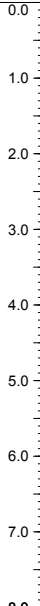








<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Waibrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-13</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.12</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.792 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735750.401</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div> <div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606134.156</div>						
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>09.09.2020 r.</div>				
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
<div> 2.0</div> <div> 6.5</div>	0.0		Nasyp niebudowlany(Piasek gliniasty+gruz+zbrojenie) (brązowa)			Mg	1.20	w			
	1.0			Nasyp niebudowlany(Piasek gliniasty) (ciemno brązowa)			Mg	0.40	w		
	2.0			Nasyp niebudowlany?(Piasek gliniasty/Glina piaszczysta) (ciemno brązowa)			Mg ?	0.40	mw		tpl
	3.0		Nasyp niebudowlany?(Glina piaszczysta//Piasek średni+żwir) (ciemno brązowa)			Mg ?	1.20	m	mpl		
	4.0		Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCl+Gr	2.40	m	pl/mpi		
	5.0										
	6.0		Piasek drobny (jasno żółta)			FSa	0.90	w			
7.0		Piasek średni+żwir (brązowa)			MSa+Gr	2.10	nw				
8.0											
9.0		Glina piaszczysta//Piasek gliniasty (brązowa)			saCCl//clSa	1.40	mw	tpl			
10.0											


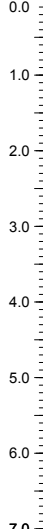
Wykonawca:  GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO OW-14			Załącznik nr: 5.1.13				
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi			Rzędna: 222.613 m n.p.m.		Układ odniesienia: 2000/6		
Powiat: m. Łódź			Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735915.27		Współrzędna Y: 6606166.91		
Województwo: łódzkie			Operator sprzętu: Piotr Komuda		System wiercenia: mechaniczny		Kilometraż:			
Skala: 1:100			Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki		Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3		Data wykonania wiercenia: 09.09.2020 r.			
Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]	Głębokość [m]	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa			Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006	Miaższość warstwy [m]	Wilgotność	Makroskopowy stan gruntu	Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Humus+żwir+Otoczaki) (ciemno brązowa)			Mg	0.30	w		NNS (2.20-2.50 m) NNS (2.70-3.00 m) NNS (3.30-3.80 m)
		nN ?	Nasyp niebudowlany?(Gлина piaszczysta+Ż//Piasek średni) (szara//żółto-brązowa)			Mg ?	0.40	mw	tpl	
	1.0	Pd/Ps	Piasek drobny/Piasek średni (żółta)			FSa/MSa	0.70	w		
	2.0	Gp+Ż/Pg+Ż	Glina piaszczysta+żwir//Piasek gliniasty+żwir (brązowa)			saCCl+Gr//clSa+Gr	2.70	mw	tpl/pzw	
	3.0									
	4.0									
	Gp+Ż	Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCl+Gr	0.30	w	pl		
	Ps+Ż	Piasek średni+żwir (jasno żółta//żółta)			MSa+Gr	0.60	w			
	5.0									


Wykonawca:  GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO OW-15							
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi			Rzędna: 222.555 m n.p.m.		Układ odniesienia: 2000/6		
Powiat: m. Łódź			Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735922.932		Współrzędna Y: 6606297.499		
Województwo: łódzkie			Operator sprzętu: Piotr Komuda		System wiercenia: mechaniczny		Kilometraż:			
Skala: 1:100			Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki		Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3		Data wykonania wiercenia: 10.09.2020 r.			
Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]	Głębokość [m]	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa			Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006	Miaższość warstwy [m]	Wilgotność	Makroskopowy stan gruntu	Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0	H	Humus (ciemno-szara)			Or	0.30	mw		NU (3.50-4.00 m)
		Gp+Ż+KO	Glina piaszczysta+żwir+Otoczaki (brązowa//szara)			saCCl+Gr+Co	0.80	mw	tpl	
	1.0	Ps+Ż	Piasek średni+żwir (żółta)			MSa+Gr	0.30	w		
	2.0	Gp+Ż	Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCl+Gr	1.20	mw	tpl	
	3.0	Ps//Pg	Piasek średni//Piasek gliniasty (jasno żółta//brązowa)			MSa//clSa	0.60	w		
		Pd	Piasek drobny (żółta)			FSa	1.80	w		
	5.0									


<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-16</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.14</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.675 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735935.459</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606432.275</div>				
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Kilometraż:</div>				
						<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>11.09.2020 r.</div>					
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbol gruntu zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Miaższość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
	0.0	n	Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+Piasek gliniasty+Otoczaki) (brązowa)			Mg	1.20	mw			
	1.0										
	2.0	Ps+ż	Piasek średni+żwir (brązowa)			MSa+Gr	1.70	w			
	3.0										
	4.0	Ps+ż	Piasek średni+żwir (jasno żółta)			MSa+Gr	2.10	w			
	5.0										

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-17</div>								
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.756 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>			
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735862.884</div>					
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606444.425</div>				
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>11.09.2020 r.</div>				
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbol gruntu zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Miaższość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
	0.0	H	Humus (ciemno brązowa)			Or	0.30	w		CH (0.0-0.25 m)	
	1.0										
	2.0	Ps+ż	Piasek średni+żwir (jasno żółta)			MSa+Gr	2.10	w			
	3.0	Gm/P	Glina pylasta/Pył (jasno szara)			siCCI/Si	0.30	mw	tpl		
	4.0										
	5.0	Pd	Piasek drobny (jasno szaro-żółta)			FSa	4.30	w			
	6.0										
	7.0										

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-18</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.15</div>				
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.529 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>		
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zleceniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735704.507</div>				
						<div>Współrzędna Y:</div> <div>6606182.91</div>				
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>			
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>10.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0		Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+Piasek gliniasty+Otoczaki+gruz) (ciemno brązowa)			Mg	0.80	w		NW 3.80
	1.0		Glina pylasta/Pył (brązowa//szara)			siCCI/Si	0.40	mw	tpl	
	2.0		Piasek drobny+Żwir/Piasek gliniasty+żwir (brązowa)			FSa+Ż/clSa+Gr	1.40	w		
	3.0		Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCI+Gr	0.60	mw	tpl/pzw	
			Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCI+Gr	0.60	mw	tpl	
	4.0		Glina piaszczysta+żwir (brązowa//szara)			saCCI+Gr	0.70	mw/w	tpl/pl	
	5.0		Piasek średni (żółto-brązowa)			MSa	0.60	w		
	6.0		Piasek średni+żwir/Piasek gruby+żwir (brązowa)			MSa+Gr/CSa+Gr	2.90	w		NU 6.50
	7.0									
	8.0									

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walsbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-19</div>			Załącznik nr: 5.1.16				
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi			Rzędna: 222.539 m n.p.m.		Układ odniesienia: 2000/6		
Powiat: m. Łódź			Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735711.861				
						Współrzędna Y: 6606159.414				
Województwo: łódzkie			Operator sprzętu: Piotr Komuda		System wiercenia: mechaniczny		Kilometraż:			
Skala: 1:100			Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki		Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3		Data wykonania wiercenia: 11.09.2020 r.			
Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]	Głębokość [m]	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa			Symbol gruntu zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006	Młazszość warstwy [m]	Wilgotność	Makroskopowy stan gruntu	Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek gliniasty+żwir+cegły,drewno) (czarna)			Mg	0.80	w		
	1.0	Ps	Piasek średni (żółto-brązowa)			MSa	1.30	w		
	2.0	Pd	Piasek drobny (żółto-brązowa)			FSa	0.60	w		
	3.0	Gpz/Gz+?	Glina piaszczysta zwięzła/Glina zwięzła+żwir (brązowa/szara)			saMCI/MCI+Gr	0.60	mw	tpl	
	4.0	Gpz+?	Glina piaszczysta zwięzła+żwir (brązowa)			saMCI+Gr	2.30	mw/w	tpl/pl	
	5.0									
	6.0	Ps	Piasek średni (żółta/brązowa)			MSa	0.90	w		
7.0	Pt+?	Piasek gruby+żwir (brązowa)			CSa+Gr	0.50	w			

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-20</div>			<div>Załącznik nr: 5.1.17</div>				
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.365 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>		
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735825.319</div>				
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>			
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>10.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Miąższość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek średni+Otoczaki+gruz+śmieciny) (brązowa)			Mg	0.40	w		NU 2.90
	0.5	nN?	Nasyp niebudowlany?(Piasek średni//Piasek gliniasty+Otoczaki) (brązowa)			Mg ?	0.70	w		
	1.5	Ps/Pr	Piasek średni/Piasek gruby (brązowa)			MSa/CSa	1.50	w		
	3.0	Ps	Piasek średni (żółta)			MSa	0.60	w		
	5.0	Ps/Pr	Piasek średni/Piasek gruby (jasno żółta)			MSa/CSa	2.80	w		
	6.0									

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-21</div>							
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.469 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia:</div> <div>2000/6</div>		
<div>Powiat:</div> <div>m. Łódź</div>			<div>Zlecniodawca:</div> <div>ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X:</div> <div>5735826.222</div>				
<div>Województwo:</div> <div>łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu:</div> <div>Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia:</div> <div>mechaniczny</div>		<div>Kilometraż:</div>			
<div>Skala:</div> <div>1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny:</div> <div>mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy:</div> <div>Nordmeyer typ DSB 0/3</div>		<div>Data wykonania wiercenia:</div> <div>10.09.2020 r.</div>			
<div>Poziom zwierciadła wody [m p.p.t.]</div>	<div>Głębokość [m]</div>	<div>Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986</div>	<div>Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986 i barwa</div>			<div>Symboly gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006</div>	<div>Miąższość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu</div>
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.
	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek średni+Piasek gliniasty+Otoczaki+gruz) (brązowa)			Mg	0.50	w		
	0.5	nN?	Nasyp niebudowlany?(Piasek średni//Piasek gliniasty+żwir) (brązowa)			Mg ?	0.30	w		
	1.0	nN?	Nasyp niebudowlany?(Piasek średni+żwir+Otoczaki) (brązowa)			Mg ?	1.30	w		
	2.0	H	Humus (czarna)			Or	0.30	w		
	2.5	Ps+ż	Piasek średni+żwir (jasno żółta)			MSa+Gr	0.20	w		
	4.0	Po	Pospółka (żółto-brązowa)			grSa	2.30	w		
	5.5	Ps+ż/Pr+ż	Piasek średni+żwir/Piasek gruby+żwir (jasno szara)			MSa+Gr/CSa+Gr	1.10	w		
	6.0									

Karty wybranych archiwalnych otworów badawczych



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

TEMAT: **ŁÓDŹ**, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.9 m n.p.m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość zawierająca wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczykowań	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wiercenie suche		Czerwonoziem		Bet.		Beton	-	-	-	-
					0.35					
				nN(Ps)		Nasyp niebudowlany (Ps), żółty	w	szg	-	< 1
					2.50					
				nN(Gb+Pd+k)		Nasyp niebudowlany (Gb+Pd+k), szary	w	In	-	< 1
					4.00					
		Piłki		nN(Ps+Pg)		Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szary	m	In	-	< 1
					6.00					
				Pg		Pasek gliniasty, brązowy	w	tpl	nw	< 1
					7.00					



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 3

TEMAT: **ŁÓDŹ, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -**

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.9 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość zwiarcadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wdechów	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Bet	0.16	Beton	-	-	-	-
			1.0	m(Pd+Gb)		Nasyp niebudowlany (Pd+Gb), szary	w	szg	-	< 1
			2.0		2.00					
			3.0							
			4.0	m(Gb+Pd+k)		Nasyp niebudowlany (Gb+Pd+k), szary	w	ln	-	< 1
			5.0							
			6.0	Pd	5.50	Pasek drobny, żółty	w	zg	-	< 1
			7.0		7.00					



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 4

TEMAT: **ŁÓDŹ, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -**

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 223.0 m n.p.m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość waleczkowań	CaCO3
			[m]	[m]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wiercenie suche		Czwartorzęd Holocen	Bet.		0.15	Beton	-	-	-	-
			nN(Ps)			Nasyp niebudowlany (Ps), żółto-szary	w	szg	-	< 1
			nN(Ps+Pg)		1.30	Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-żółty	w	szg	-	< 1
					2.00					
		nN(Ps+Pg)			Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-żółty	w	ln	-	< 1	
		Pleistocen	Pg//Pd		6.30	Piasek gliniasty // Pd, brązowy	w	pl	nw	1-3
					7.00					



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 5

TEMAT: **ŁÓDŹ, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -**

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.8 m n.p.m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość włączowań	CaCO ₃
	[m p.p.t.]		[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wiercenie suche		<div><div></div><div>0.23</div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div><div>4.0</div><div>5.0</div><div>6.0</div><div>7.0</div></div>	Bet.		0.23	Beton	-	-	-	-
			N(Ps+Pg)			Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-brązowy	w	ln	-	< 1
			Pd		3.30	Piasek drobny, jasny żółty	w	zg	-	< 1
					7.00					



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 6

TEMAT: **ŁÓDŹ**, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -
- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 223.0 m n.p.m

Skala 1 : 5 0

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litológiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość właściwości	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Bet	0.25	Beton	-	-	-	-
				ps(Ps)	1.10	Nasyp budowlany (Ps), żółto-szary	w	zg	-	< 1
				ps(Ps+Gp)	3.00	Nasyp niebudowlany (Ps+Gp), żółto-brązowy	w	szg	-	< 1
				ps(Ps+Pg)	4.00	Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-brązowy	w	In	-	< 1
				Beton	4.00	Beton				



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 7

TEMAT: **ŁÓDŹ**, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.7 m n.p.m

Skala 1 : 5 0

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wiercenie suche		Czwartorzęd	Holocen	Bet	0.33	Beton	-	-	-	-
				N (Pd+Gb)		Nasyp niebudowlany (Pd+Gb), szary	w	szg	-	< 1
								ln		
				Pd	2.70	Piasek drobny, żółty	w	zg	-	< 1
				Pg	6.00	Piasek gliniasty, brązowy	w	tpl	nw	1-3
					7.00					



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 8

TEMAT: **ŁÓDŹ, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -**

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.8 m n.p.m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczykowań	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Bet	0.20	Beton	-	-	-	-
				hB(Pd+Gb)		Nasyp budowlany (Pd+Gb), szary	w	zg	-	< 1
				Holocen	1.20					
				n(Ps+Gp+Gb)		Nasyp niebudowlany (Ps+Gp+Gb), szary	w	szg	-	< 1
					2.80					
				Ps		Piaszek średni, szary	n	zg	-	< 1
				Gp	3.80	Gлина piaszczysta, brązowa	w	tpl	1/2	1-3
				Pd	5.00					
						Piaszek drobny, żółty	w	zg	-	< 1
					7.00					



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 9




TEMAT: **ŁÓDŹ, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -**

- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.8 m n.p.m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2009-06-09

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	CaCO3
	[m p.p.t.]		[m]	[m]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0.6	Czerwony Hłocin		rN(Gb+Pd+c)	1.80	Nasyp niebudowlany (Gb+Pd+c), szary	w	In	-	< 1
						n				
				rN(K+Pd)		Nasyp niebudowlany (K+Pd), szary	n	In	-	< 1
			Beton		3.00	Beton				



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 10

TEMAT: **ŁÓDŹ, ul. J. Andrzejewskiej 5, EC 4 -**

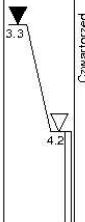
- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.8 m n.p.m

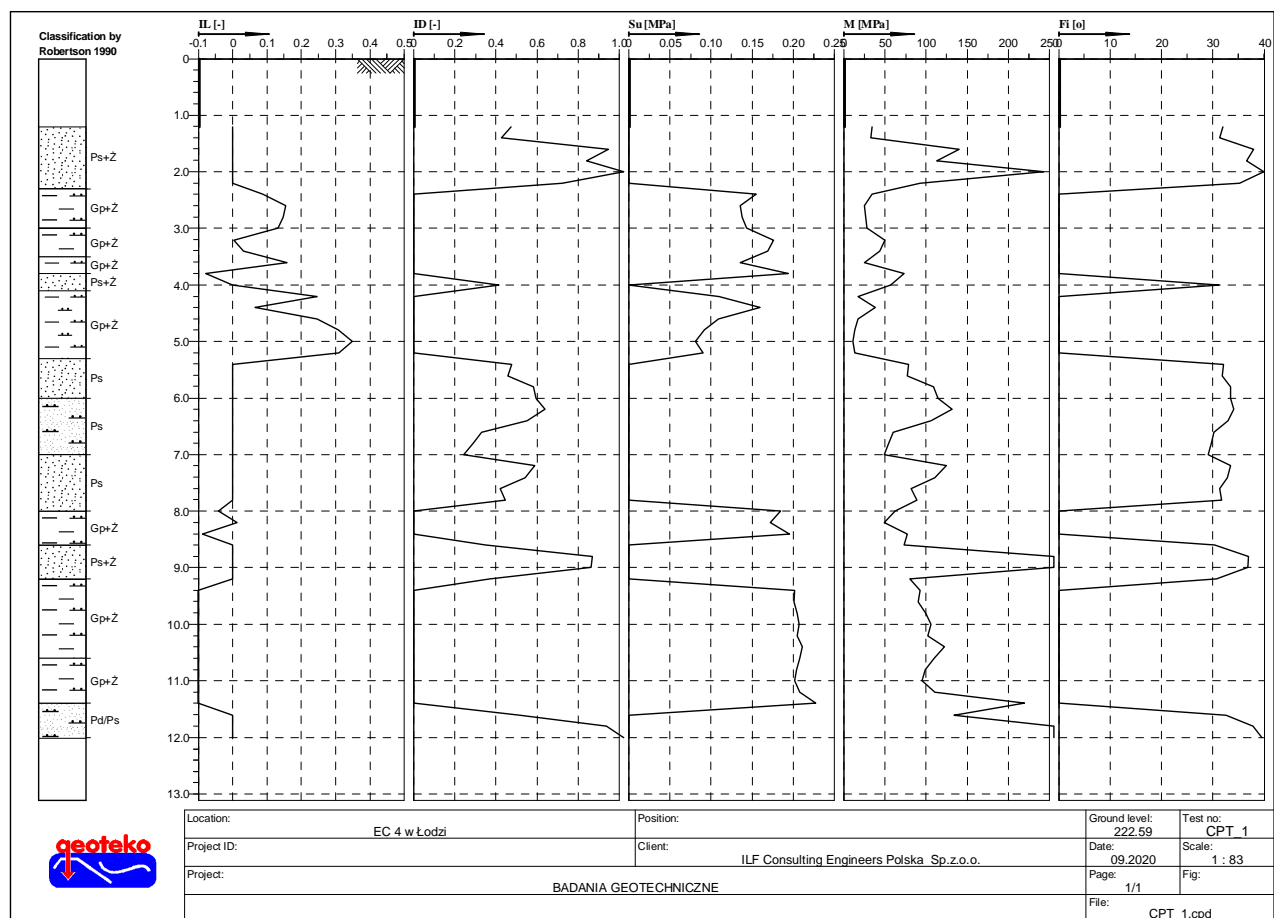
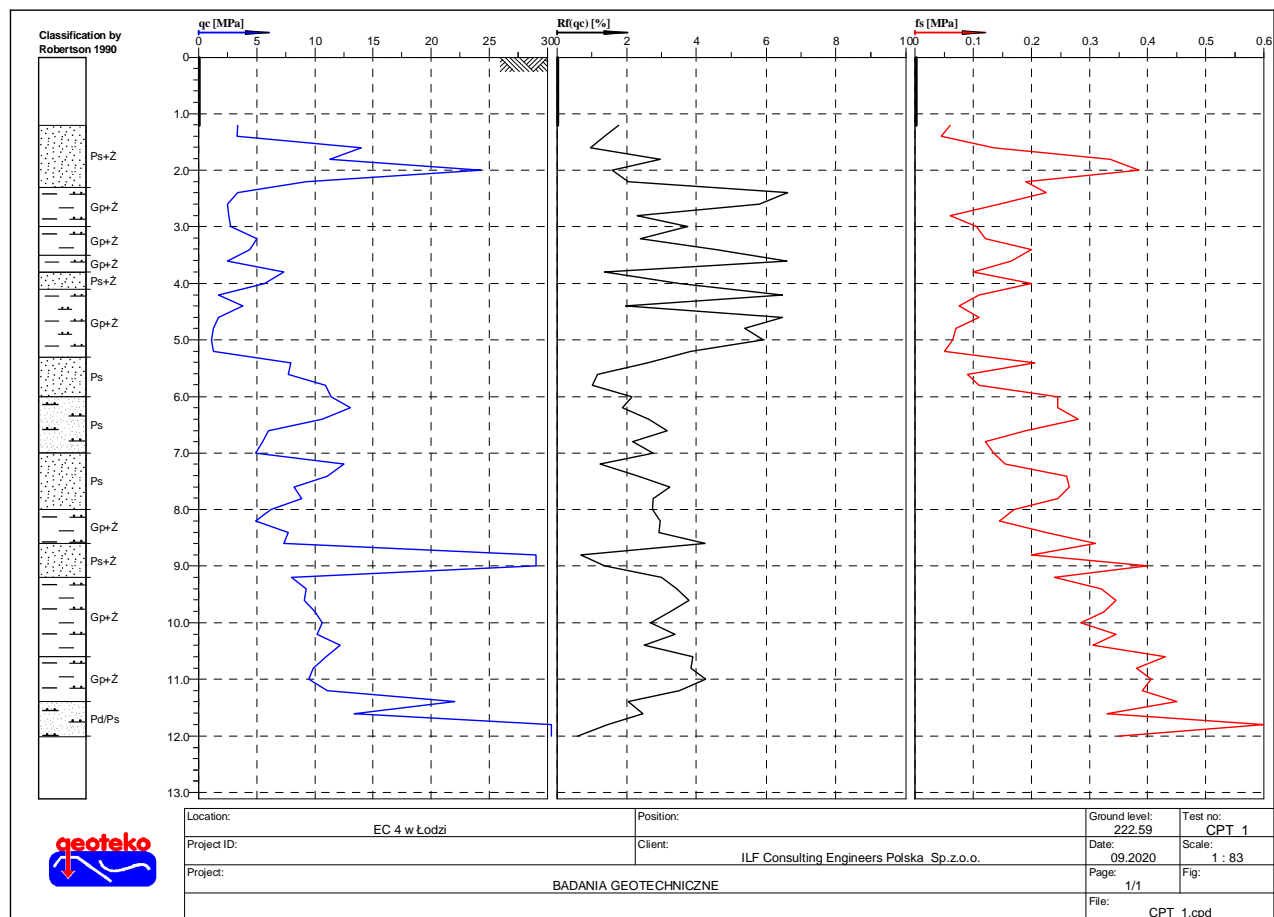
Skala 1 : 50

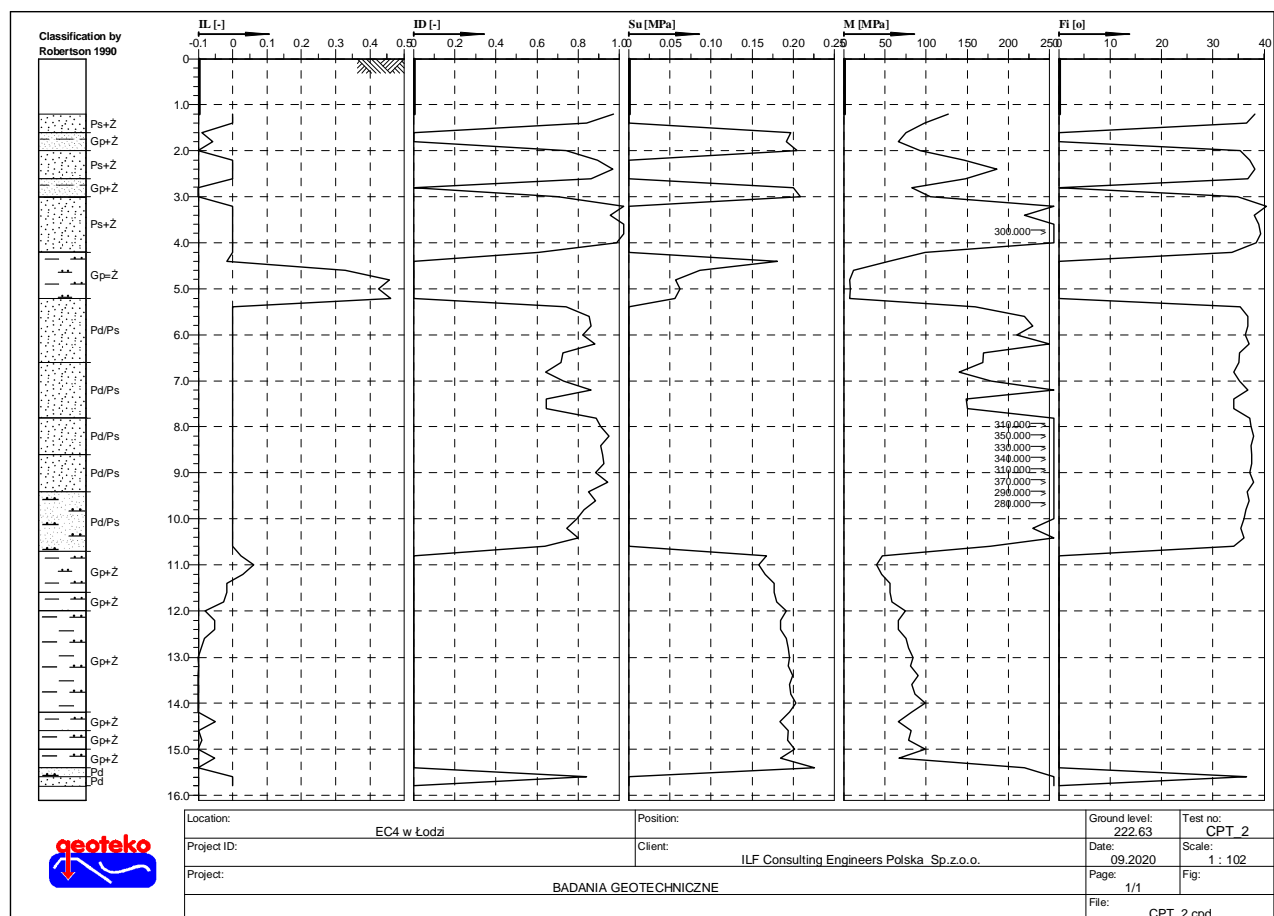
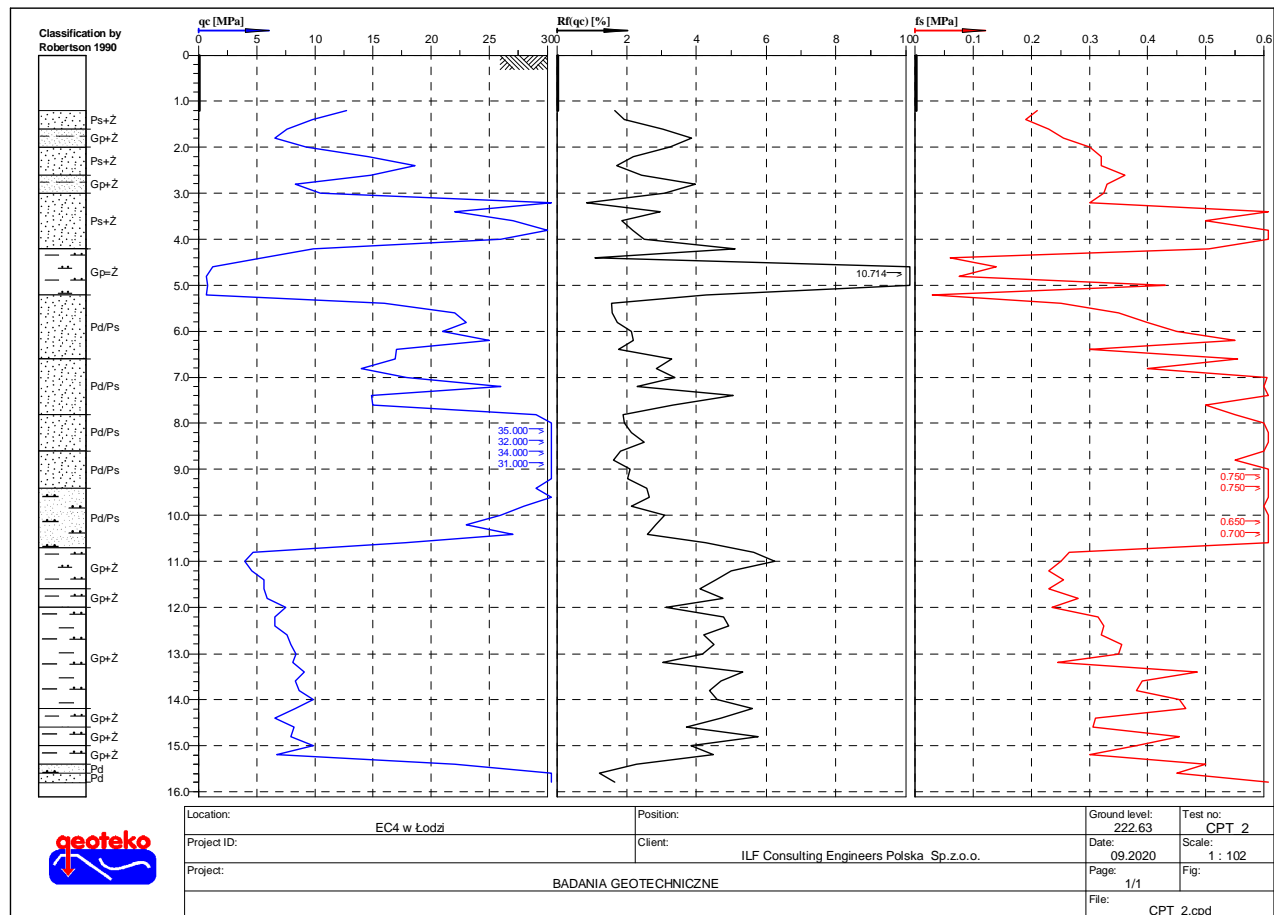
Data wiercenia: 2009-06-09

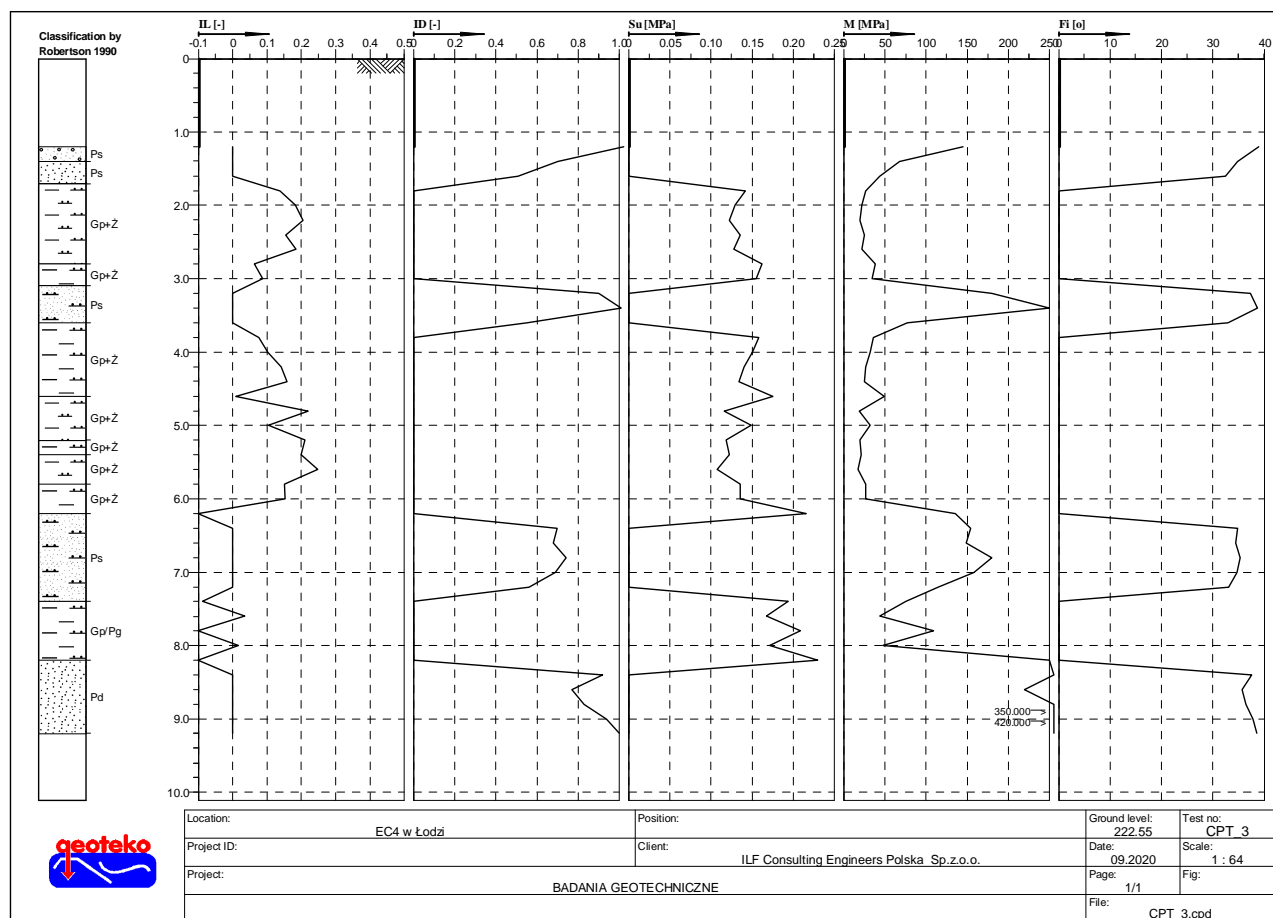
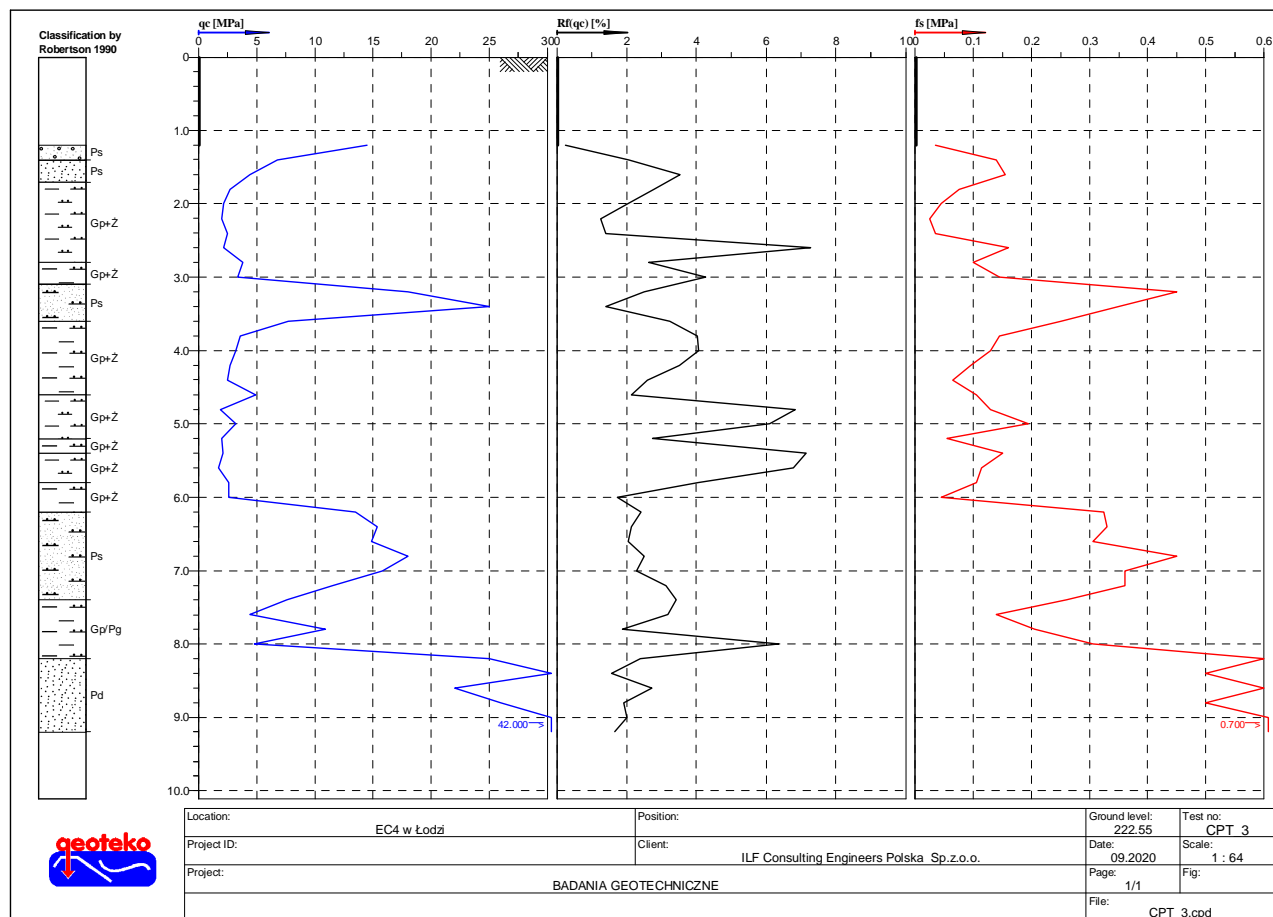
Wiercenie	Głębokość zawierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				nM (Gb+k)	0.50	Nasyp niebudowlany (Gb+k), szary	w	szg	-	< 1
				nM (Pd+Gb+k)		Nasyp niebudowlany (Pd+Gb+k), szary	w	ln	-	< 1
				Pg	2.00	Pasek gliniasty, brązowy	w	tpl	nw	< 1
				Gp	3.00	Gлина piaszczysta, brązowo-szara	w	tpl	1/1	3-5
				Pd	4.20	Pasek drobny, żółty	n	zg	-	< 1
				Gp(+k)	5.00	Gлина piaszczysta (+k), brązowa	w	tpl	2/2	>5
					7.00					

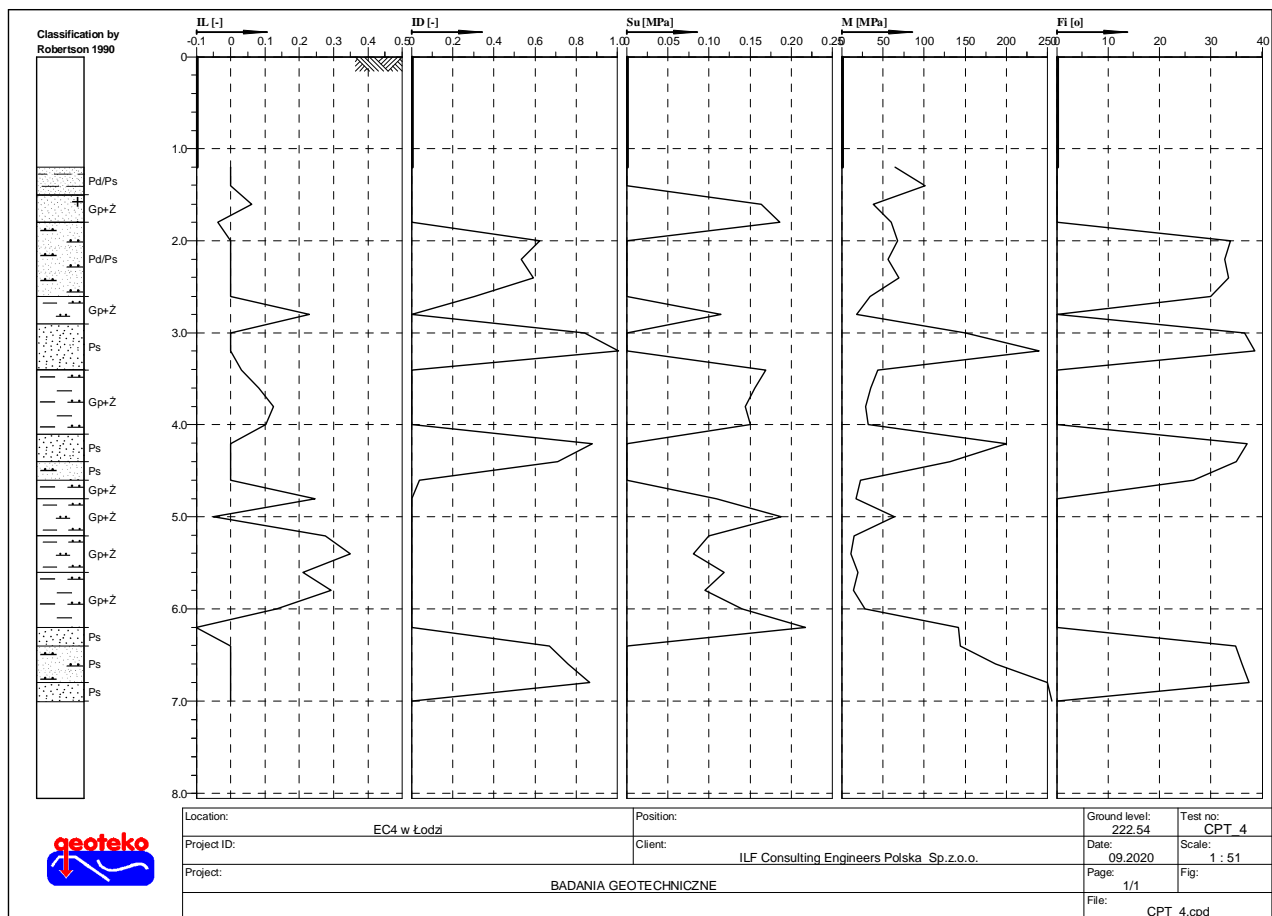
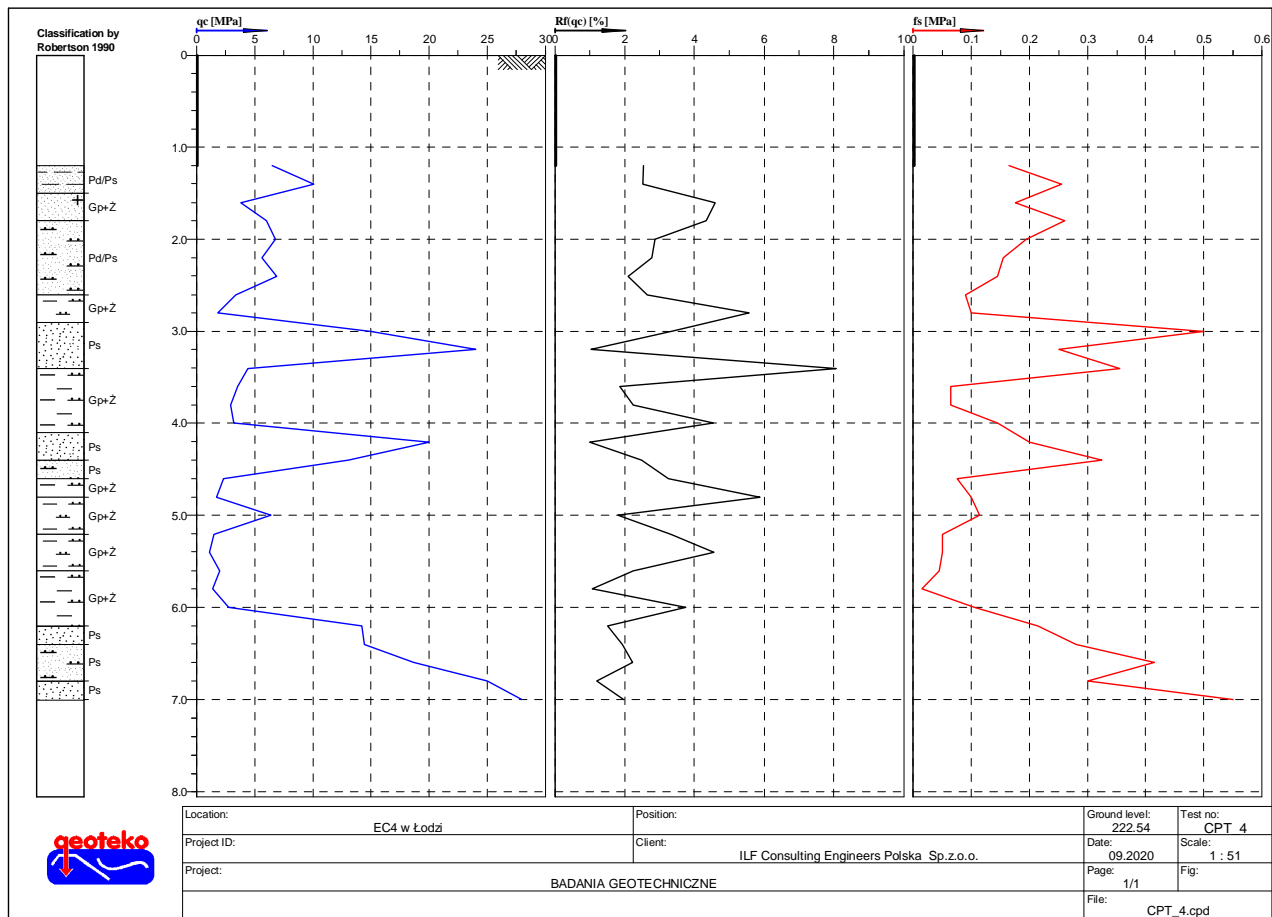


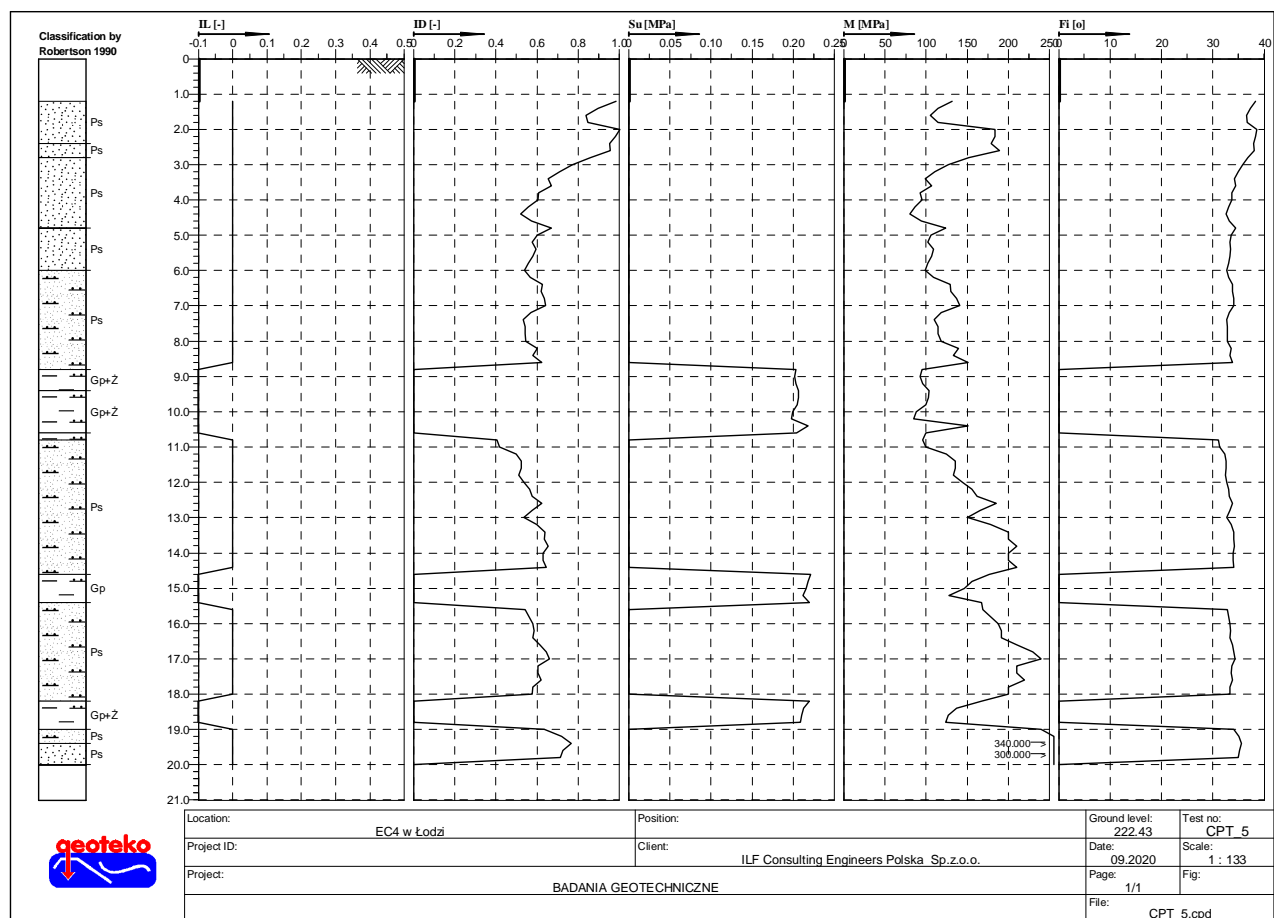
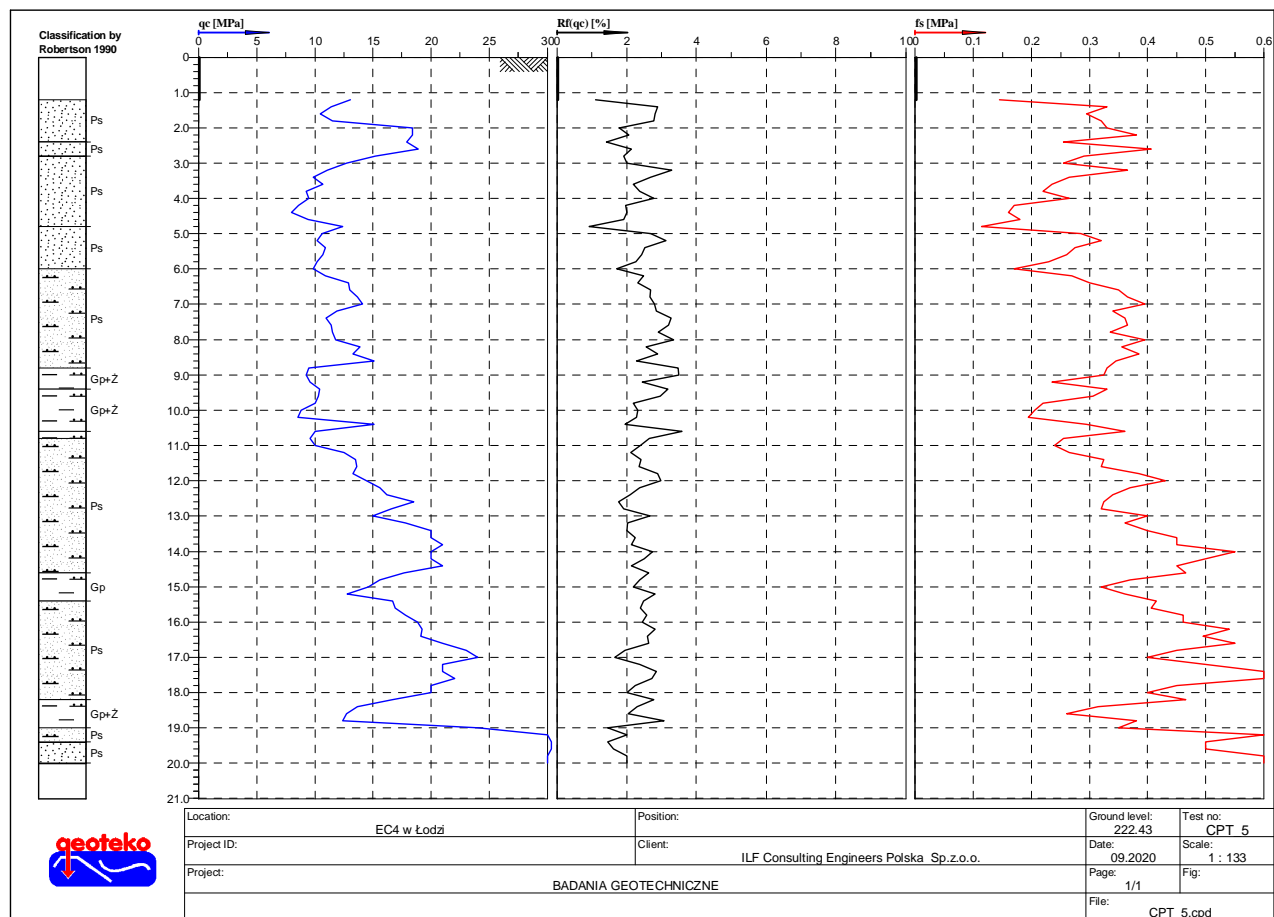
WYNIKI SONDOWAŃ STATYCZNYCH CPT

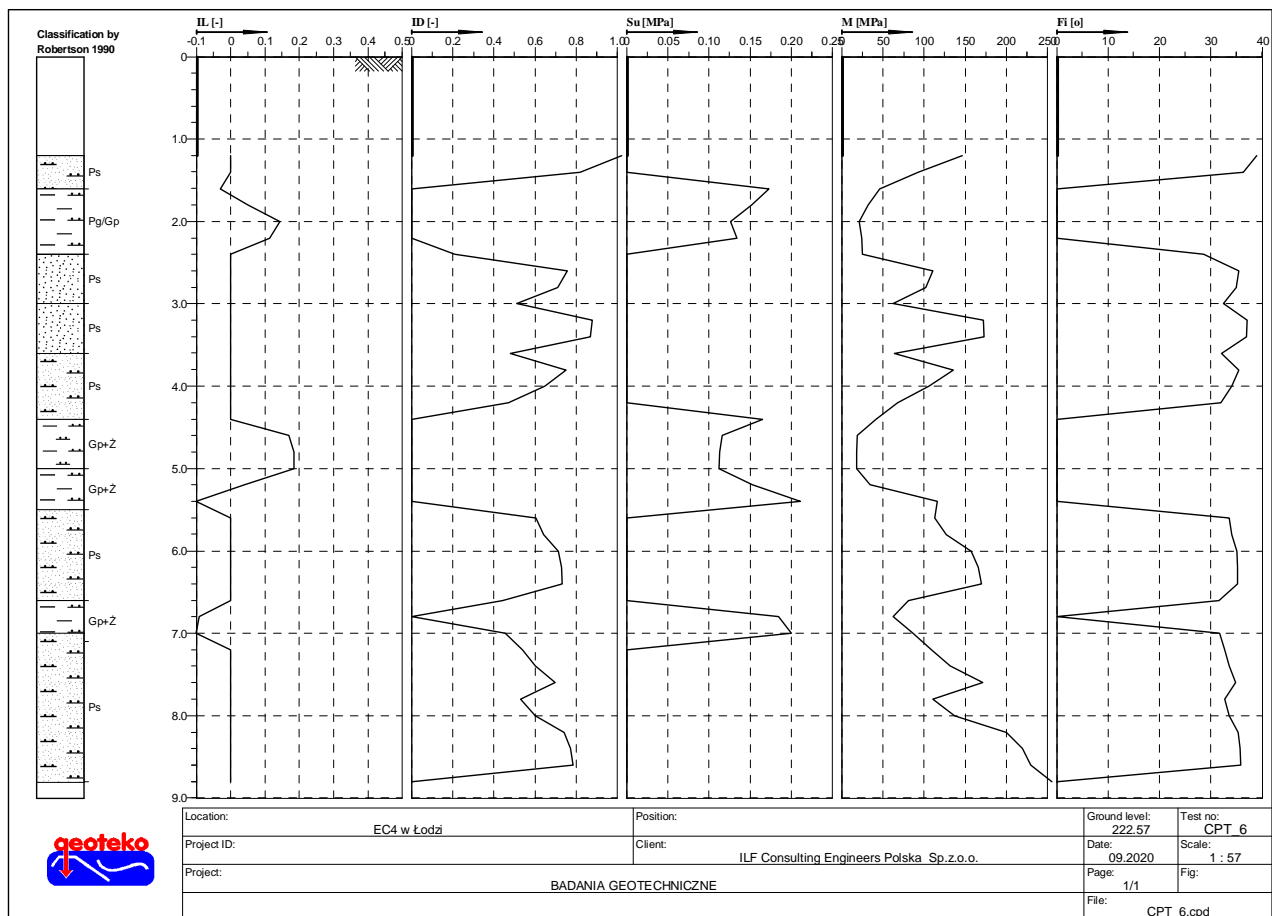
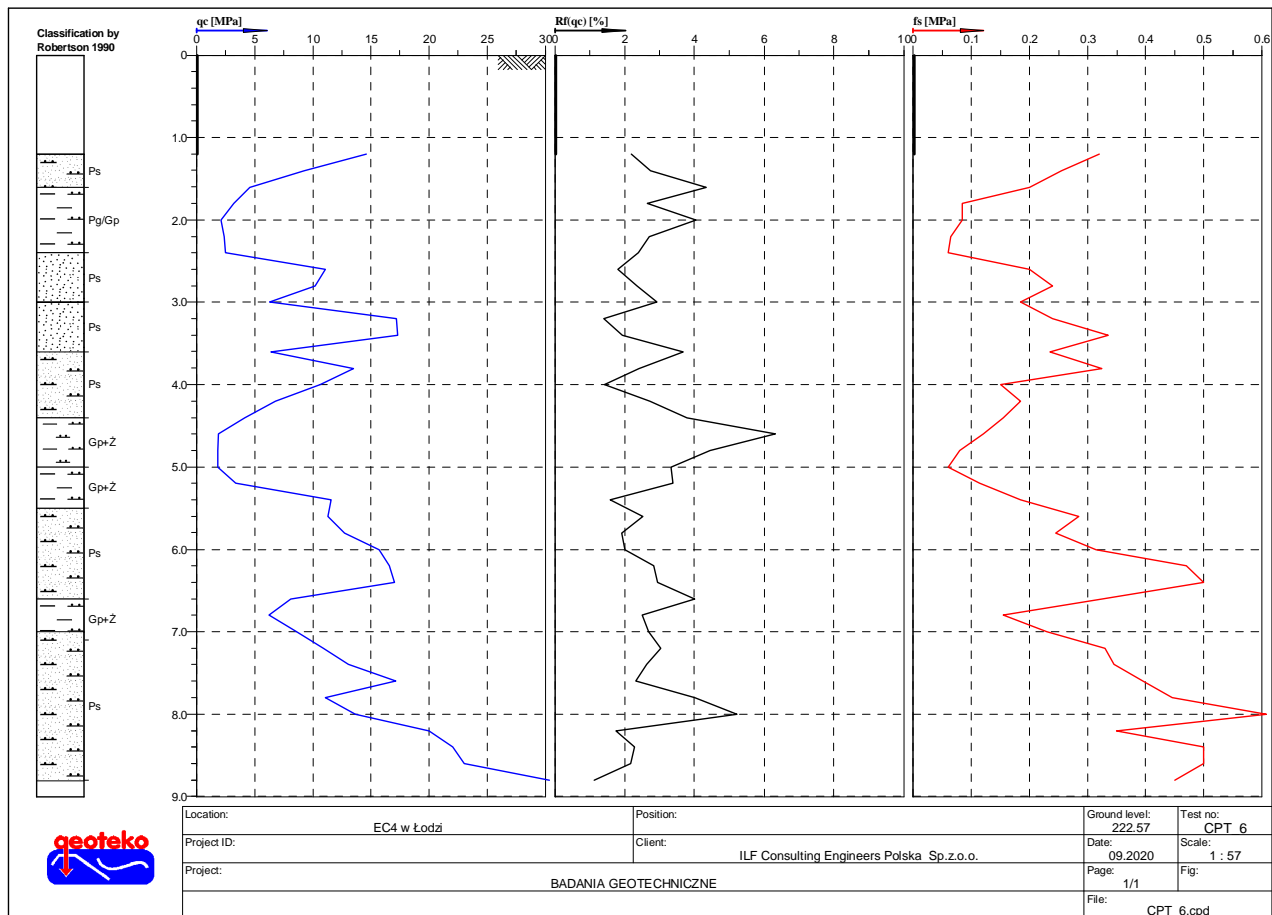


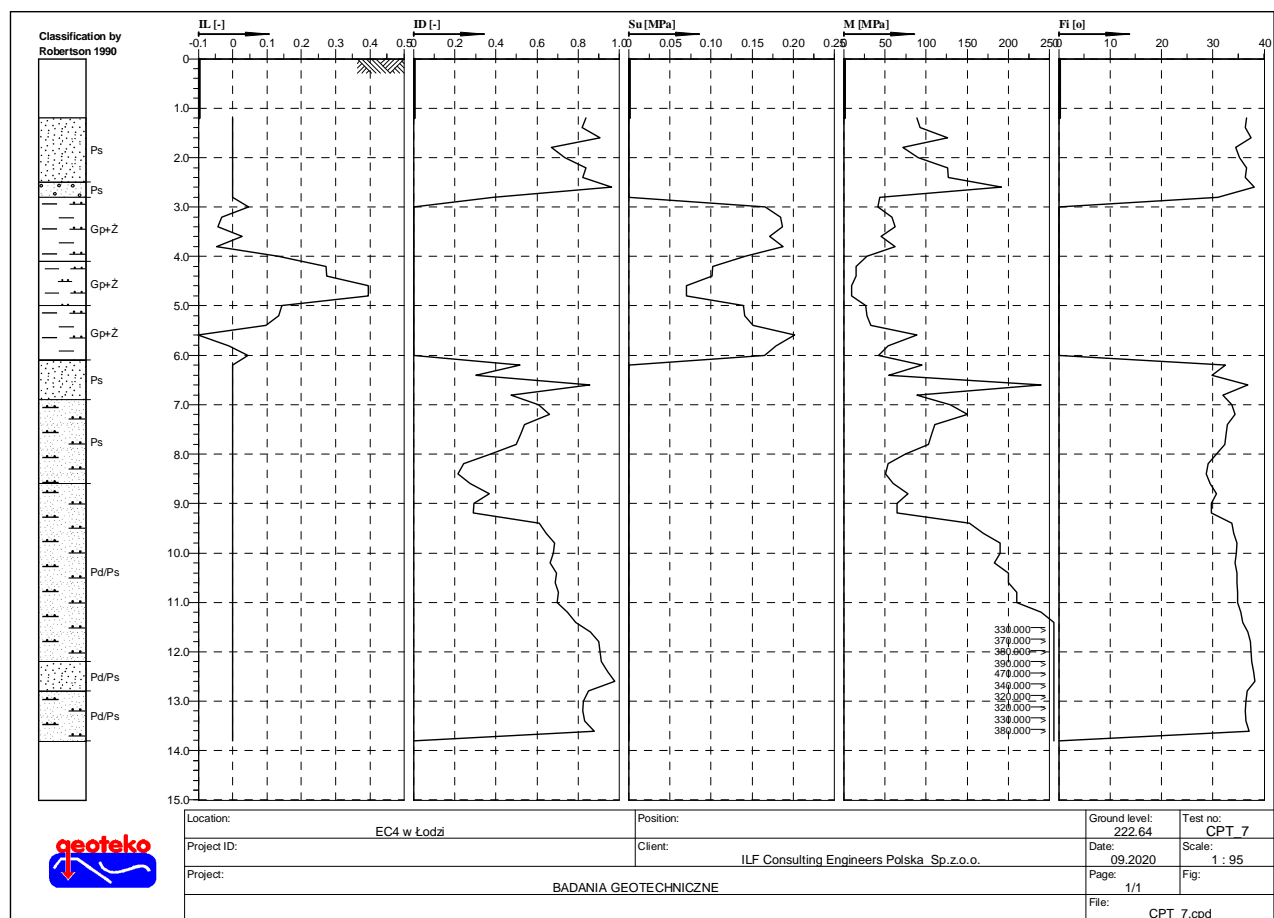
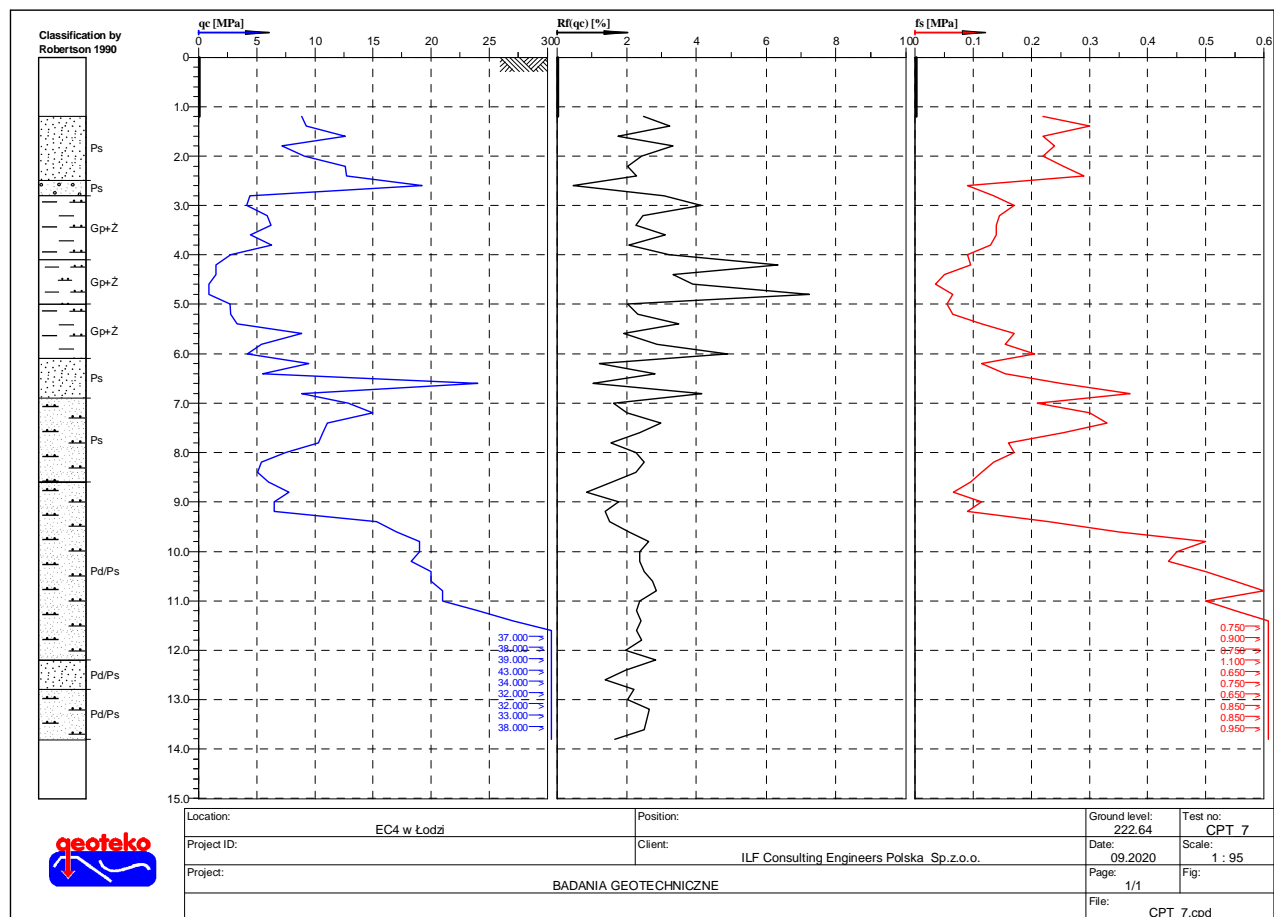












WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Sprawozdanie z badań laboratoryjnych Geoteko



GEOTEKO PROJEKTY I KONSULTACJE GEOTECHNICZNE Sp. z o.o.
Firma jest członkiem Izby Projektowania Budowlanego nr rej. 237

NUMER OPRACOWANIA GEOTEKO: 97/5312/20

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH NR 76/2020/97

MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ:

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
Laboratorium Geotechniczne Geoteko
ul. Wałbrzyska 14/16
02-739 Warszawa



AB 962

NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II

NR ZLECENIA LABORATORIUM GEOTEKO: 76/2020/97

ZLECAJĄCY BADANIA FIRMIE GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.
ul. Osmańska 12, 02-823 Warszawa

ZLECENIODAWCA WEWNĘTRZNY: Maciej Pabich

DATA PRZYJĘCIA ZLECENIA: 26.06.2020r.

TERMIN WYKONANIA BADAŃ: 17.09.2020r.

LICZBA STRON : 41

AUTORYZACJA: mgr inż. Wojciech Tymiński

Kierownik ds. technicznych: mgr inż. Wojciech Tymiński
Kierownik ds. jakości: dr inż. Anna Gołębiowska

**SPRAWOZDANIE- BEZ PISEMNEJ ZGODY LABORATORIUM GEOTECHNICZNEGO GEOTEKO - NIE MOŻE BYĆ
POWIELANE INACZEJ NIŻ W CAŁOŚCI**

Warszawa, 17 września 2020 r.

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Spółka z o.o. , ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa,
tel./fax (22) 853 14 65,(22) 853 15 82, www.geoteko.com.pl, e-mail: info@geoteko.com.pl,
NIP 113-00-07-283, REGON 012558187, KRS 0000204617

SPIS TREŚCI

1. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ LABORATORYJNYCH	2
1.1. Badania właściwości fizycznych gruntów	2
1.2. Badania właściwości mechanicznych gruntów	3
1.2.1. Cel i zakres badań.....	3
1.2.2. Metodyka badań trójosiowych	3
1.2.3. Metodyka badań edometrycznych	5
1.2.4. Komentarz do wyników badań.....	5

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 – Tabelaryczne zestawienie wyników badań laboratoryjnych

Załącznik 2 – Krzywe uziarnienia

Załącznik 3 – Zestawienie wyników badań w aparacie trójosiowego ściskania

Załącznik 4 – Zestawienie wyników badań edometrycznych

Zlecający badania w firmie GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych	data: 17 września 2020r. Strona: 1 z 41
J:\ARCHIWUM OPRACOWAŃ\LABORATORIUM ARCHIWUM 2018-2020\2020\76_2020_97 ŁÓDZ (VEOLIA II)\SPRAWOZDANIE\76_2020_97 Łódź Veolia II.doc	

1. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ LABORATORYJNYCH

Badania laboratoryjne próbek gruntu wykonano w Laboratorium Geotechnicznym Geoteko. Próbki zostały dostarczone i opisane przez Zleceniodawcę Wewnętrznego (Maciej Pabich).

1.1. Badania właściwości fizycznych gruntów

Badania właściwości fizycznych gruntów wykonano dla 34 próbek. Zakres badań był następujący:

- analizy uziarnienia metodą areometryczną – 22 próbki,
- analizy uziarnienia metodą sitową – 12 próbek
- oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu w_n – 21 próbek,
- oznaczenie granicy plastyczności w_p i granicy płynności w_L – 20 próbek,
- oznaczenie minimalnej ρ_{dmin} oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{dmax} – 2 próbki,

Analizę sitową, oznaczenie granicy plastyczności, wilgotności naturalnej oraz maksymalnej i minimalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu*.

Analizę areometryczną wykonano metodą Prószyńskiego wg Procedury Badawczej Geoteko PB-2 wydanie 4 z dnia 22.01.2018 r.

Granice płynności oznaczono metodą jednopunktową wg ASTM D 4318-17.

Rodzaje gruntów oznaczano zgodnie z normą PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.

Wyniki badań laboratoryjnych właściwości fizycznych gruntu zestawiono w tabeli w Zał. 1, a krzywe uziarnienia gruntów zamieszczono w Zał. 2 niniejszego sprawozdania.

Zlecający badania w firmie GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych	data: 17 września 2020r. Strona: 2 z 41
J:\ARCHIWUM OPRACOWAŃ\LABORATORIUM ARCHIWUM 2018-2020\2020\76_2020_97 ŁÓDŹ (VEOLIA II)\SPRAWOZDANIE\76_2020_97 Łódź Veolia II.doc	

1.2. Badania właściwości mechanicznych gruntów

1.2.1. Cel i zakres badań

W celu określenia wytrzymałości i odkształcalności gruntów przeprowadzono badania w aparacie trójosiowego ściskania oraz w edometrze.

Zakres badań był następujący:

- badania trójosiowe z konsolidacją izotropową i ścinaniem w warunkach z odpływem, (TXCD) – 21 badań – 7 serii po 3 próbki w serii.
- badania trójosiowe z konsolidacją izotropową i ścinaniem w warunkach bez odpływu, (TXCU) – 3 badania – 1 seria po 3 próbki w serii.
- badania edometryczne – wyznaczanie modułów ścisłości – 5 badań
- dla każdej próbki badanej w aparacie trójosiowym i w edometrze określono gęstość początkową (zgodnie ze specyfikacją techniczną PKN-CEN ISO/TS 17892-2:2009) – 17 oznaczeń

1.2.2. Metodyka badań trójosiowych

Badania trójosiowe zostały przeprowadzone zgodnie z procedurą badawczą opartą na specyfikacji technicznej ISO/TS 17892-9:2009. W laboratorium Geotechnicznym Geoteko próbki gruntów spoistych były wypychane w położeniu poziomym z cylindrów typu Shelby. Po makroskopowej ocenie jakości rdzenia wybierano ten segment, który wydawał się najmniej naruszony i z niego wycinano próbkę do aparatu. Próbkę gruntu do badań trójosiowych wycinano za pomocą zaostrego cylindra lub ostrego noża.

Wykonano również badania trójosiowe dla gruntów niespoistych. Dla badanych gruntów wykonano analizę uziarnienia metodą sitową oraz oznaczenie maksymalnej i minimalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego. Badania wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów*. (Wyniki badań właściwości fizycznych zamieszczono w Zał. 1B. Na podstawie tych wartości próbkę do badań trójosiowych zagęszczano do określonego stopnia zagęszczenia. Próbkę suchego gruntu niespoistego zagęszczano w specjalnej formie metodą „moist tamping undercompaction”. Należy pamiętać, że w warunkach laboratoryjnych nie jest możliwe odtworzenie formowania się struktury piasku w warunkach naturalnych.

Zlecający badania w firmie GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych	data: 17 września 2020r. Strona: 3 z 41
J:\ARCHIWUM OPRACOWAŃ\LABORATORIUM ARCHIWUM 2018-2020\2020\76_2020_97 ŁÓDŹ (VEOLIA II)\SPRAWOZDANIE\76_2020_97 Łódź Veolia II.doc	

Badania trójosiowe gruntów spoistych i niespoistych przeprowadzono na próbkach o wymiarach:

- średnica $d \approx 50$ mm, wysokość ≈ 100 mm
- średnica $d \approx 70$ mm, wysokość ≈ 140 mm

Próbkę zabezpieczoną gumową membraną umieszczono w komorze, a komorę napełniono wodą.

Badania trójosiowe próbek gruntu obejmowało następujące etapy:

- 1) Nasączenie próbki wodą prowadzone było stopniowo przy stałym naprężeniu efektywnym. Dla badanych gruntów naprężenie efektywne podczas nasączenia wynosiło $20 \div 50$ kPa. Podczas nasączenia cały czas obserwowano wysokość próbki.
- 2) Pierwszy stopień nasączenia przeprowadzono przy przepływie wody, przy gradiencie ok. 20, dalsze stopnie nasączenia wykonano metodą ciśnienia wyrównawczego (*back pressure*). Stan nasączenia próbki kontrolowano poprzez oznaczenie parametru Skemptona $B = \Delta u / \Delta \sigma_c$. Dla gruntów całkowicie nasyconych (stopień wilgotności $S_r = 1$) wartość parametru Skemptona równa jest 1.
- 3) Kolejnym etapem badania próbki była jej konsolidacja. Probki pobrane z jednego cylindra konsolidowano przy różnych izotropowych naprężeniach efektywnych. Konsolidację prowadzono do zakończenia się konsolidacji pierwotnej.
- 4) Po zakończeniu konsolidacji, zgodnie ze zleceniem próbki były ścinane w warunkach z odpływem (TXCD) lub bez odpływu (TXCU).

Ścinanie prowadzone było według ścieżki standardowej, tj. przy stałej wartości ciśnienia w komorze i wzrastającej wartości naprężenia pionowego. Badania prowadzono przy stałej - wymuszonej wartości prędkości deformacji. Dla badanych próbek gruntu stosowano prędkość ścinania wynoszącą:

- grunty spoiste: $0.006 \div 0.03$ mm/min,
- grunty niespoiste: 0.2 mm/min

Wyniki badań gruntów w aparacie trójosiowego ściskania zostały przedstawione w Załączniku 3.

Zlecający badania w firmie GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych	data: 17 września 2020r. Strona: 4 z 41
J:\ARCHIWUM OPRACOWAŃ\LABORATORIUM ARCHIWUM 2018-2020\2020\76_2020_97 ŁÓDŹ (VEOLIA II)\SPRAWOZDANIE\76_2020_97 Łódź Veolia II.doc	

1.2.3. Metodyka badań edometrycznych

Badania edometryczne typu IL zostały przeprowadzone zgodnie z procedurą badawczą GEOTEKO PB-4 wydanie 2 z dn. 15.09.2015r. opartą na specyfikacji technicznej ISO/TS 17892-5:2004.

Próbki gruntu do badań edometrycznych wycinano za pomocą zaostrzonego cylindra (o wymiarach: średnica 50 lub 65 mm., wysokość 20 mm.) z gruntu wypchniętego z cylindrów typu Shelby.

Próbki obciążano etapowo, czas trwania pojedynczego etapu wynosił minimum 24h. Na podstawie uzyskanych pomiarów określono wartości modułów ścisłości.

Moduły ścisłości obliczono w odniesieniu do zmiany naprężeń i odkształceń próbki na każdym etapie obciążenia. Stosowano wzór:

$$M = \frac{\Delta \sigma_v}{\frac{h_i - h_f}{h_i}}$$

Gdzie:

$\Delta \sigma_v$ – przyrost naprężenia pionowego w danym etapie

h_i - wysokość początkowa dla danego etapu

h_f – wysokość końcowa dla danego etapu

Dokładne sekwencje obciążeń oraz wartości modułów ścisłości przedstawiono na krzywych ścisłości zamieszczonych w Załączniku 4 niniejszego sprawozdania.

1.2.4. Komentarz do wyników badań

1) Parametry wytrzymałościowe wyznaczano w odniesieniu do ścieżek naprężeń efektywnych. W oparciu o liniowe kryterium Coulomba-Mohra wartości parametrów wytrzymałościowych obliczono stosując wzory:

- dla kąta tarcia wewnętrznego $\phi' = \arcsin(\tan \beta)$,

- dla spójności $c' = b / \cos \phi'$

2) Obwiednia zniszczenia wyznaczona w oparciu o liniowe kryterium Coulomba-Mohra jest pewnym uproszczeniem. W rzeczywistości obwiednia zniszczenia nie jest linią

Zlecający badania w firmie GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych	data: 17 września 2020r. Strona: 5 z 41
J:\ARCHIWUM OPRACOWAŃ\LABORATORIUM ARCHIWUM 2018-2020\2020\76_2020_97 ŁÓDŹ (VEOLIA II)\SPRAWOZDANIE\76_2020_97 Łódź Veolia II.doc	

prostą, a jej znaczna nieliniowość może występować dla mniejszych wartości naprężeń efektywnych. Powołując się na Eurokod 7 PN-EN 1997-2 2009 „*Pojektowanie Geotechniczne, część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*” należy pamiętać, że liniowa ekstrapolacja wyników badań może dać błędne wartości wytrzymałości gruntu, ponieważ obwiednia wytrzymałości nie jest linią prostą, zwłaszcza przy małych wartościach naprężeń normalnych – może to wpływać na wysokie wartości spójności. (szczególnie istotne w przypadku gruntów niespoistych zagęszczonych)

3) W przypadku pięciu serii badań dodatkowo obliczono również parametry w odniesieniu do ścieżek naprężeń efektywnych, dla których otrzymano najniższe wartości spójności. (oznaczono kolorem niebieskim).

4) Należy pamiętać, że w warunkach laboratoryjnych nie jest możliwe odtworzenie formowania się struktury piasku w warunkach naturalnych. Badania zostały przeprowadzone na wybranych próbkach naturalnego gruntu przy założonym stopniu zagęszczenia.

Zlecający badania w firmie GEOTEKO: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	NAZWA TEMATU: Łódź VEOLIA II
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych	data: 17 września 2020r. Strona: 6 z 41
J:\ARCHIWUM OPRACOWAŃ\LABORATORIUM ARCHIWUM 2018-2020\2020\76_2020_97 ŁÓDŹ (VEOLIA II)\SPRAWOZDANIE\76_2020_97 Łódź Veolia II.doc	

ZAŁ. 1A ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH PRÓBEK GRUNTU
APP. 1A Index properties of soil

TEMAT (SITE): Łódź VEOLIA II

Lp.	Dane dostarczone przez klienta			Zawartość frakcji / Fraction content				Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Minimalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego	Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności
No	Data from the client			f _ż	f _p	f _π	f _i	Type of soil according to PN- 86/B-02480	Minimum dry density	Maximum dry density	Natural water content	Plastic limit	Liquid limit	Plasticity index	Liquidity index
	Numer otworu	Głębokość	Rodzaj próbki	gravel	sand	silt	clay		ρ _d min	ρ _d max	w _n	w _p	w _L	I _p	I _L
	Borehole No	Depth	Type of sample												
		[m]		[%]	[%]	[%]	[%]	[-]	[Mg/m³]	[Mg/m³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[-]
1	OW-1	2.6	NW		48	36	16	G			19.5	16.4	30.4	14.0	0.22
2	OW-1	4.5	NW	4	59	22	15	Gp			12.6	11.8	22.0	10.2	0.08
3	OW-2	5.5	NU	3	94	3		Ps							
4	OW-3	4,0-4,5	NNS	2	63	17	18	Gp			15.9	12.8	34.1	21.3	0.15
5	OW-4	3,4-3,9	NNS	2	65	18	15	Gp			13.1	12.7	26.8	14.1	0.03
6	OW-4	4,5-4,7	NNS	4	73	13	10	Gp			11.1	12.2	23.8	11.6	-0.10
7	OW-4	12.5	NU	1	93	6		Pd							
8	OW-4	19.7	NW	2	65	23	10	Pg			13.2	11.8	19.4	7.6	0.19
9	OW-5	5.0	NW	1	68	16	15	Gp			13.9	12.0	22.5	10.5	0.18
10	OW-5	13,0-13,6	NNS	2	55	28	15	Gp			11.3	13.5	29.5	16.0	-0.14
11	OW-5	15.0	NU		93	7		Pd							
12	OW-6	5,0-5,4	NNS	1	59	23	17	Gp			13.8	11.8	24.4	12.6	0.16
13	OW-6	10.5	NU		97	3		Pd							
14	OW-6	16.6	NW		13	83	4	Π			27.9	24.1	30.0	5.9	0.65
15	OW-7	10.8	NU	1	93	6		Pd							
16	OW-7	13.5	NW		24	70	6	Π			25.4	20.8	28.1	7.3	0.63
17	OW-7	18.2	NU		91	9		Ps							
18	OW-8	3,3-3,9	NNS	1	63	18	18	Gp			17.1	15.8	41.7	25.9	0.05
19	OW-8	3,3-3,9	NNS	1	61	17	21	Gpz			15.8	14.0	47.3	32.3	0.05
20	OW-8	10.5	NU		93	7		Pd							
21	OW-8	16.6	NW		25	71	4	Π			27.7	23.2	28.3	5.1	0.88
22	OW-8	24.5	NW	2	51	35	12	G			13.7	12.2	26.0	13.8	0.11
23	OW-9	5.9	NW	1	66	20	13	Gp			17.6	12.4	23.2	10.8	0.48
24	OW-10	3,5-4,0	NU		99	1		Ps	1.490	1.849					
25	OW-11	14.5	NW		35	25	40	I			18.3				
26	OW-12	3.8	NW	2	67	18	13	Gp							
27	OW-12	6.0	NU	1	96	3		Ps							
28	OW-14	2,2-2,5	NNS	4	71	9	16	Gp			13.1	16.5	31.8	15.3	-0.22
29	OW-14	2,7-3,0	NNS	4	65	16	15	Gp			11.4	12.1	29.1	17.0	-0.04
30	OW-14	3,3-3,8	NNS	4	85	3	8	Pg			9.1	14.4	22.0	7.6	-0.70
31	OW-15	3,5-4,0	NU		95	5		Pd	1.441	1.814					
32	OW-18	3.8	NW	1	60	21	18	Gp			18.5	13.0	28.2	15.2	0.36
33	OW-18	6.5	NU	8	88	4		Ps							
34	OW-20	2.9	NU		98	2		Ps							

- NNS - próbka o nienaruszonej strukturze / *undisturbed sample*
- NU - próbka o naturalnym uziarnieniu / *disturbed sample, natural grain-size distribution*
- NW - próbka o naturalnej wilgotności / *disturbed sample, natural water content*

ZAŁ. 1B ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH PRÓBEK GRUNTU

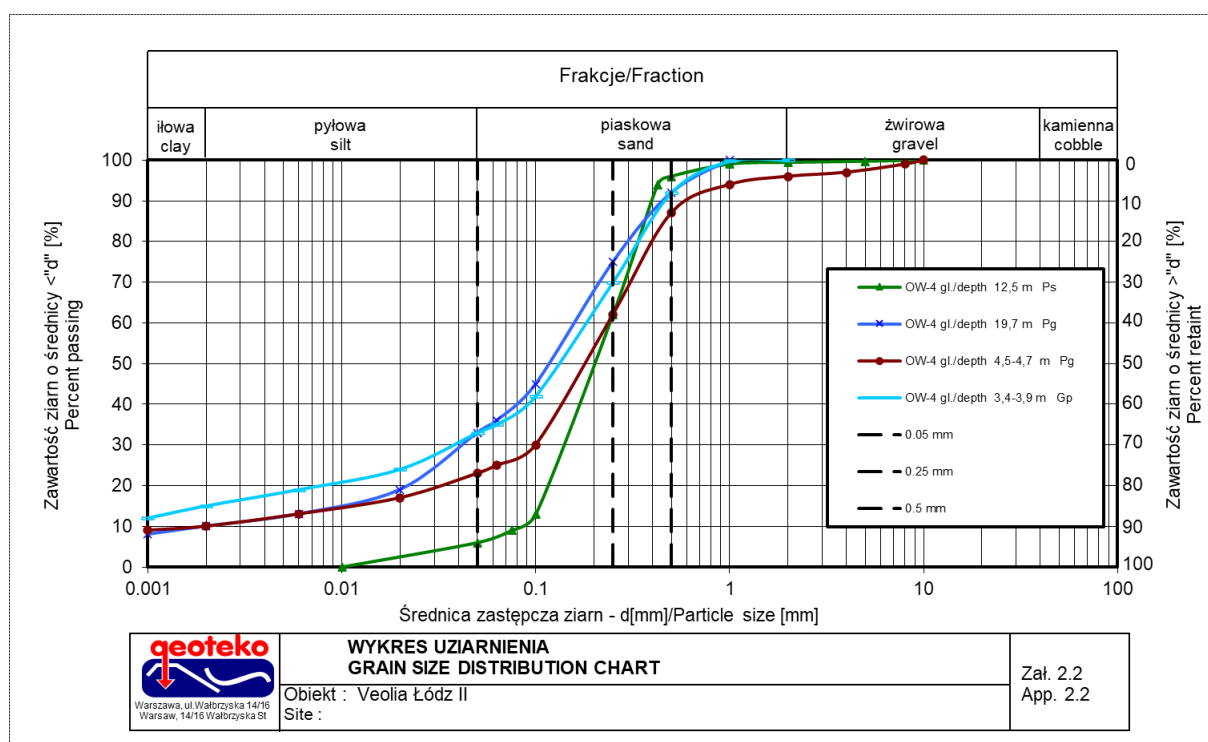
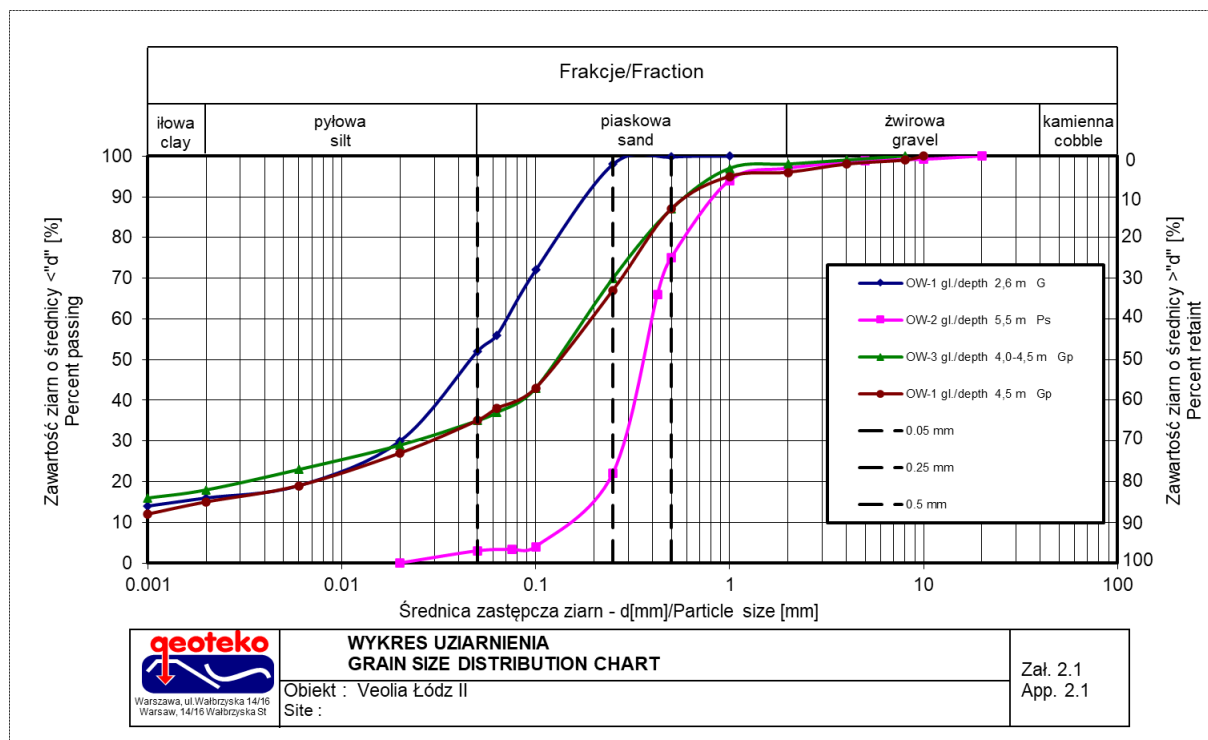
APP. 1B Strength and deformation test results

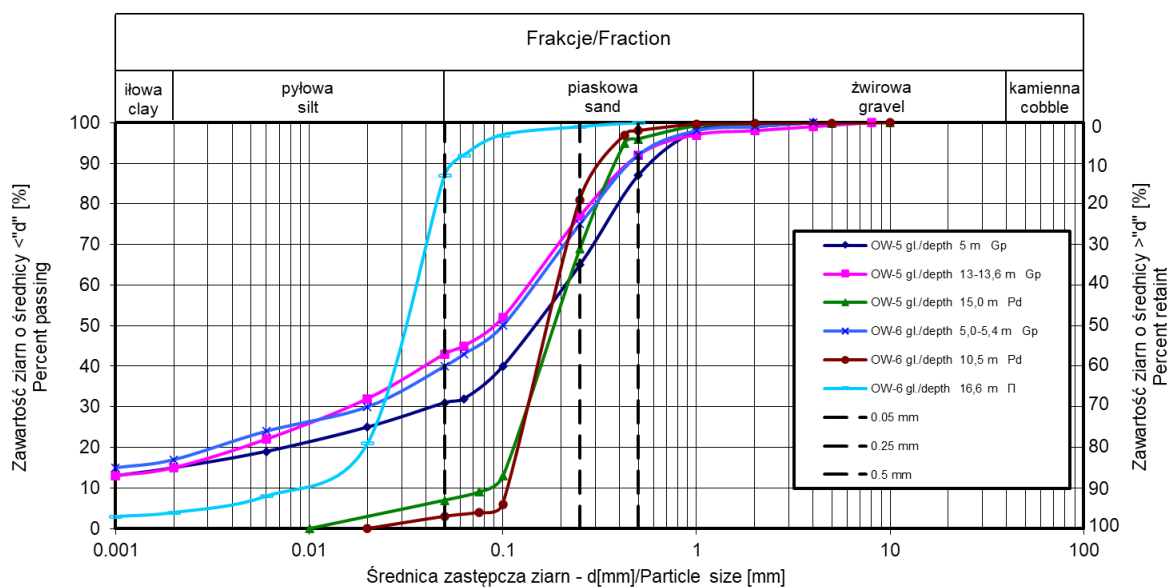
TEMAT (Site): Łódź VEOLIA II

Lp	Numer otworu	Głębokość	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480, ρ_{dmin} ρ_{dmax}	Wskaźnik plastyczność	Rodzaj badania	Rodzaj próbki	Nazwa badania	Początkowa gęstość objętościowa	Początkowa gęstość objętościowa szkieletu gruntowego	Stopień zagęszczenia	Parametr Skemptona	Napężenie efektywne na koniec etapu konsolidacji	Prędkość ścinania	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Obciążenie początkowe	Obciążenie końcowe	Moduł ściśliwości	
No.	Borehole No	Depth	Type of soil ρ_{dmin} ρ_{dmax}	Plasticity index	Type of test	Type of sample	Test name	Initial bulk density	Initial dry density	Density index	Skempton parameter	Effective stress at the end of consolidation	Rate of strain	Friction angle	Cohesion	Start load	End load	Constrained modulus	
		[m]		Ip [-]				ρ_0 [g/cm³]	ρ_{d0} [g/cm³]	I _D [-]	B [-]	σ'_c [kPa]	[mm/min]	φ' [°]	c' [kPa]	[kPa]	[kPa]	M ₀ [MPa]	M [MPa]
1	3	4.0-4.5	Gp		IL	NNS	ŁÓDZ_20-2_2IL	2.12								0	50	2.3	
																50	100	3.2	
																100	200	4.1	42.3
																200	400	7.7	40.8
					TX CID	NNS	ŁÓDZ_20-2_7	2.01			0.94	320	0.006	23 (38)*	62 (2)*				
							ŁÓDZ_20_2_8	2.12			0.73	80	0.01						
		ŁÓDZ_20_2_9	2.15	0.81	160	0.01													
2	4	3.4-3.9	Gp		TX CID	NNS	ŁÓDZ_20_2_10	2.08			0.96	240	0.02	30	11				
							ŁÓDZ_20_2_11	2.10			0.98	60	0.02						
							ŁÓDZ_20_2_12	2.08			0.95	120	0.02						
3	4	4.5-4.7	Gp		IL	NNS	ŁÓDZ_20-2_4IL	2.16								0	50	3.2	
																50	100	5.4	
																100	200	6.0	85.4
																200	400	10.8	70.8
																400	500	26.0	
4	5	13.0-13.6	Gpz		TX CID	NNS	ŁÓDZ_20-2_1	2.22			0.96	400	0.01	33 (34)*	53 (33)*				
							ŁÓDZ_20-2_2	2.22			0.90	100	0.01						
							ŁÓDZ_20-2_3	2.21			0.92	200	0.01						
5	6	5.0-5.4	Gp (przewarstwienia Ps)		IL	NNS	ŁÓDZ_20-2_1IL	2.18								0	50	4.1	
																50	100	4.7	
																100	200	6.2	44.5
																200	400	9.4	37.3
																400	500	16.3	
6	8	3.3-3.9	Gp		TX CIU	NNS	ŁÓDZ_20_2_4	2.11			0.98	240	0.03	30	8				
							ŁÓDZ_20_2_5	2.15			0.97	60	0.03						
							ŁÓDZ_20_2_6	2.10			0.97	120	0.03						
7	10	3.5-4.0	Ps $\rho_{dmin} = 1.49\text{g/cm}^3$ $\rho_{dmax} = 1.85\text{g/cm}^3$		TX CID	REKONSTRUKCJA	ŁÓDŻ_20_2_13		1.65	0.51	0.99	200	0.2	38	7				
							ŁÓDŻ_20_2_14				0.99	100	0.2						
							ŁÓDŻ_20_2_15				0.99	50	0.2						

Lp	Numer otworu	Głębokość	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480, ρ_{dmin} ρ_{dmax}	Wskaźnik plastyczność	Rodzaj badania	Rodzaj próbki	Nazwa badania	Początkowa gęstość objętościowa	Początkowa gęstość objętościowa szkieletu gruntowego	Stopień zagęszczenia	Parametr Skemptona	Napężenie efektywne na koniec etapu konsolidacji	Prędkość ścinania	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Obciążenie początkowe	Obciążenie końcowe	Moduł ścisłości	
No.	Borehole No	Depth	Type of soil ρ_{dmin} ρ_{dmax}	Plasticity index	Type of test	Type of sample	Test name	Initial bulk density	Initial dry density	Density index	Skempton parameter	Effective stress at the end of consolidation	Rate of strain	Friction angle	Cohesion	Start load	End load	Constrained modulus	
		[m]		Ip [-]				ρ_0 [g/cm³]	ρ_{d0} [g/cm³]	I_D [-]	B [-]	σ'_c [kPa]	[mm/min]	φ' [°]	c' [kPa]	[kPa]	[kPa]	M_0 [MPa]	M [MPa]
8	10	3.5-4.0	Ps $\rho_{dmin} = 1.49\text{g/cm}^3$ $\rho_{dmax} = 1.85\text{g/cm}^3$		TX CID	REKONSTRUKCJA	ŁÓDŹ_20_2_16		1.72	0.70	0.99	200	0.2	39 (41)	21 (14)				
							ŁÓDŹ_20_2_17				0.99	100	0.2						
							ŁÓDŹ_20_2_18				0.99	50	0.2						
9	14	2.2-2.5	Gp		IL	NNS	ŁÓDZ_20-2_3IL	1.95							0	50	2.8		
															50	100	4.2		
															100	200	4.4	61.5	
															200	400	7.4	47.2	
															400	500	18.2		
10	14	3.3-3.8	Pg		IL	NNS	ŁÓDZ_20-2_5IL	2.16							0	50	4.3		
															50	100	4.3		
															100	200	6.2	134.9	
															200	400	10.3	48.3	
															400	500	23.5		
11	15	3.5-4.0	Pd $\rho_{dmin} = 1.44\text{g/cm}^3$ $\rho_{dmax} = 1.81\text{g/cm}^3$		TX CID	REKONSTRUKCJA	ŁÓDŹ_20_2_19		1.62	0.53	0.99	200	0.2	34 (36)*	12 (3)*				
							ŁÓDŹ_20_2_20				0.99	100	0.2						
							ŁÓDŹ_20_2_21				0.99	59	0.2						
12	15	3.5-4.0	Pd $\rho_{dmin} = 1.44\text{g/cm}^3$ $\rho_{dmax} = 1.81\text{g/cm}^3$		TX CID	REKONSTRUKCJA	ŁÓDŹ_20_2_22		1.68	0.69	0.99	200	0.2	37 (38)*	13 (10)*				
							ŁÓDŹ_20_2_23				0.99	100	0.2						
							ŁÓDŹ_20_2_24				0.99	50	0.2						

* W nawiasach podano wartości parametrów otrzymanych dla obwiedni zniszczenia wyznaczonej na podstawie ścieżek naprężeń efektywnych, dla których uzyskano najniższą wartość spójności

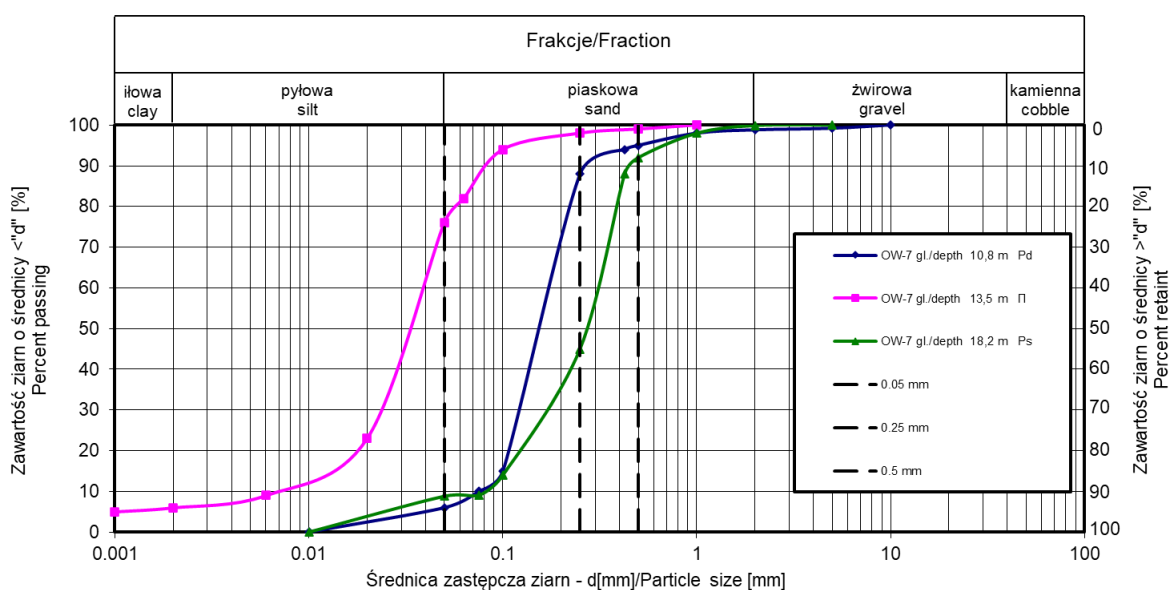




WYKRES UZIARNIENIA
GRAIN SIZE DISTRIBUTION CHART

Obiekt : Veolia Łódź II
Site :

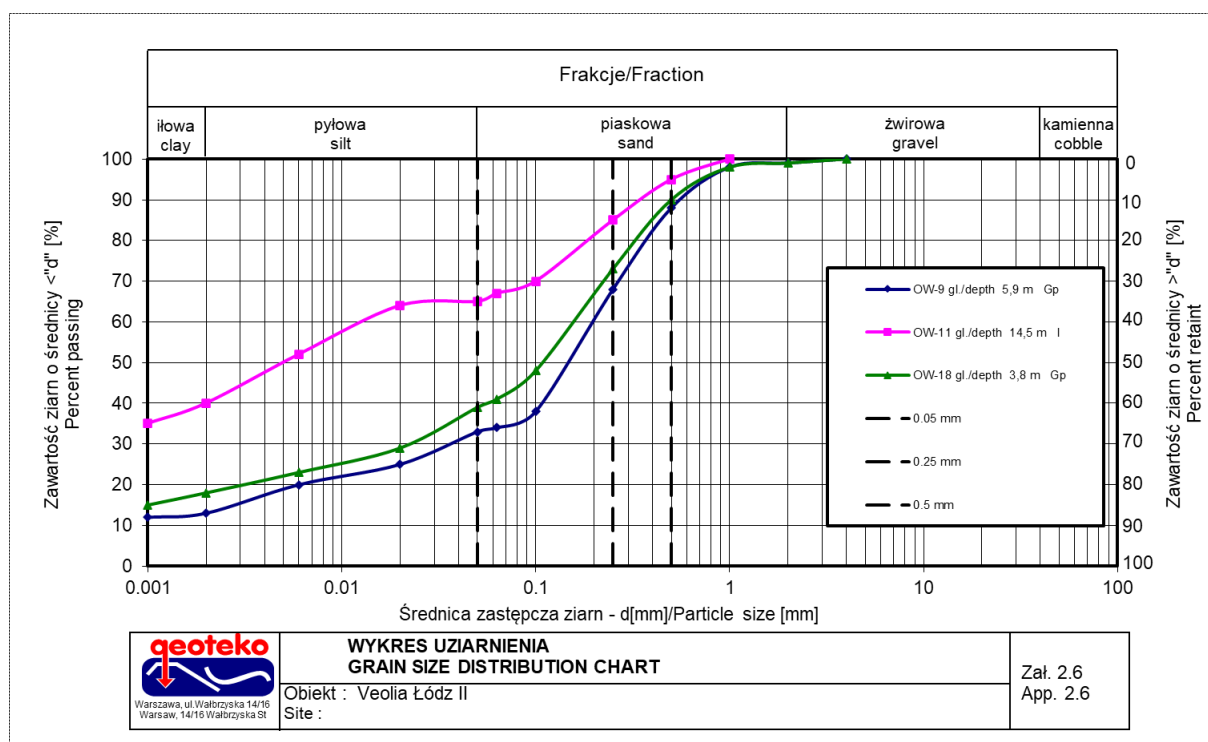
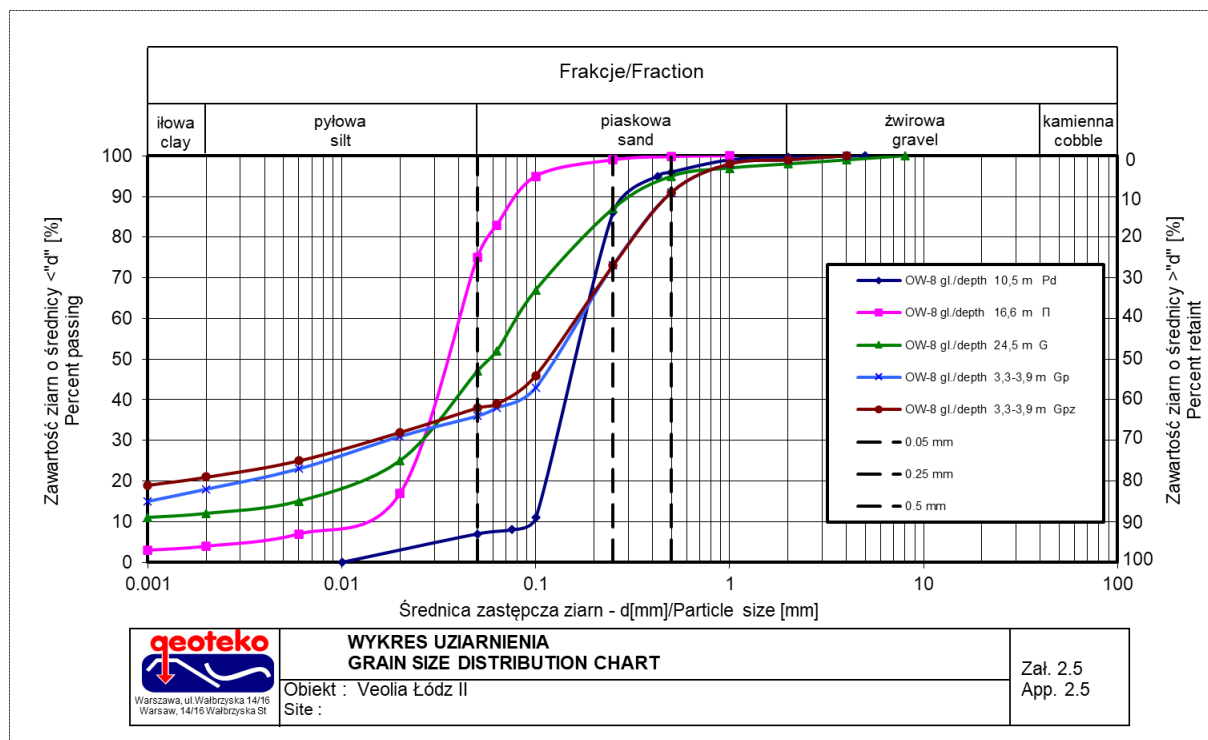
Zał. 2.3
App. 2.3

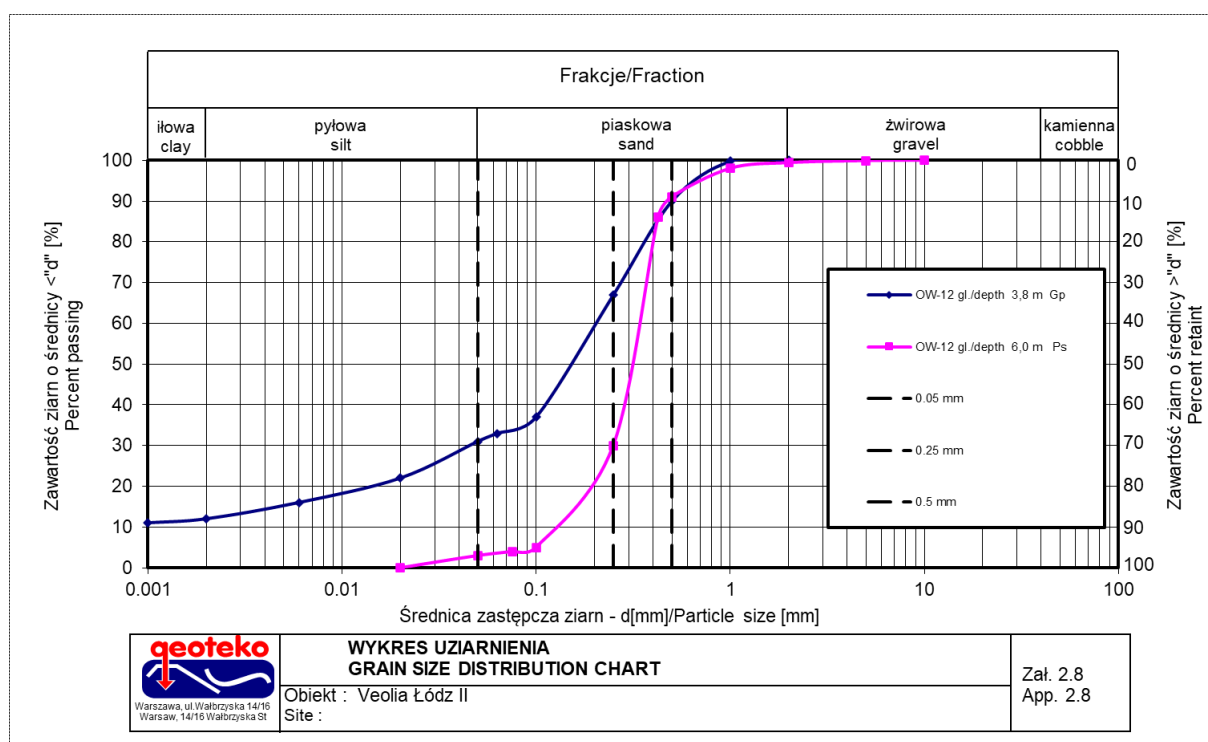
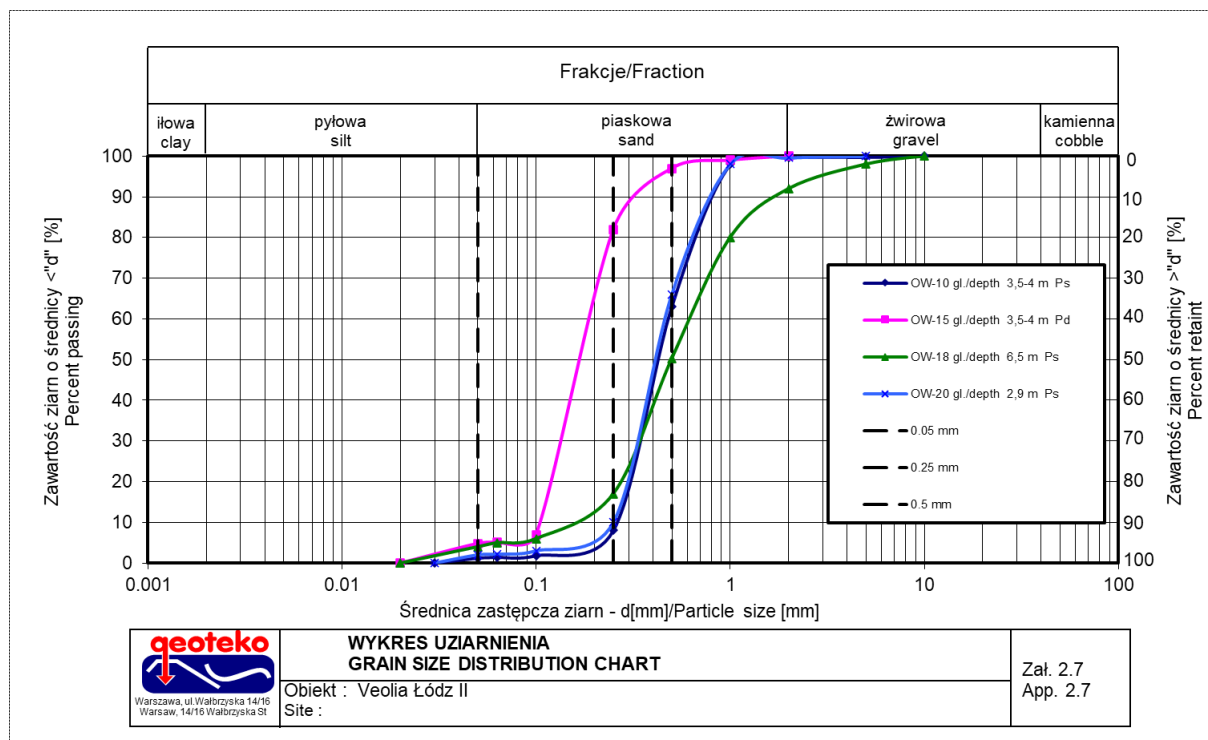


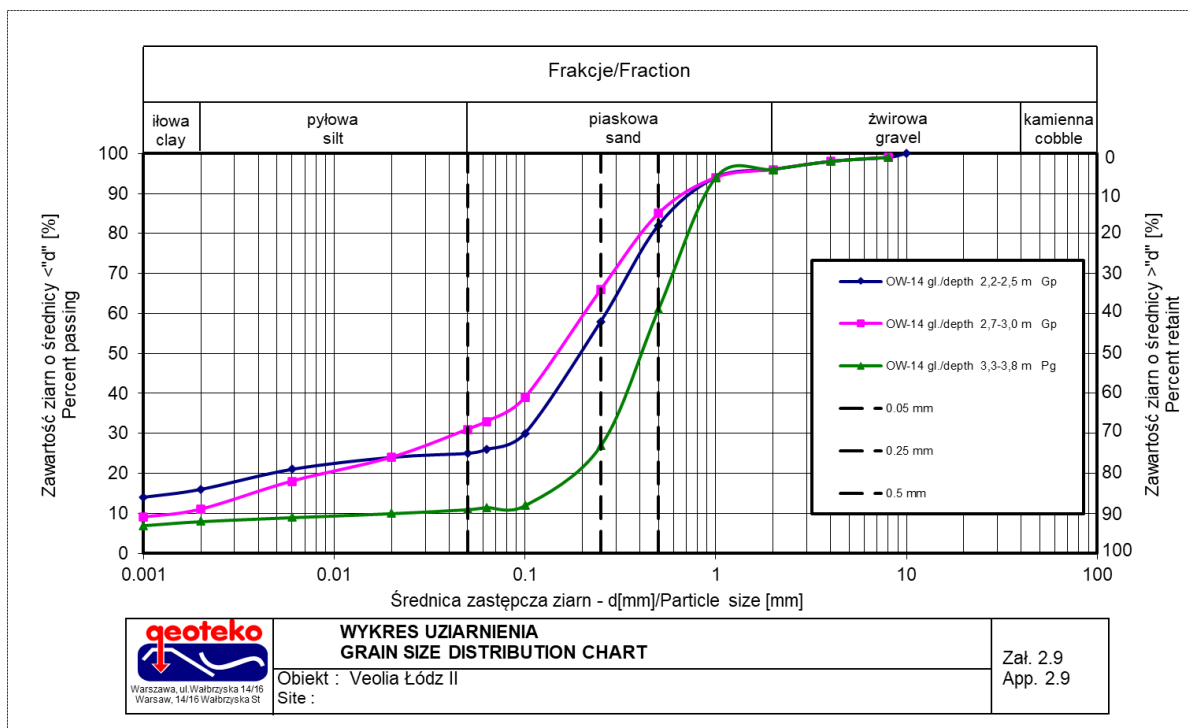
WYKRES UZIARNIENIA
GRAIN SIZE DISTRIBUTION CHART

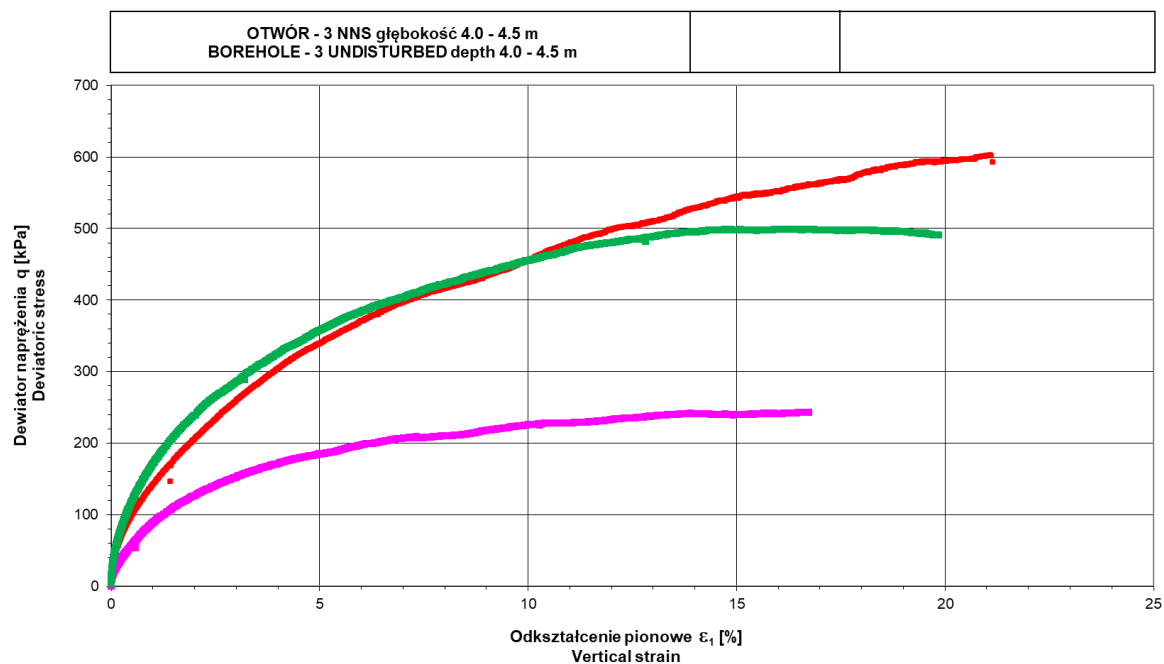
Obiekt : Veolia Łódź II
Site :

Zał. 2.4
App. 2.4

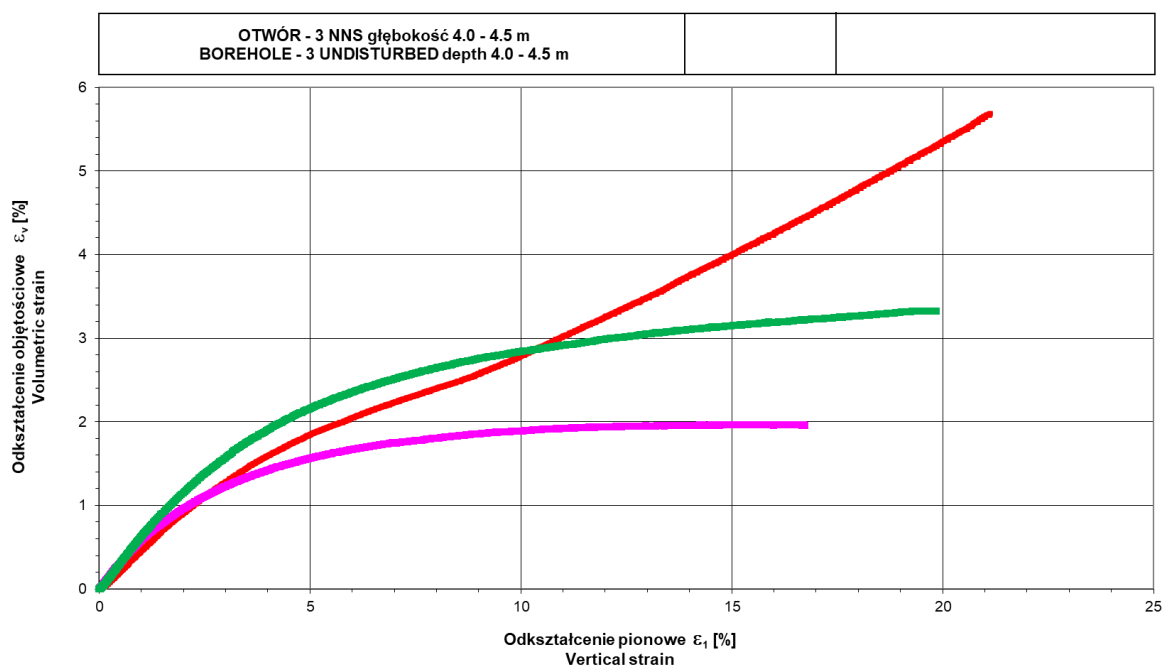




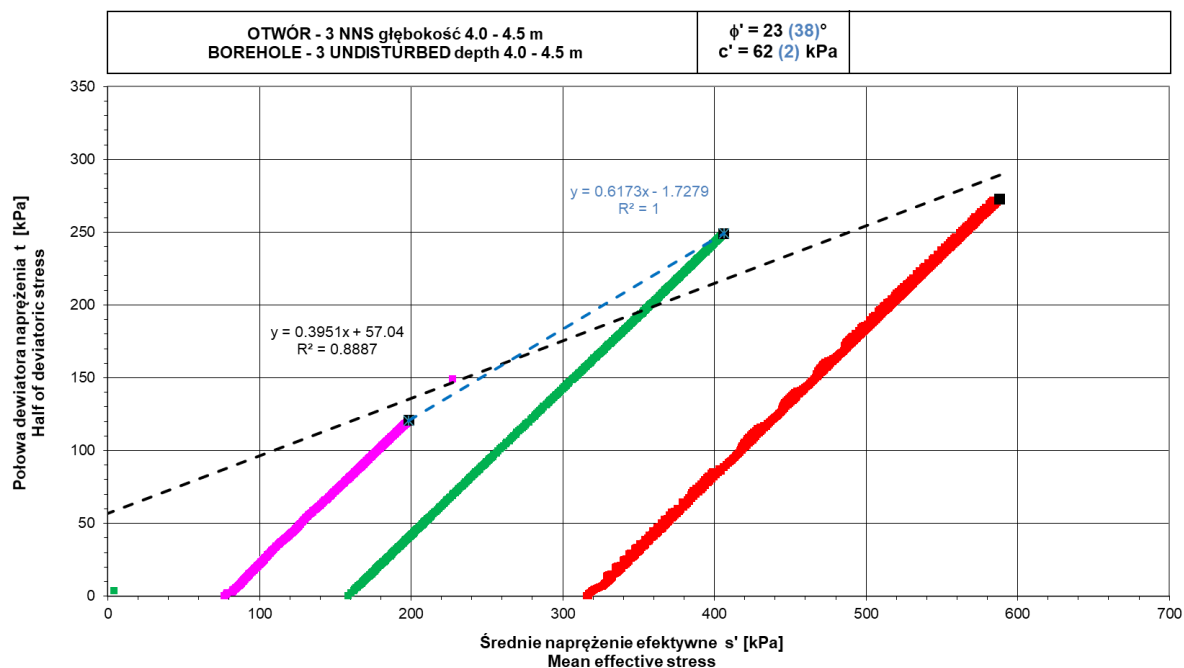




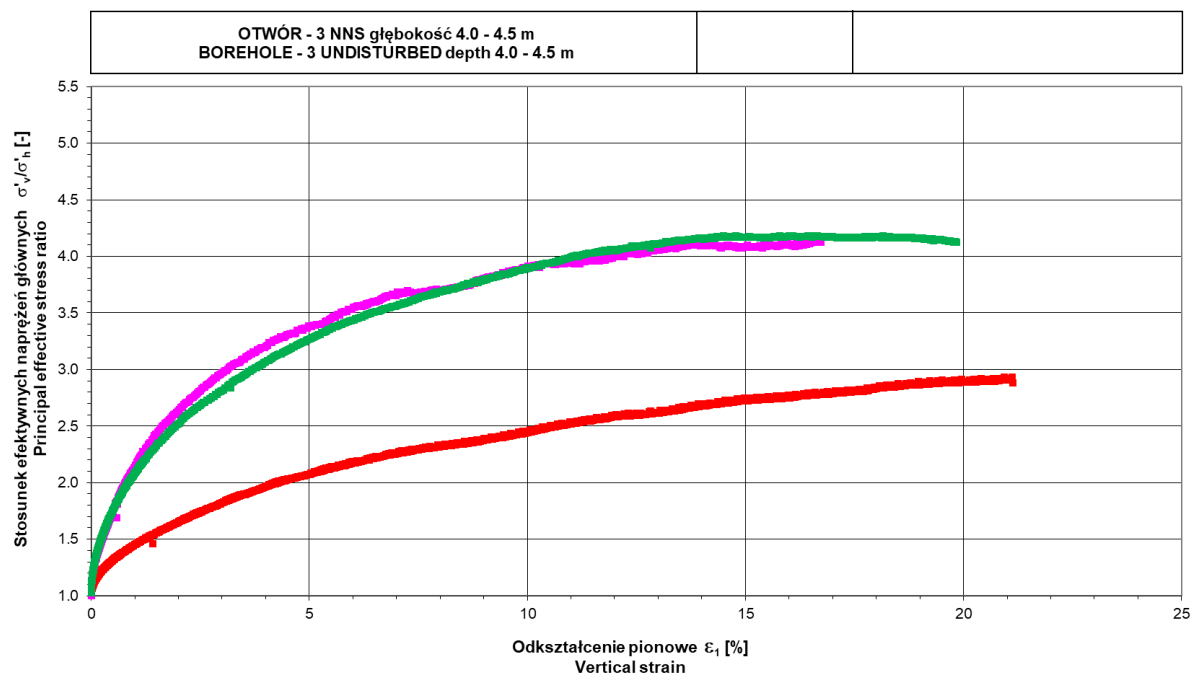
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.1a App. 3.1a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak



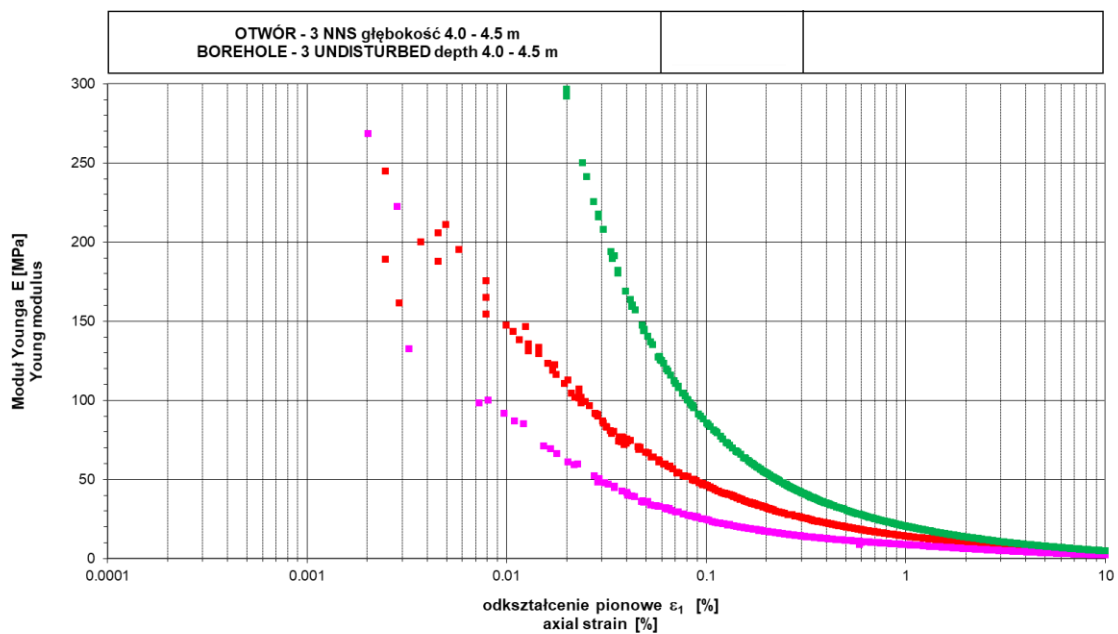
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.1b App. 3.1b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




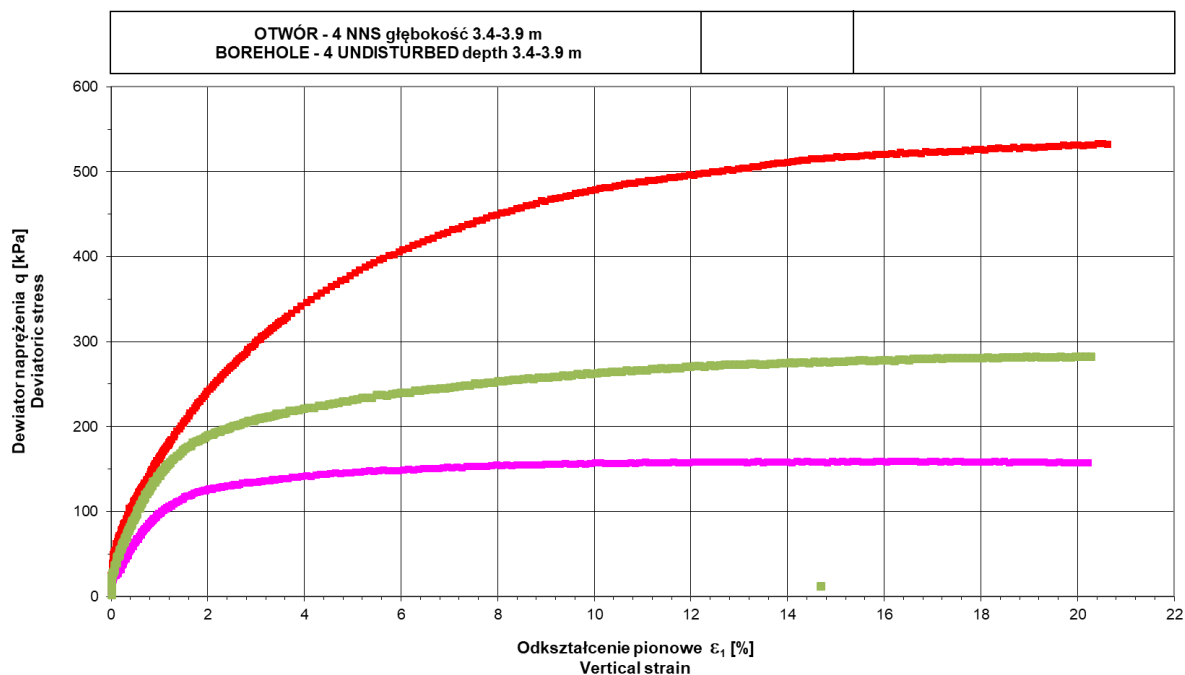
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.1c App. 3.1c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




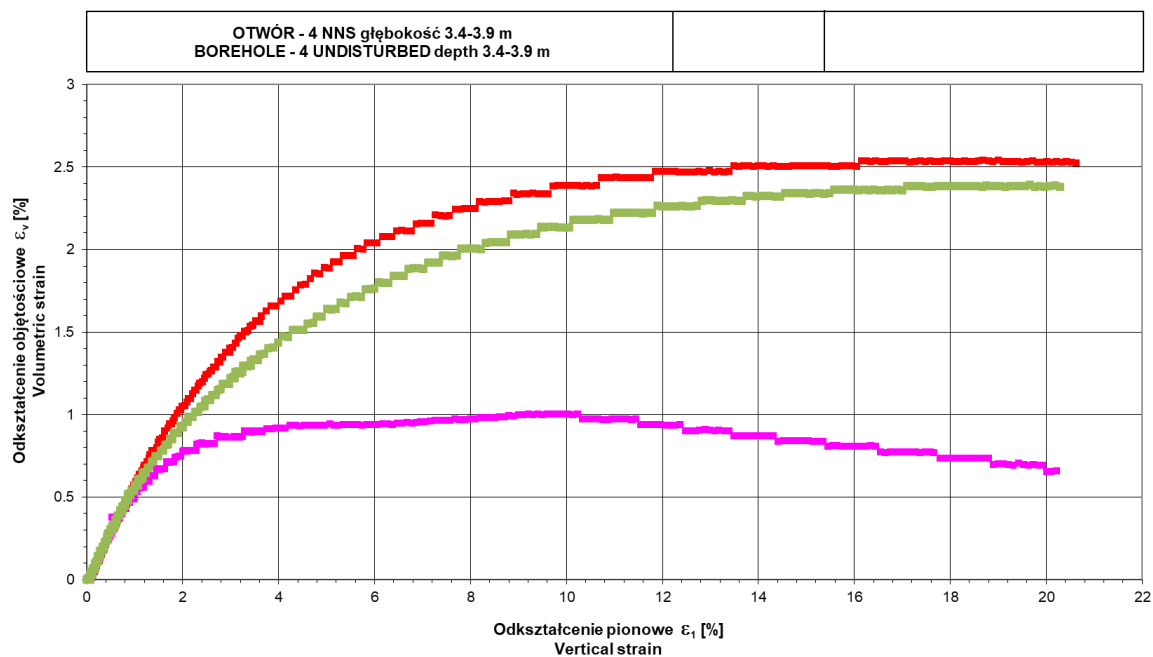
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.1d App. 3.1d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




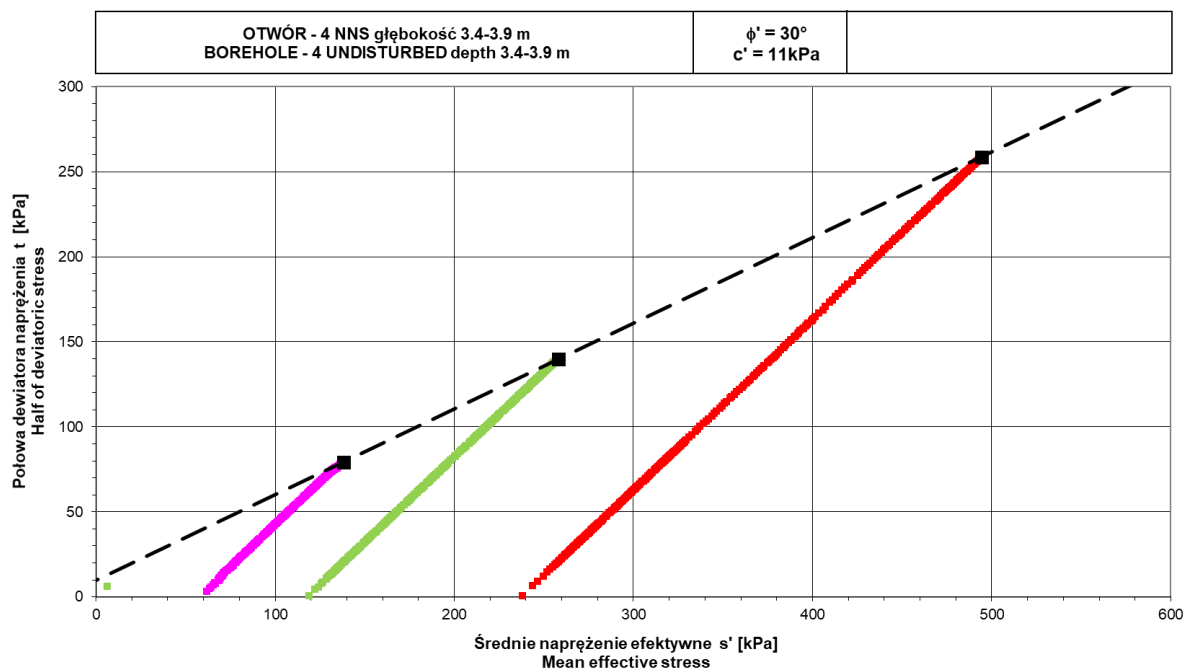
	Ścieżki naprężeń efektywnych (p' - q) z badań trójosłowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (p' - q)	Zał. 3.1e App. 3.1e
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




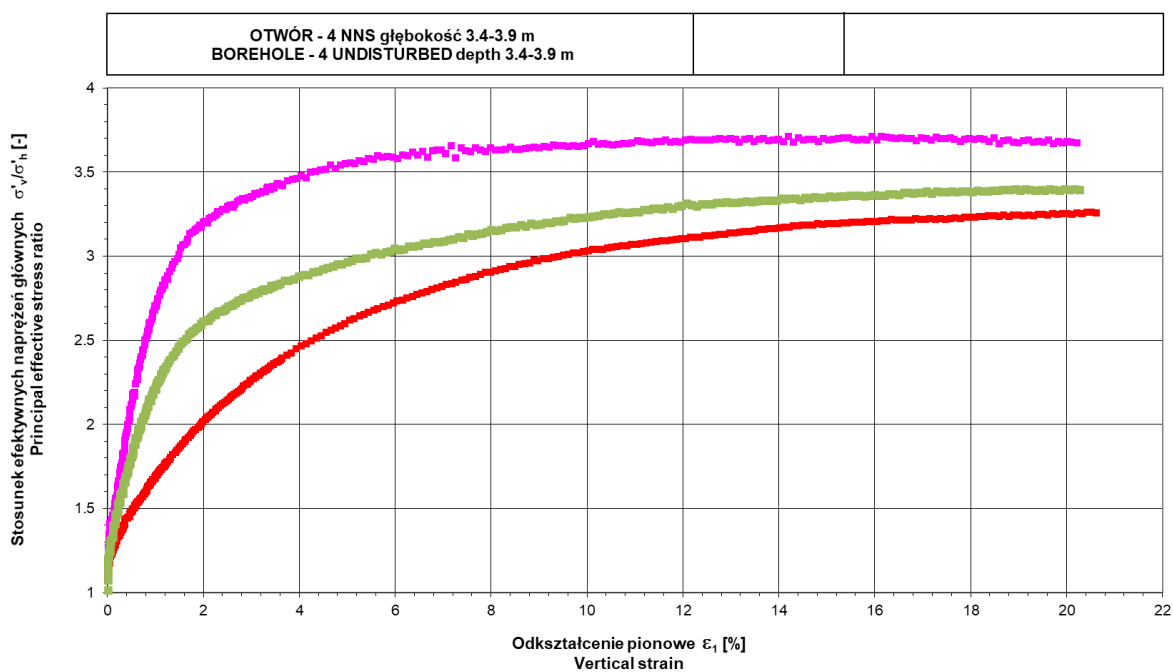
	Charakterystyki napężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.2a App. 3.2a
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




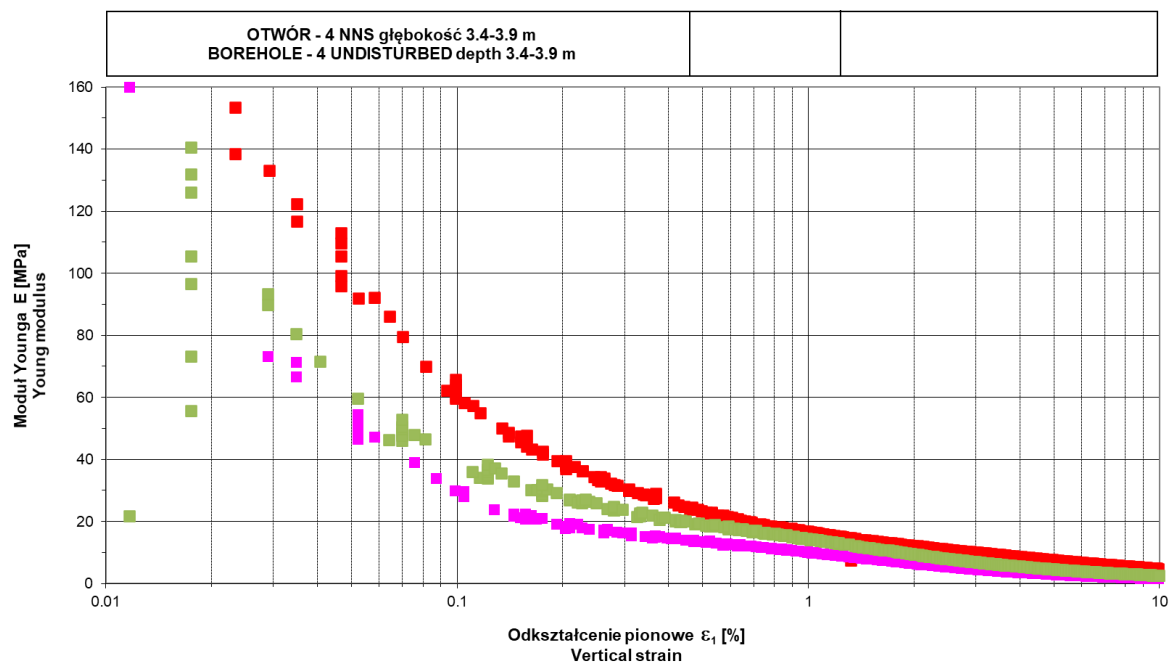
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.2b App. 3.2b
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójososiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.2c App. 3.2c
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak

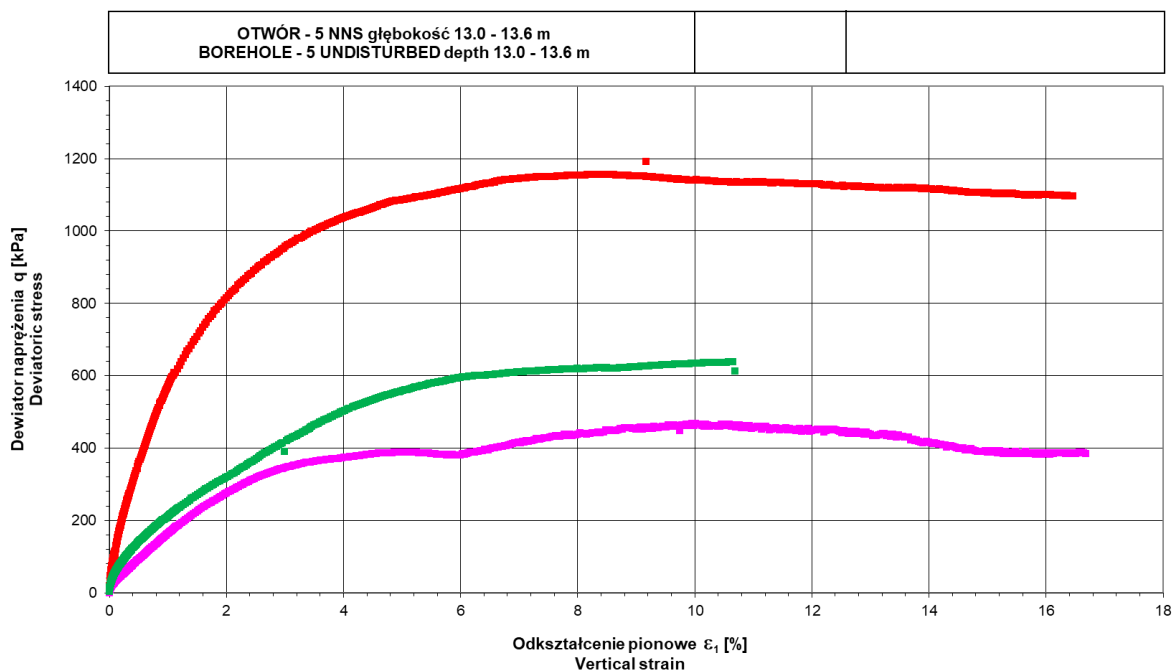



	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójososiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.2d App. 3.2d
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak

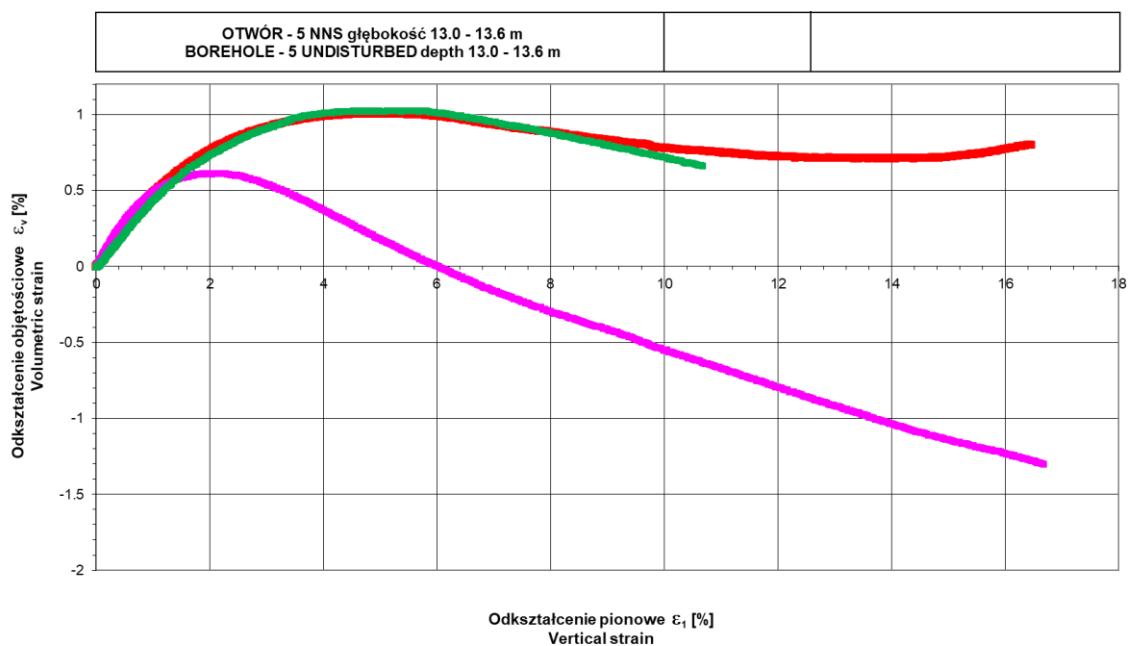



	Średni moduł odkształcenia - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, Young modulus - strain characteristics		Zał. 3.2e App. 3.2e
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymirski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymirski, T. Kielczewski, P. Stajszczak	

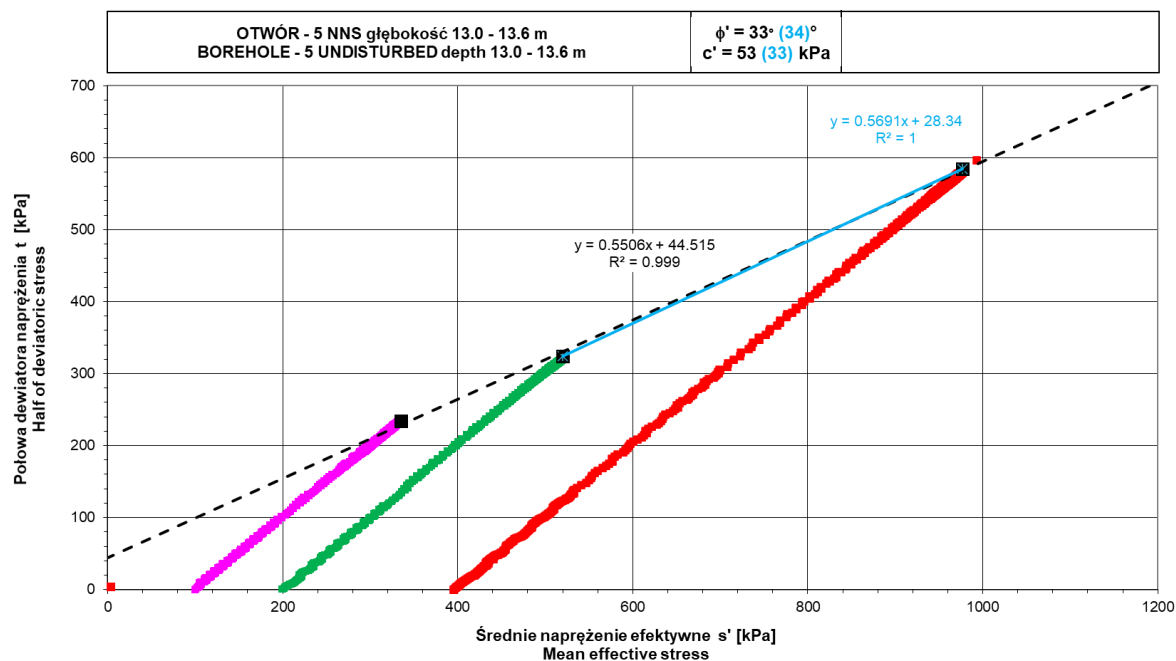
Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak
 Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak



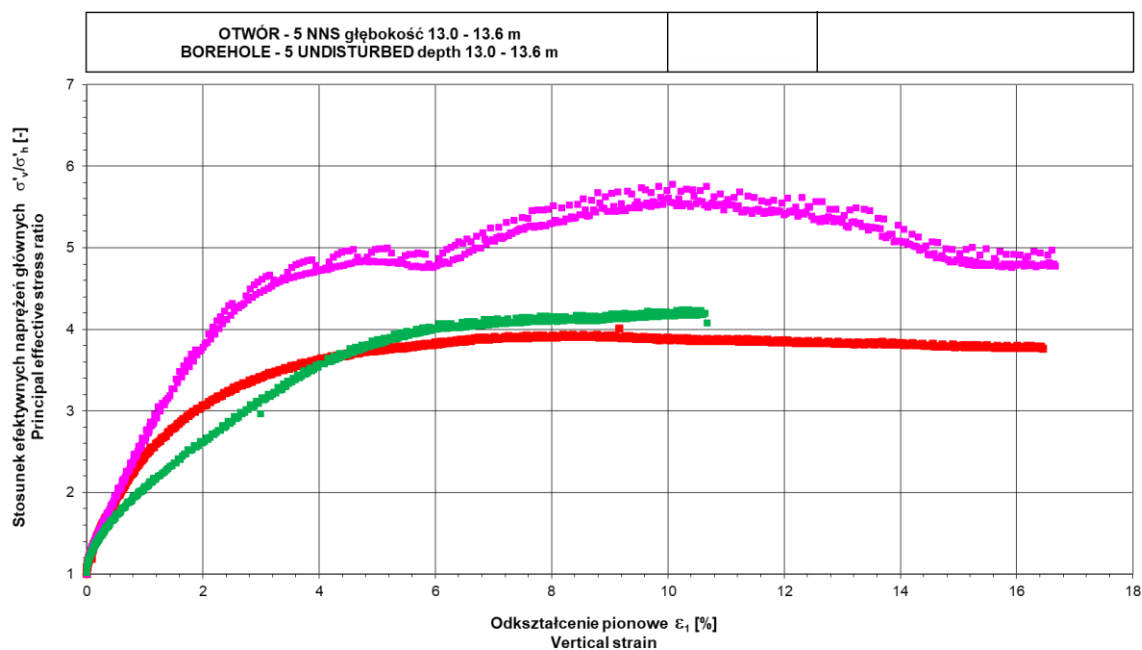
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójososiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.3a App. 3.3a
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak



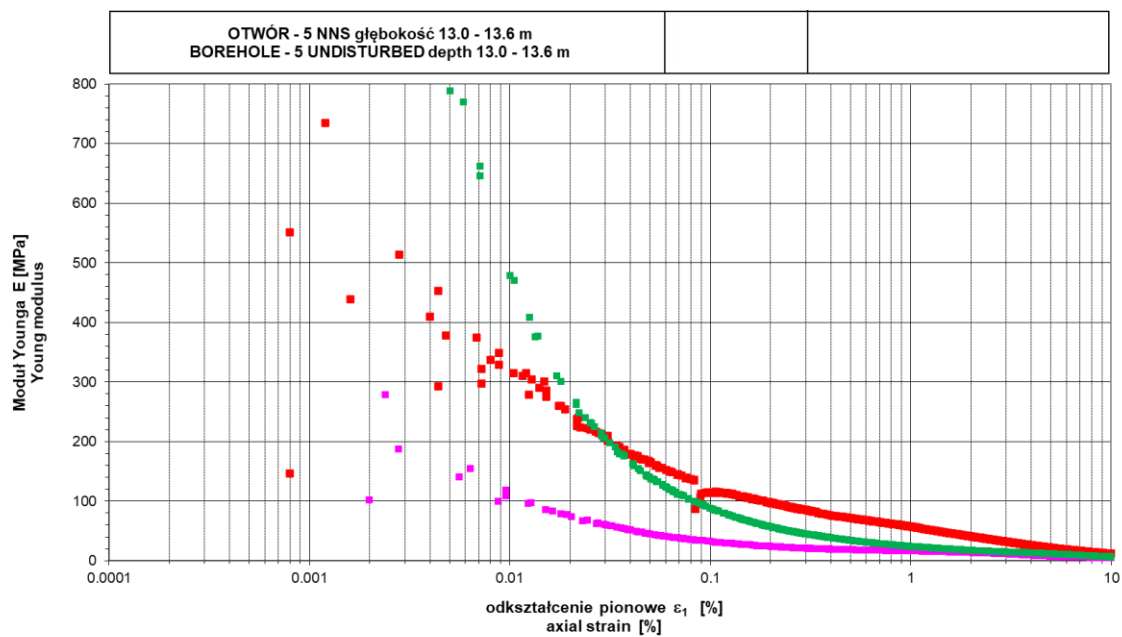
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójososiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.3a App. 3.3a
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak




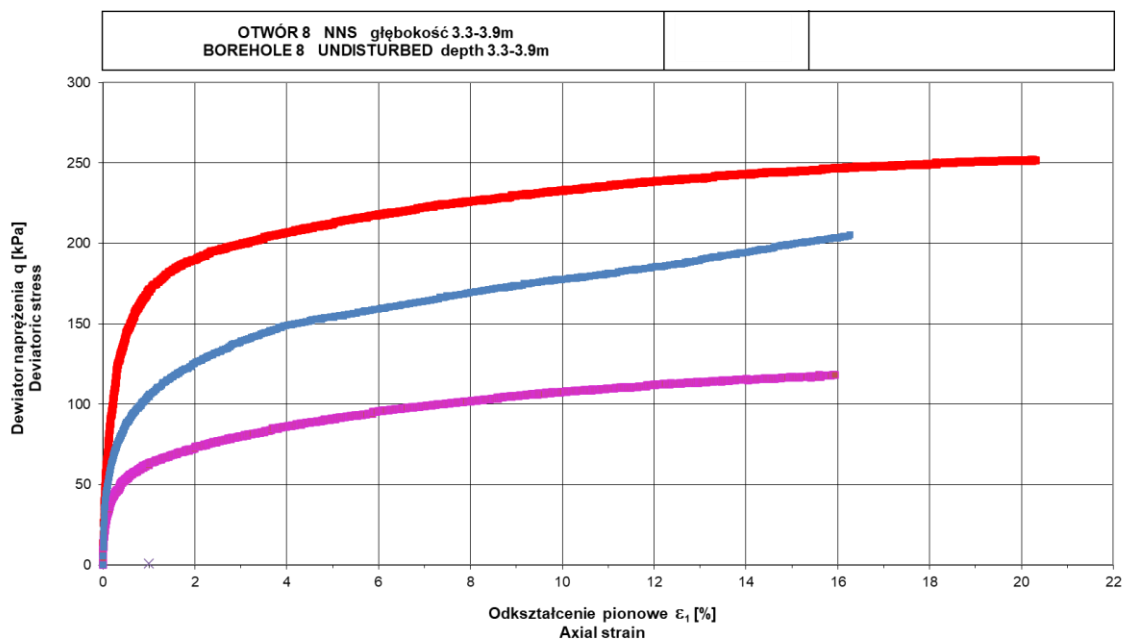
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosiolowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.3c App. 3.3c
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak



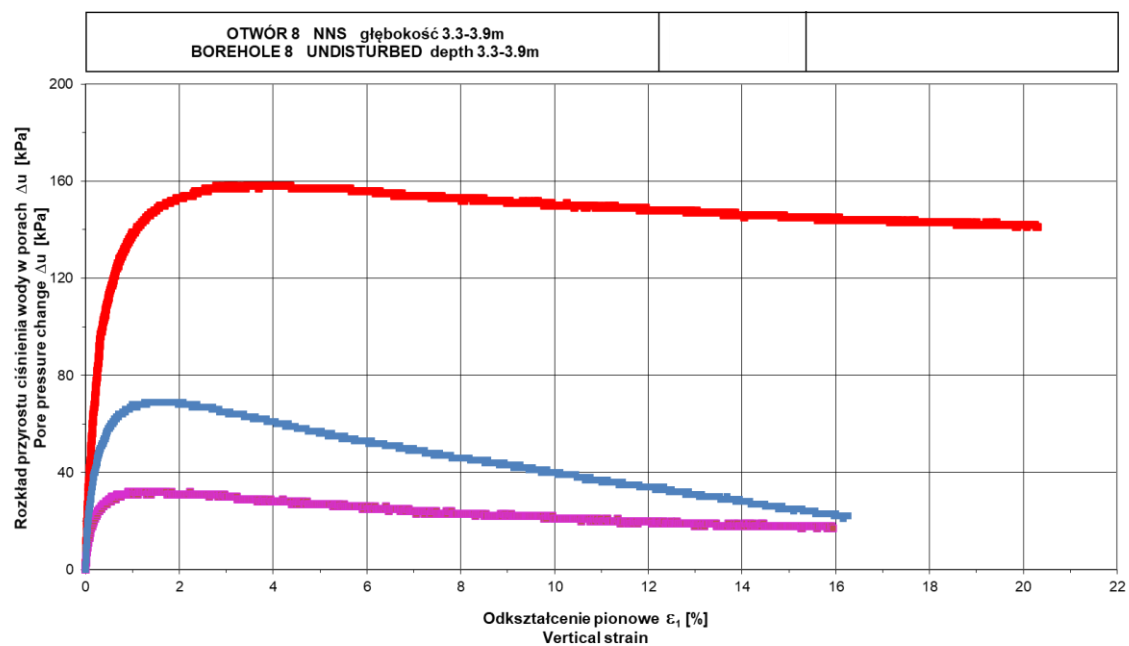
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosiolowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.3d App. 3.3d
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak



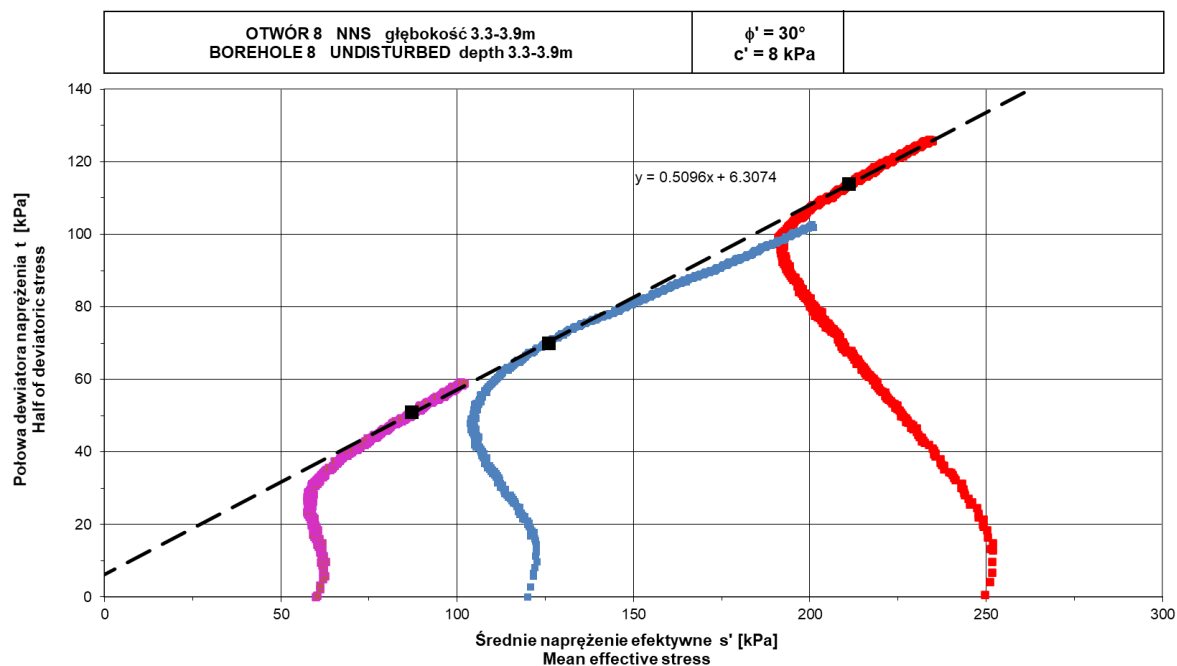
	Ścieżki naprężeń efektywnych (p' - q) z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (p' - q)		Zał. 3.3e App. 3.3e
	OBIEKT (JOB): Łódź		Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak



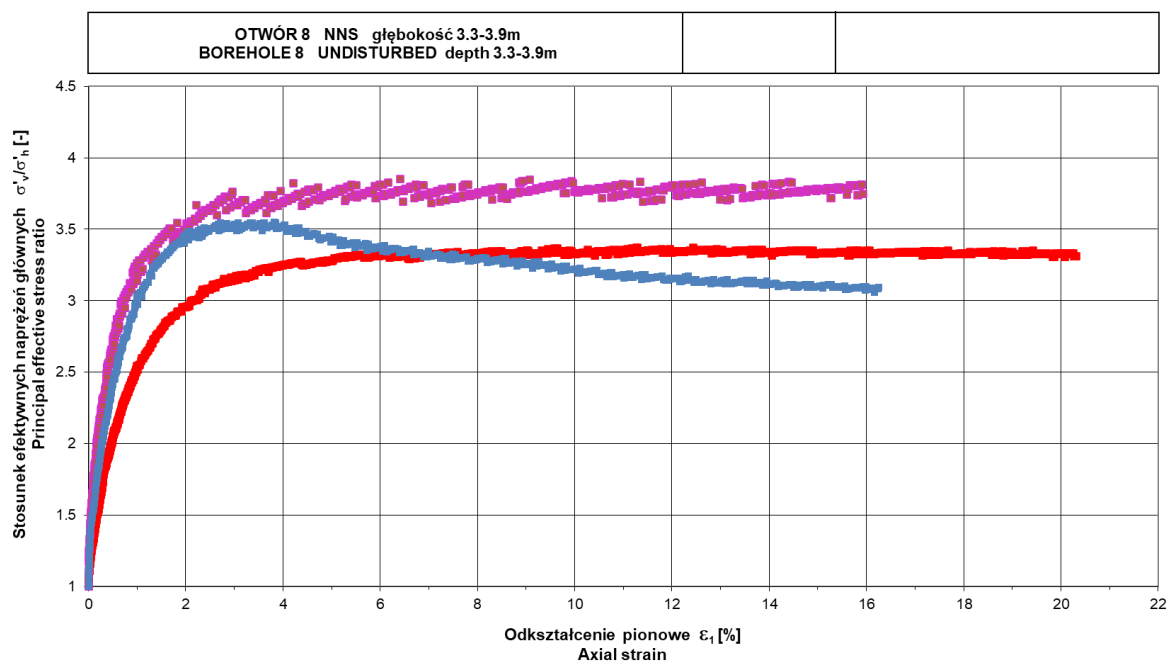
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.4a App. 3.4a
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



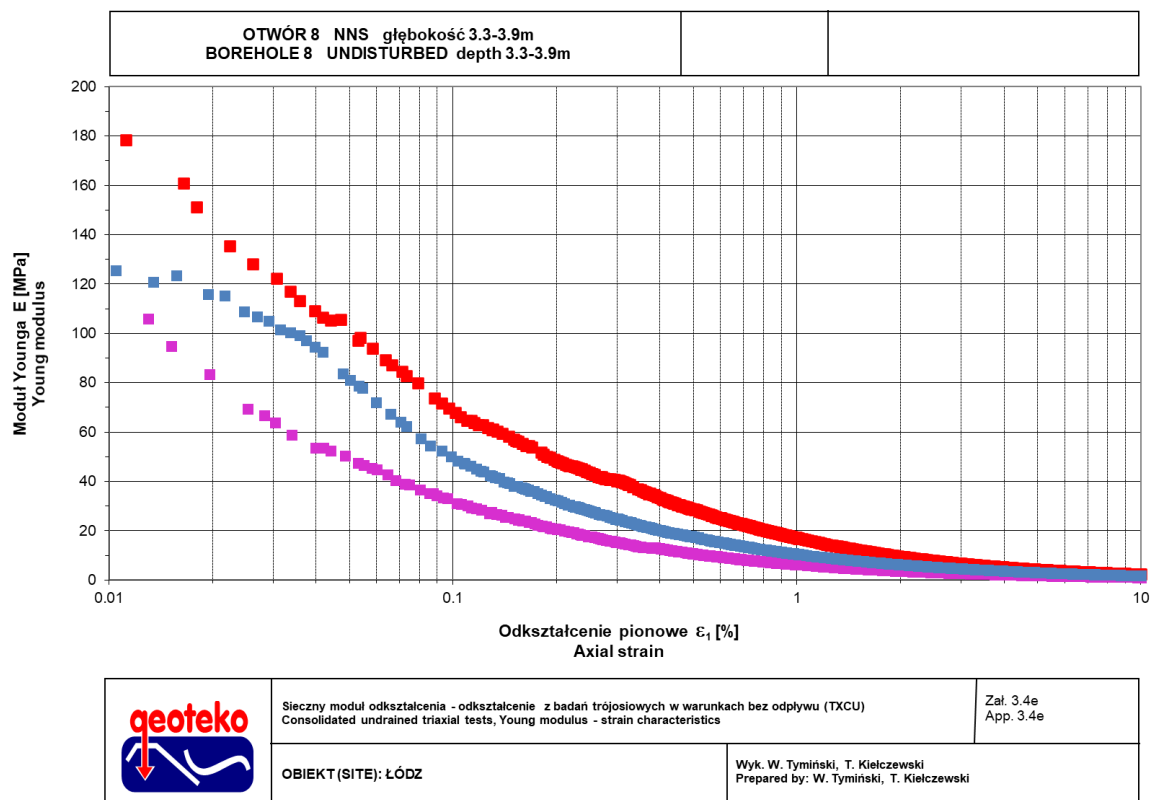
	Rozkład przyrostu ciśnienia wody w porach z badań trójosioowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, pore pressure characteristics	Zał. 3.4b App. 3.4b
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

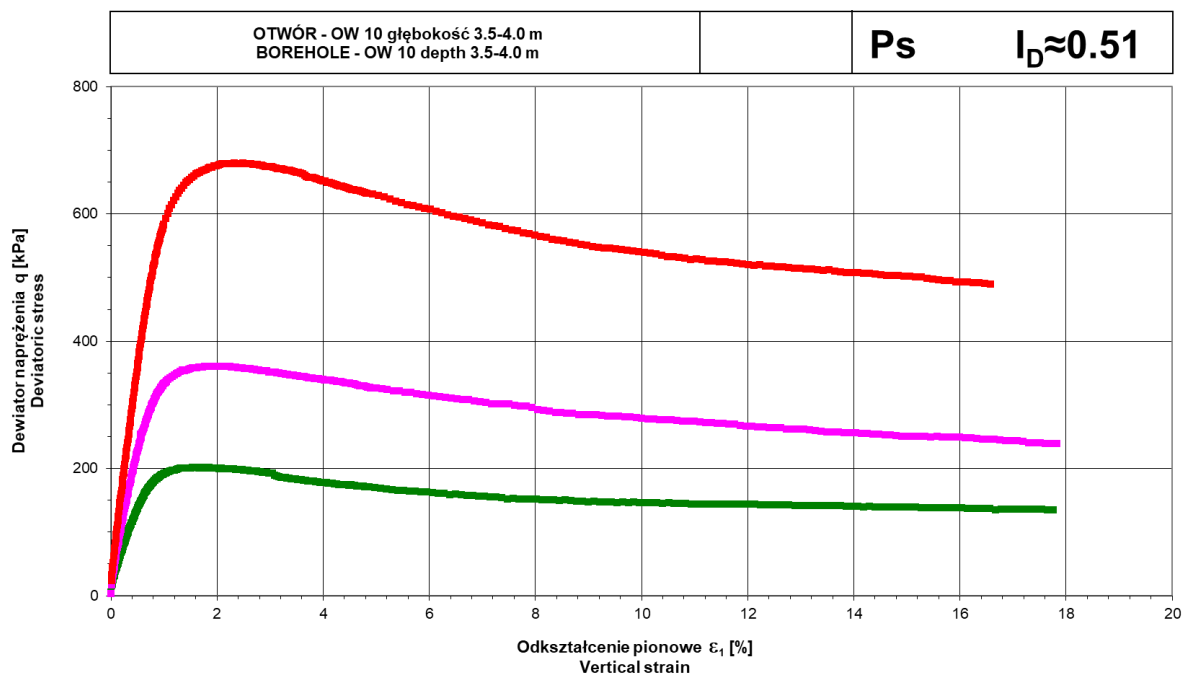


	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosiowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.4c App. 3.4c
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

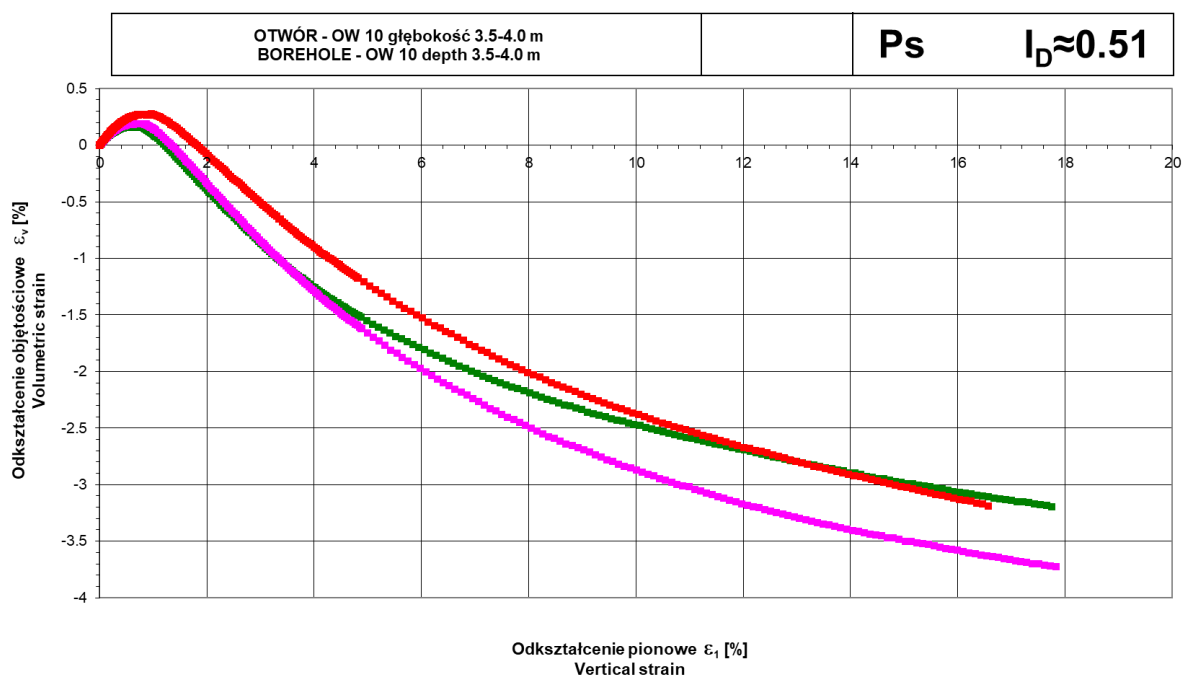


	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosiowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.4d App. 3.4d
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

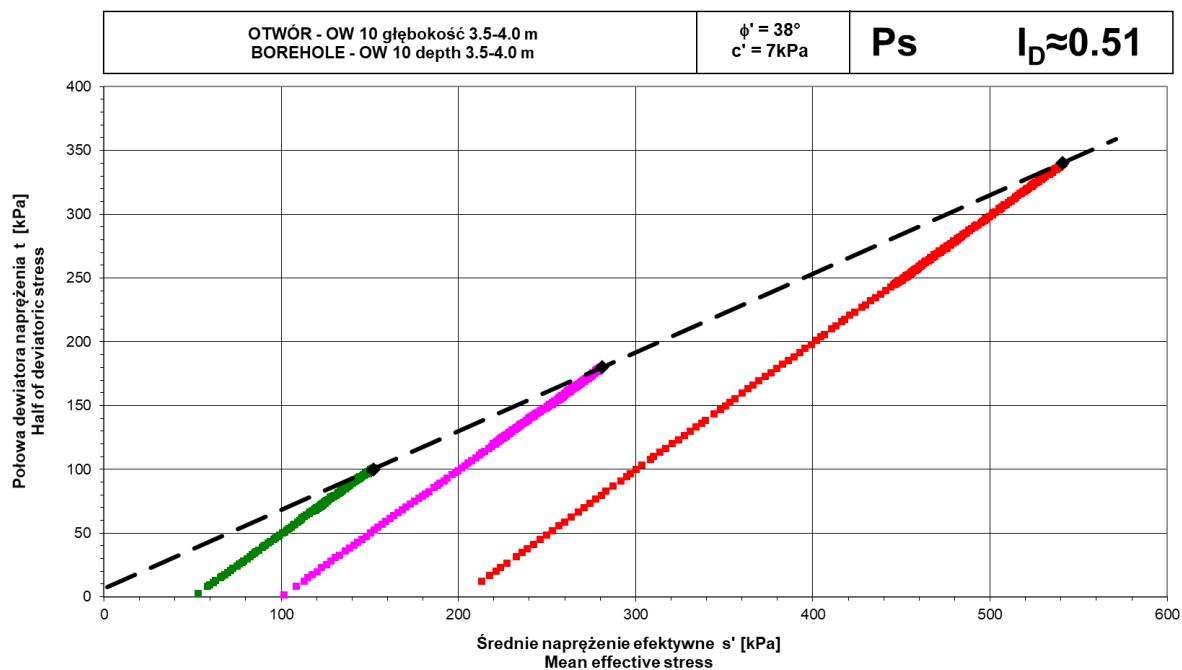




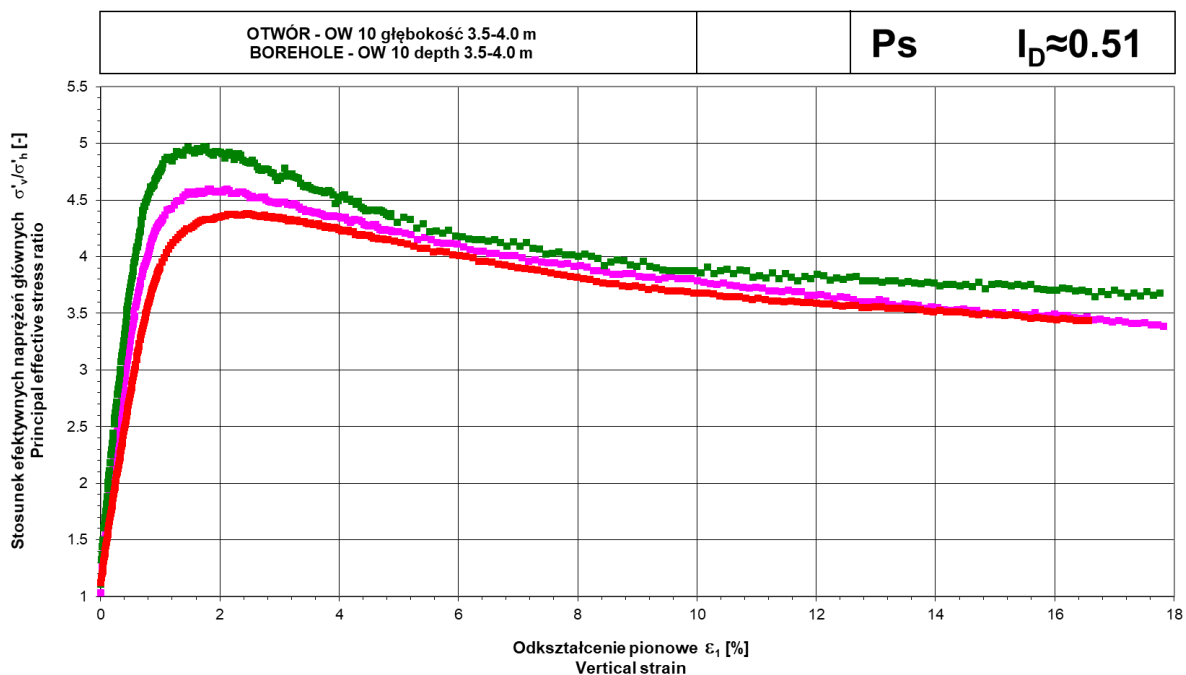
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.5a App. 3.5a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



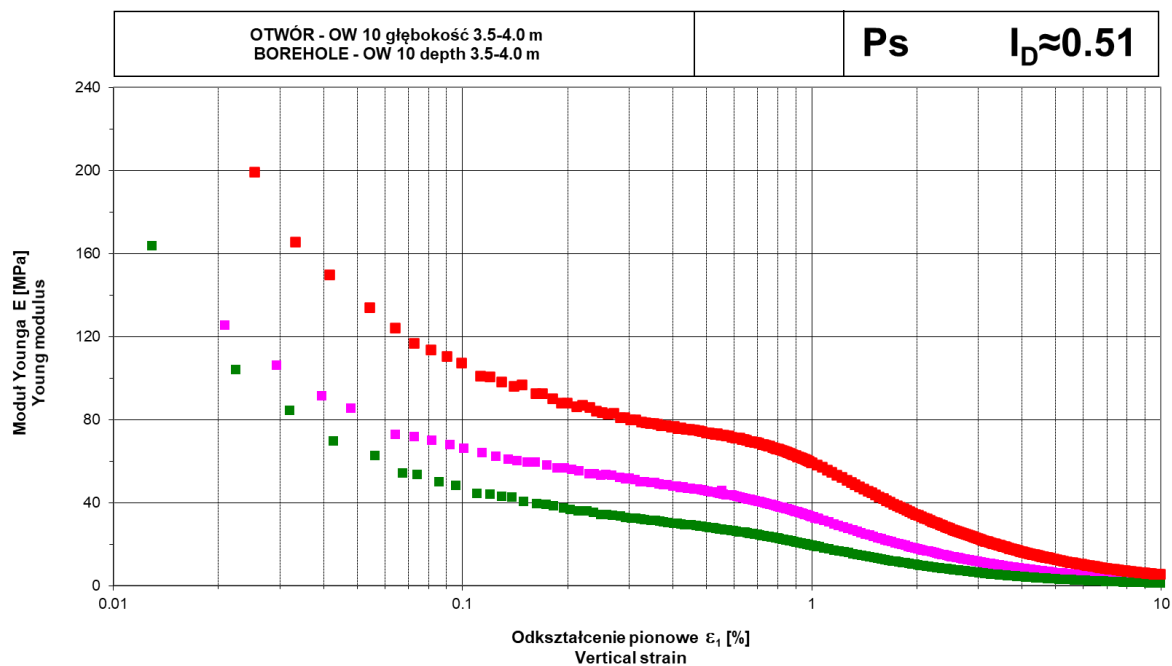
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetrics strain - strain characteristics	Zał. 3.5b App. 3.5b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski




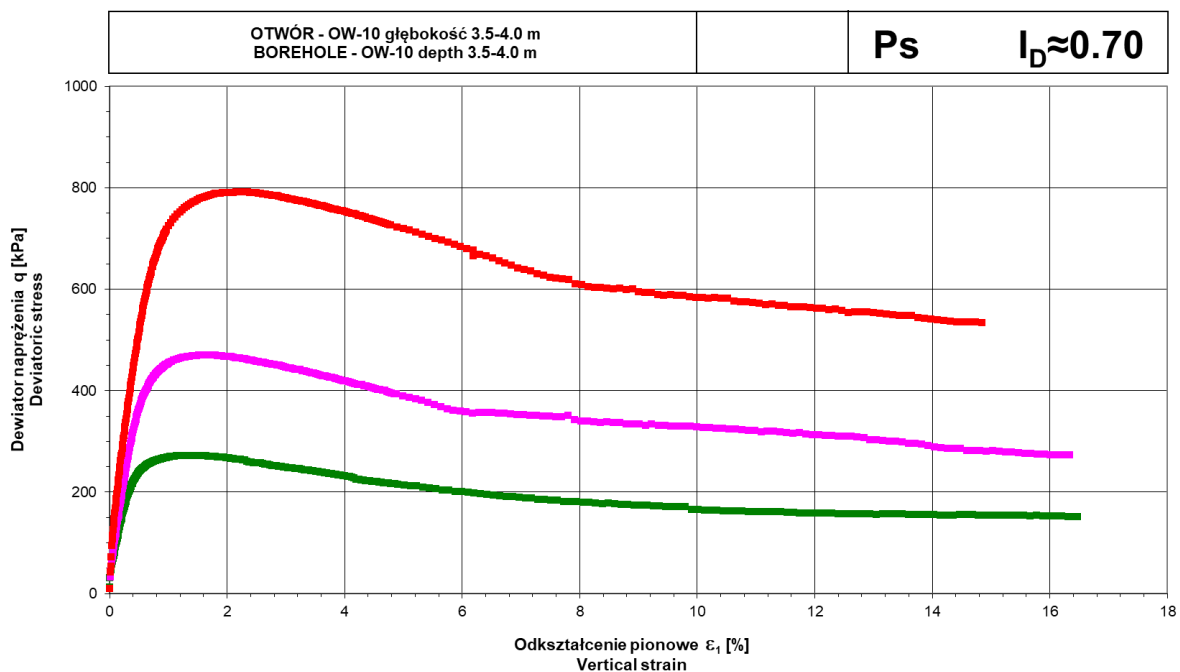
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.5c App. 3.5c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski



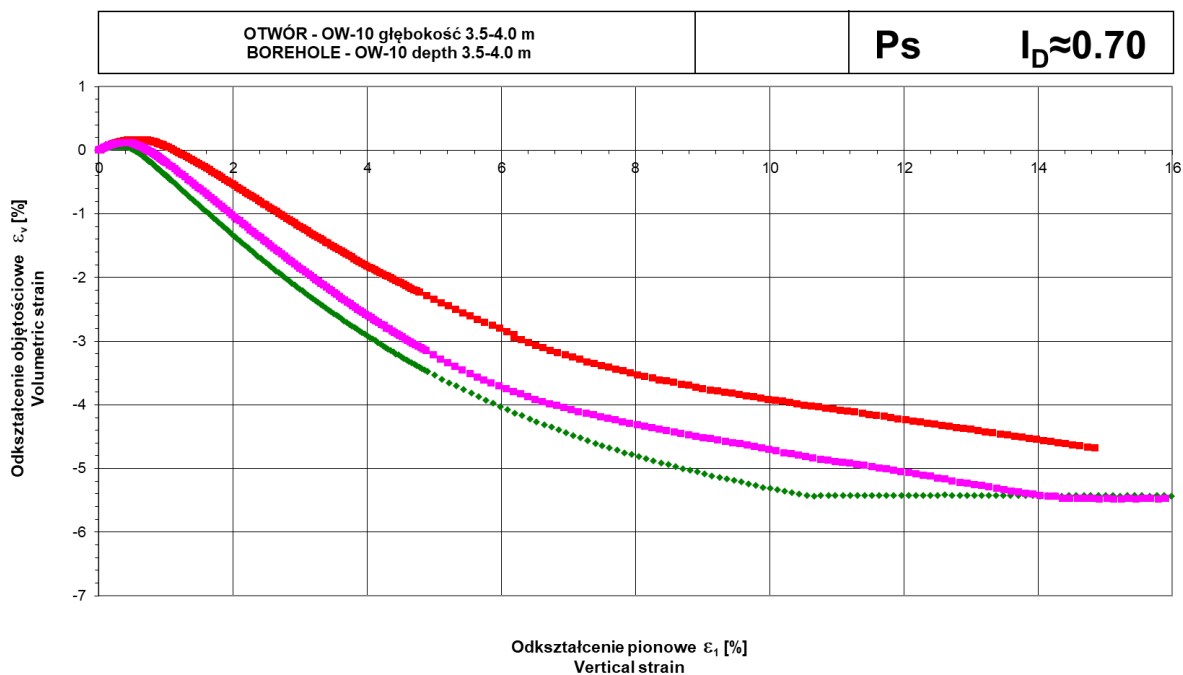
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.5d App. 3.5d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski



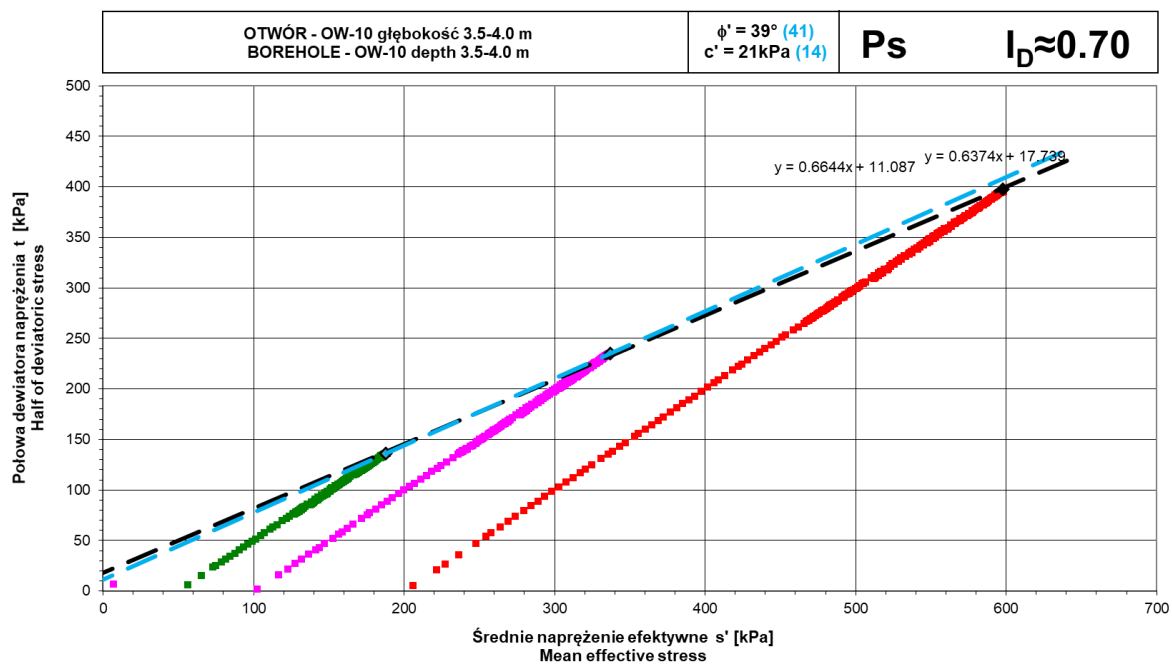
	Sieczny moduł odkształcenia - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, Young modulus - strain characteristics		Zał. 3.5e App. 3.5e
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ		Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



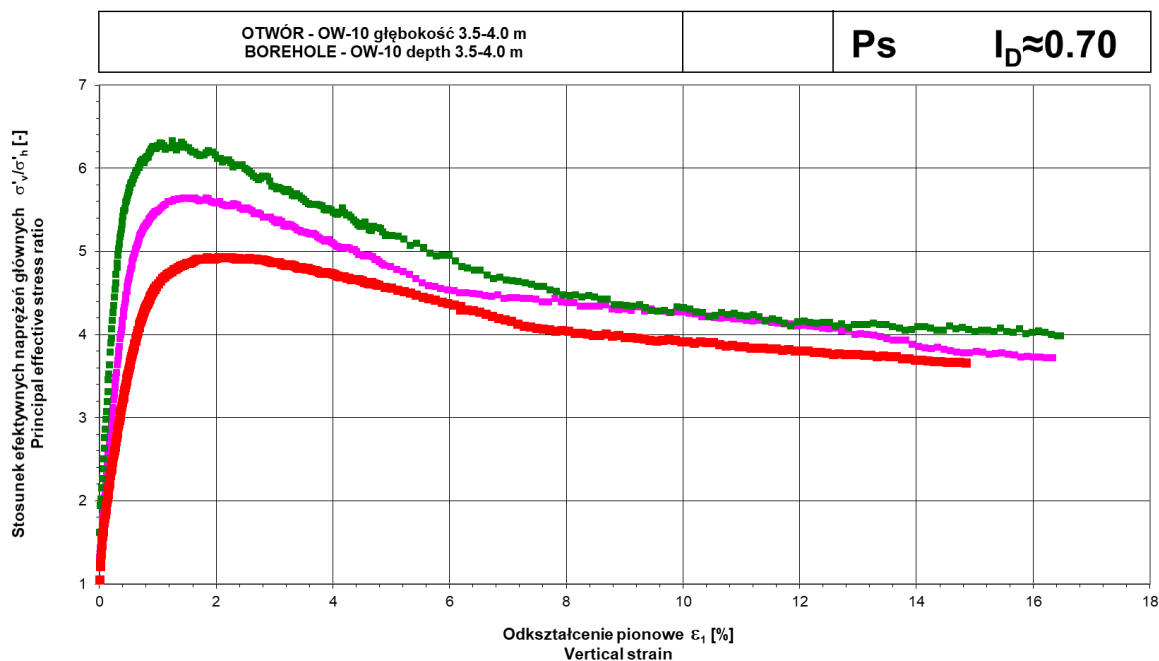
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.6a App. 3.6a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



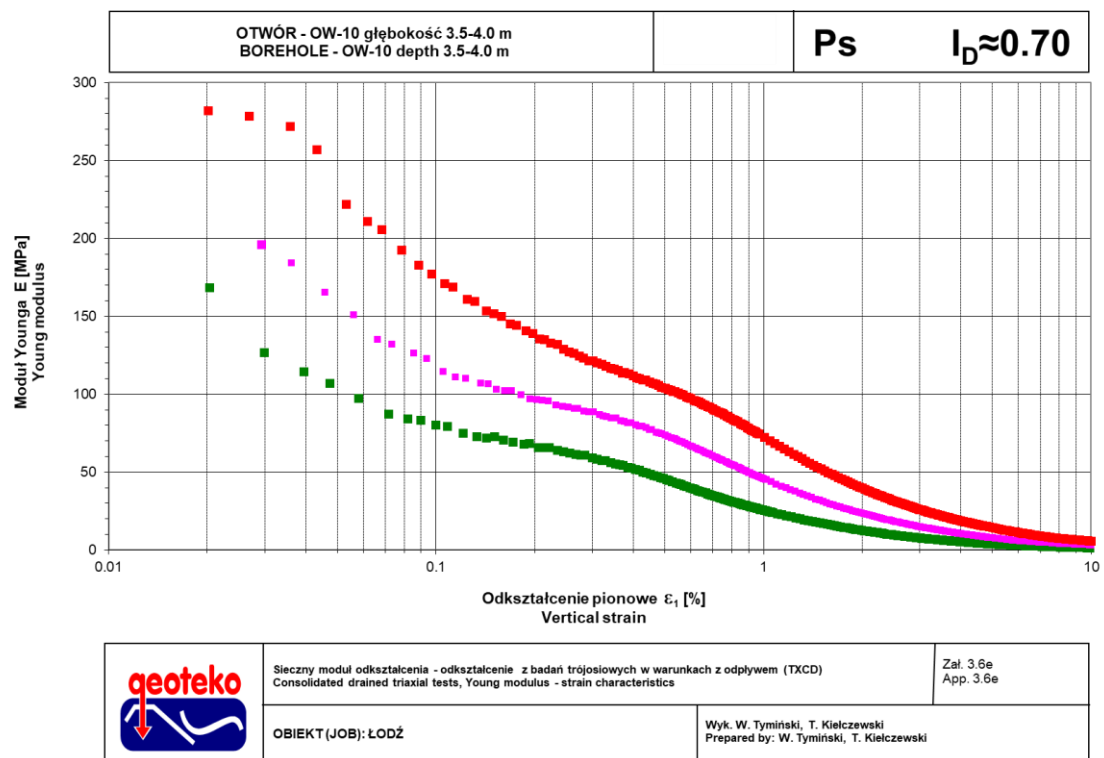
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.6b App. 3.6b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

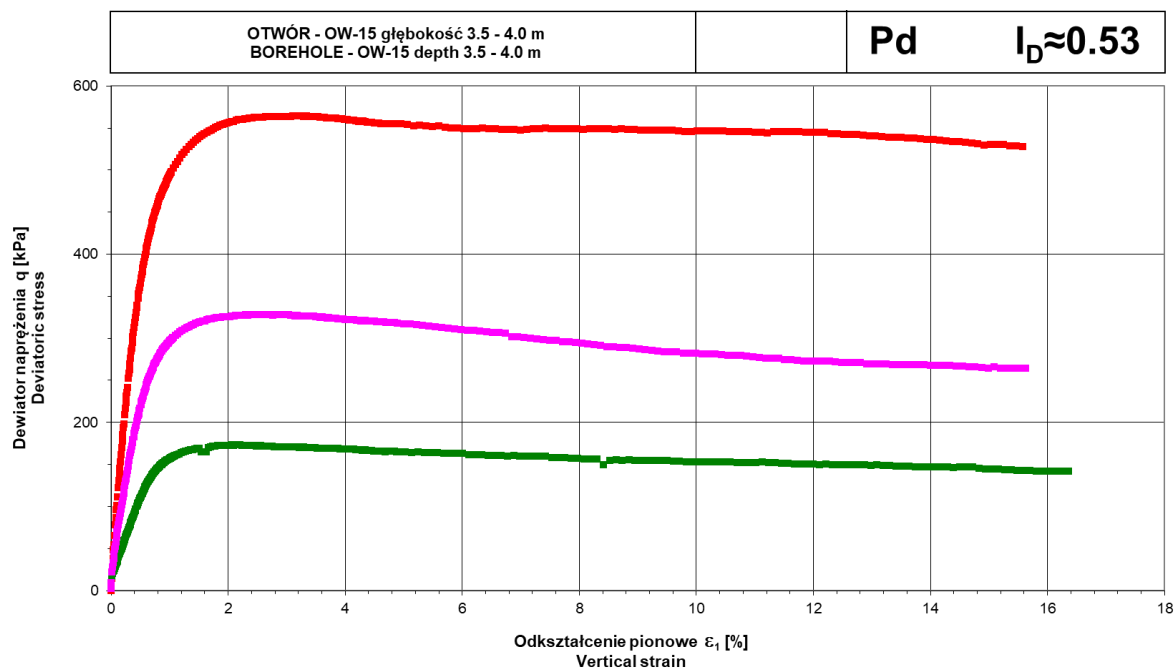


	Ścieżki naprężeń efektywnych ($s'-t$) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths ($s'-t$)	Zał. 3.6c App. 3.6c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

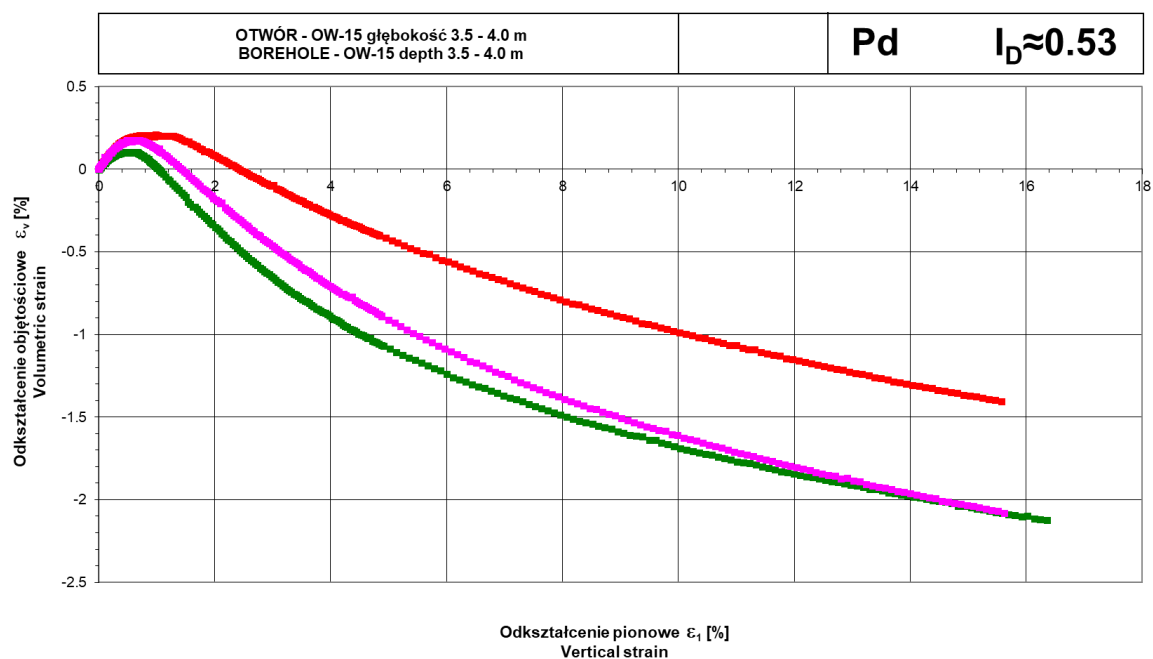


	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.6d App. 3.6d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

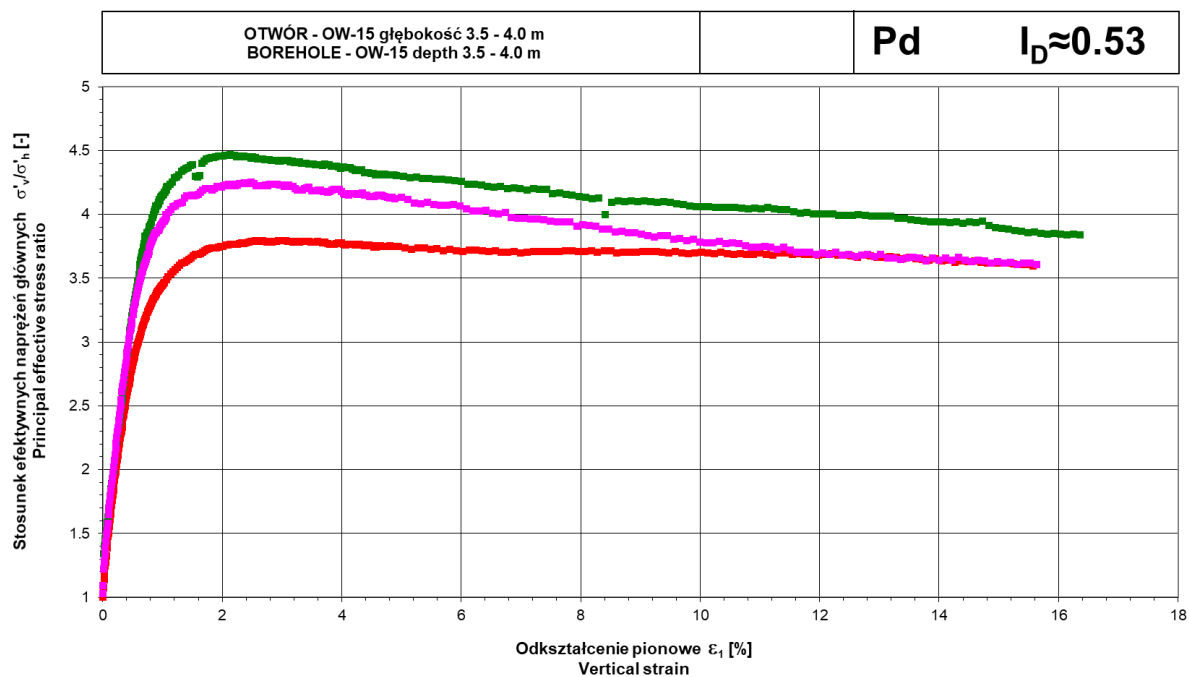





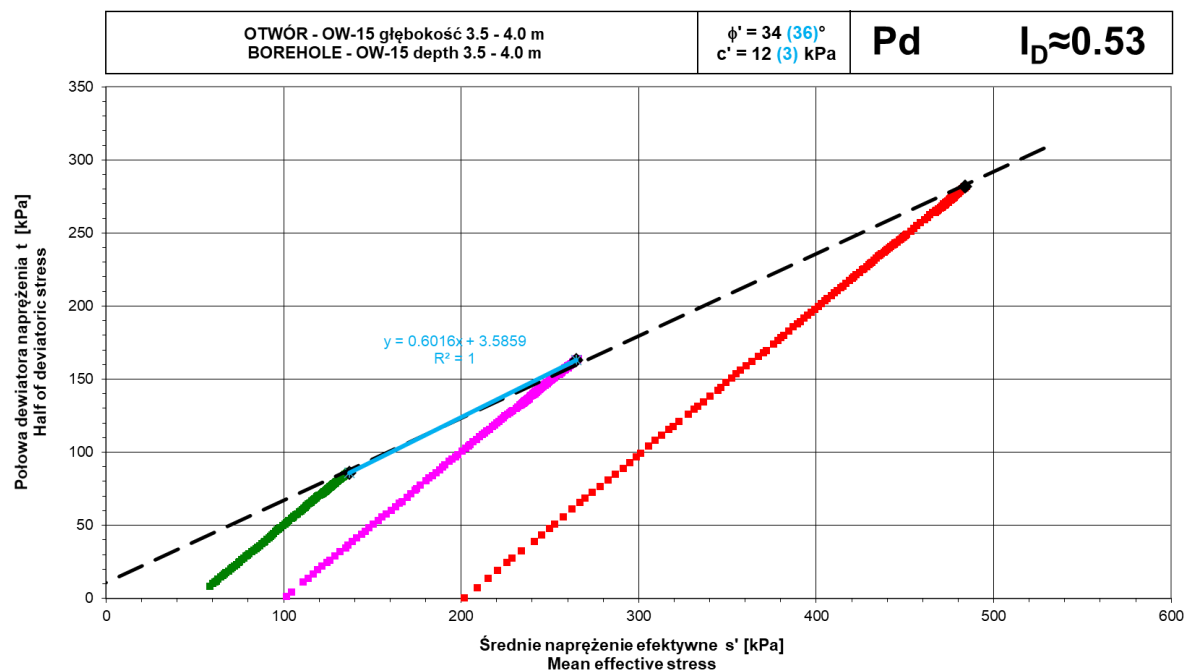
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.7a App. 3.7a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski




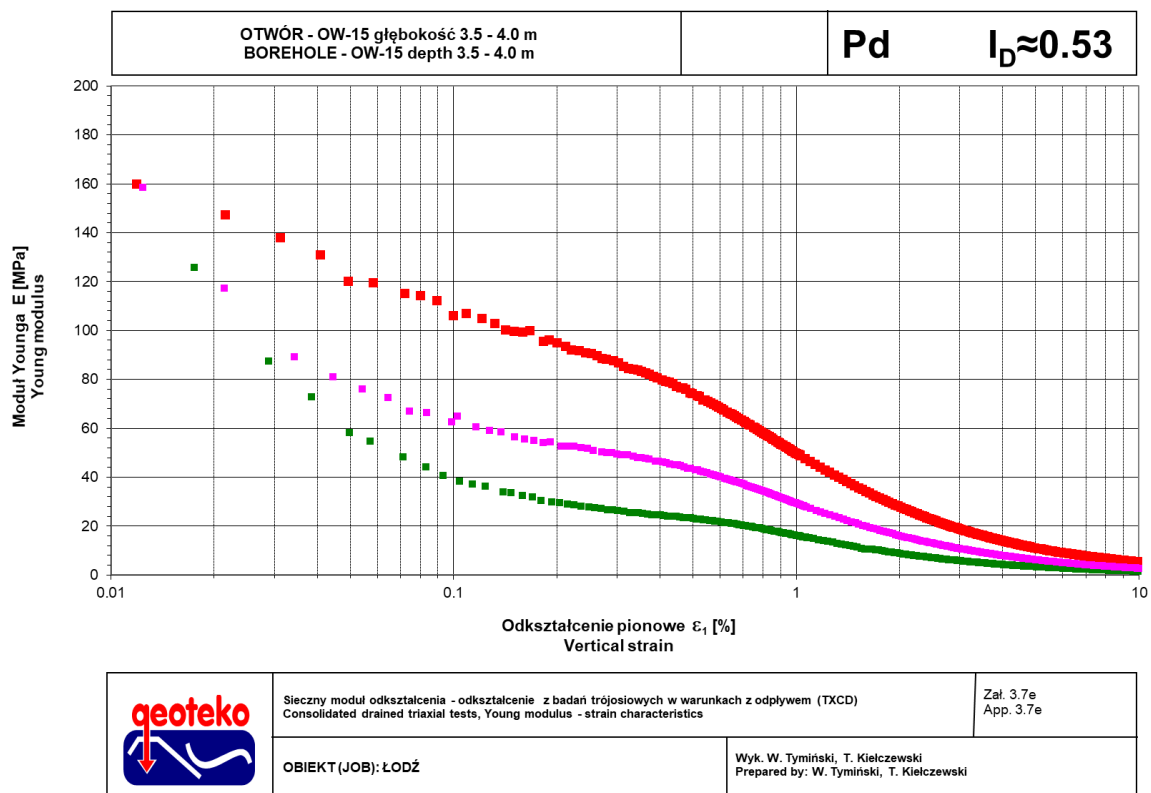
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.7b App. 3.7b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

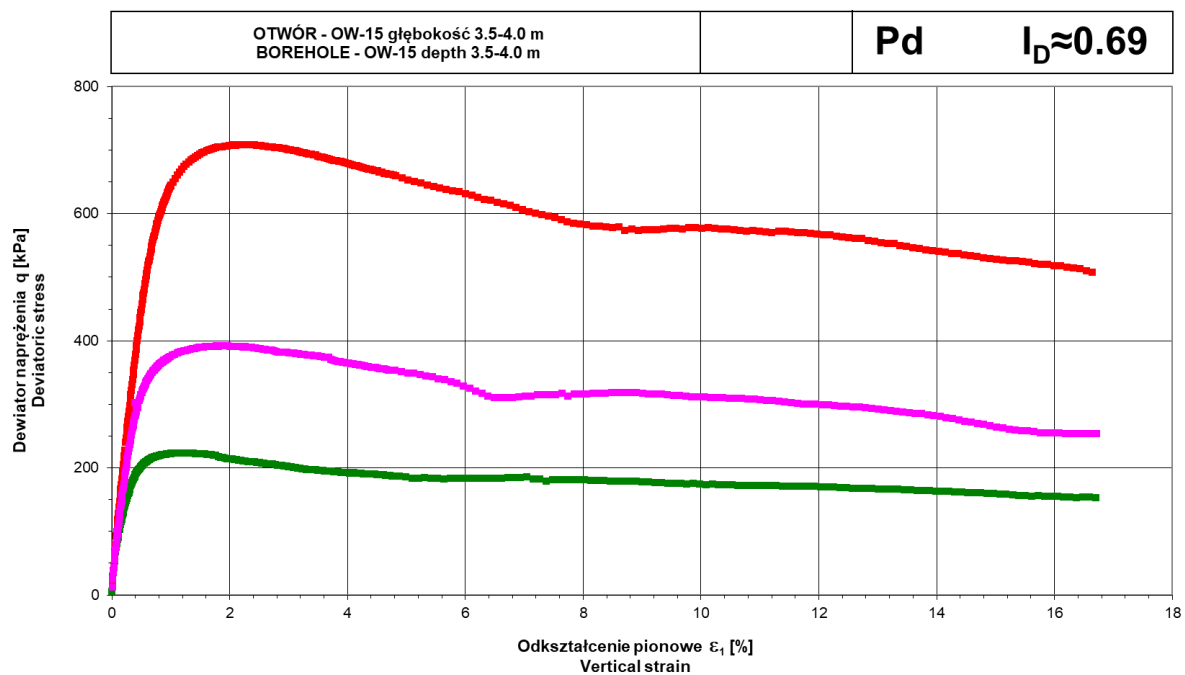


	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.7d App. 3.7d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski

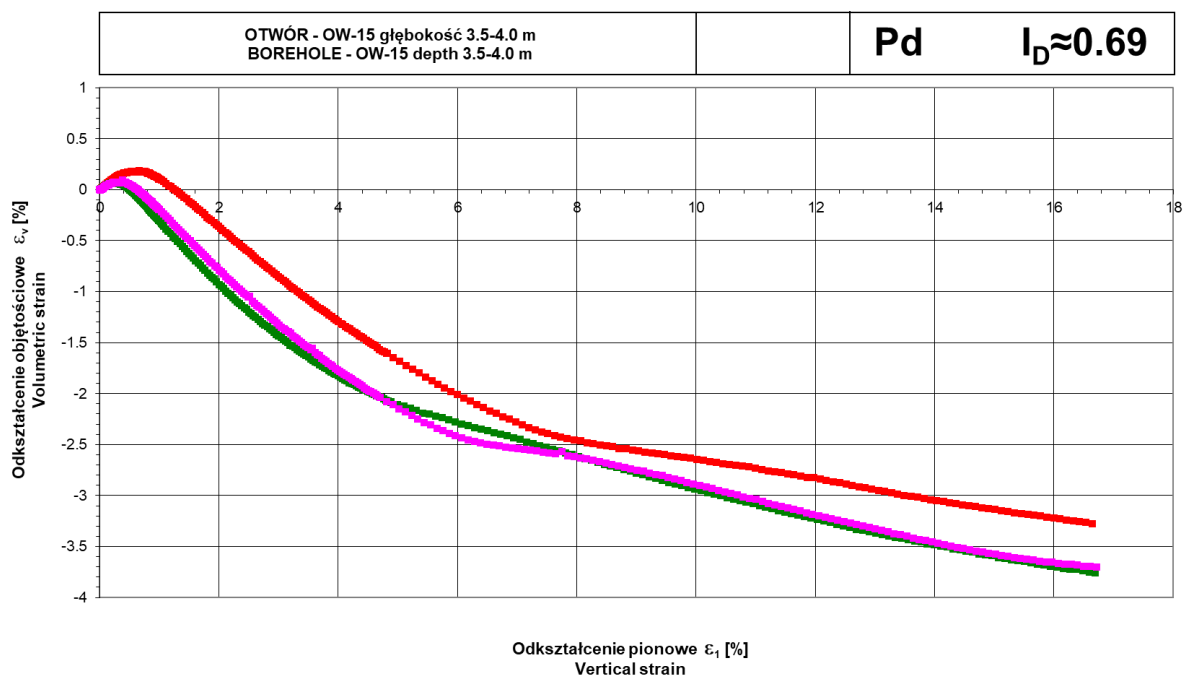


	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.7c App. 3.7c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski

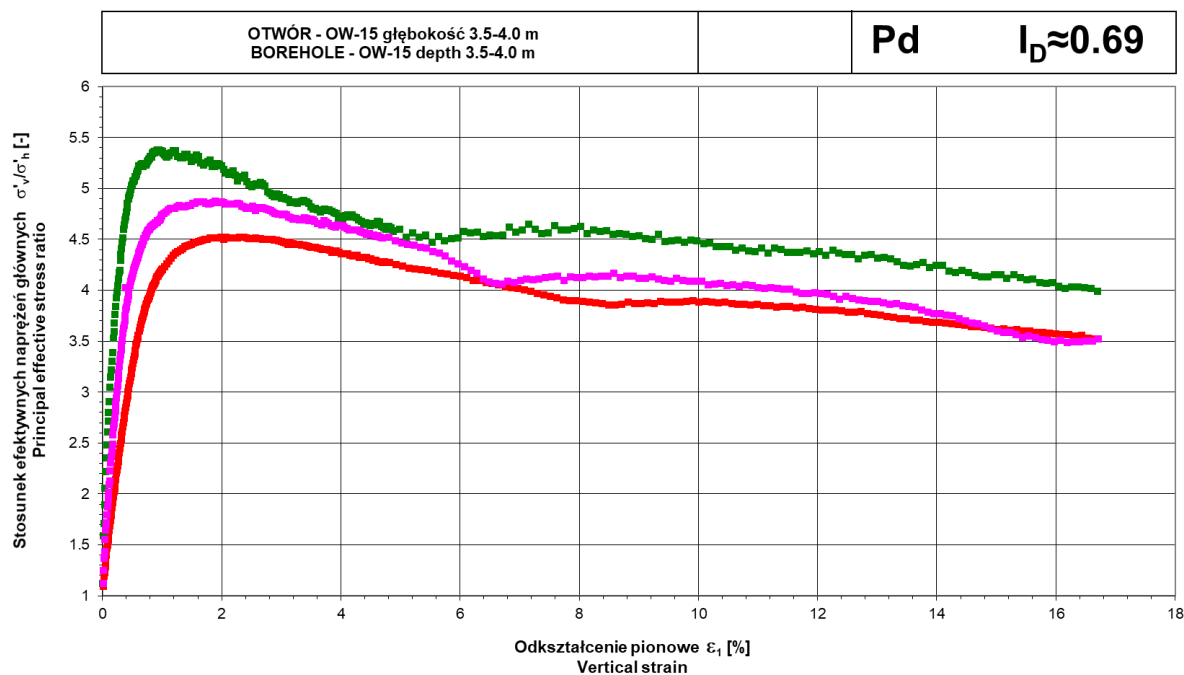




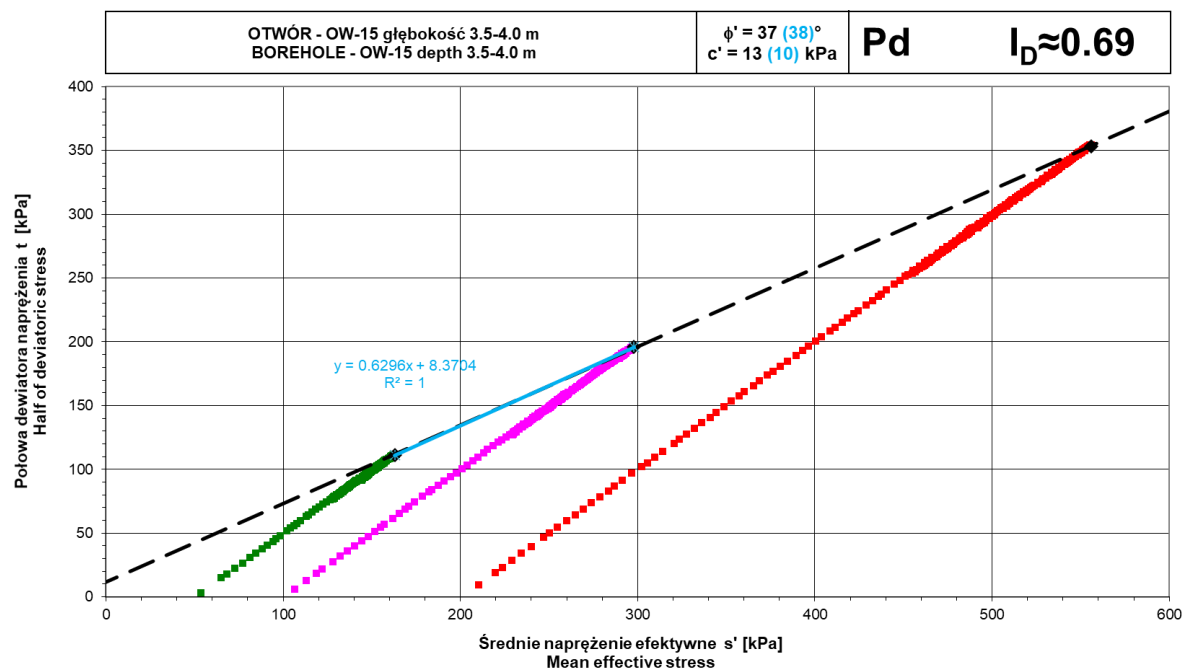
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.8a App. 3.8a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



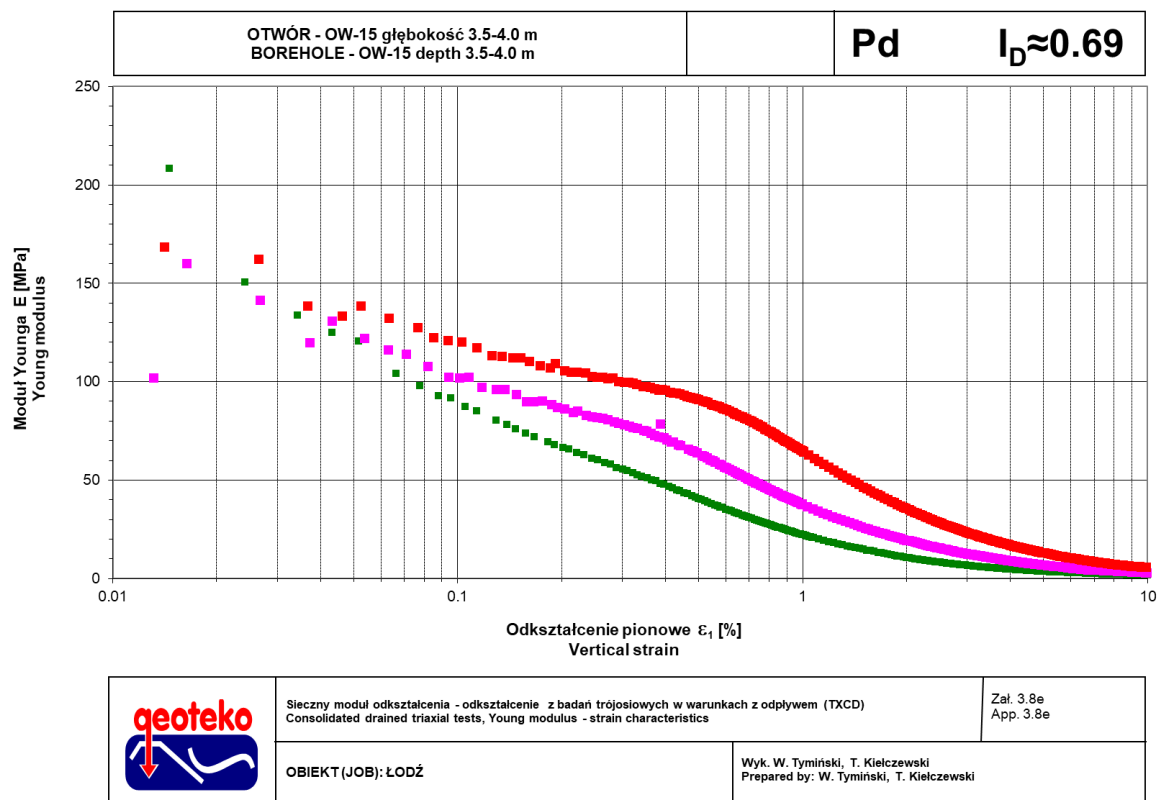
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.8b App. 3.8b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

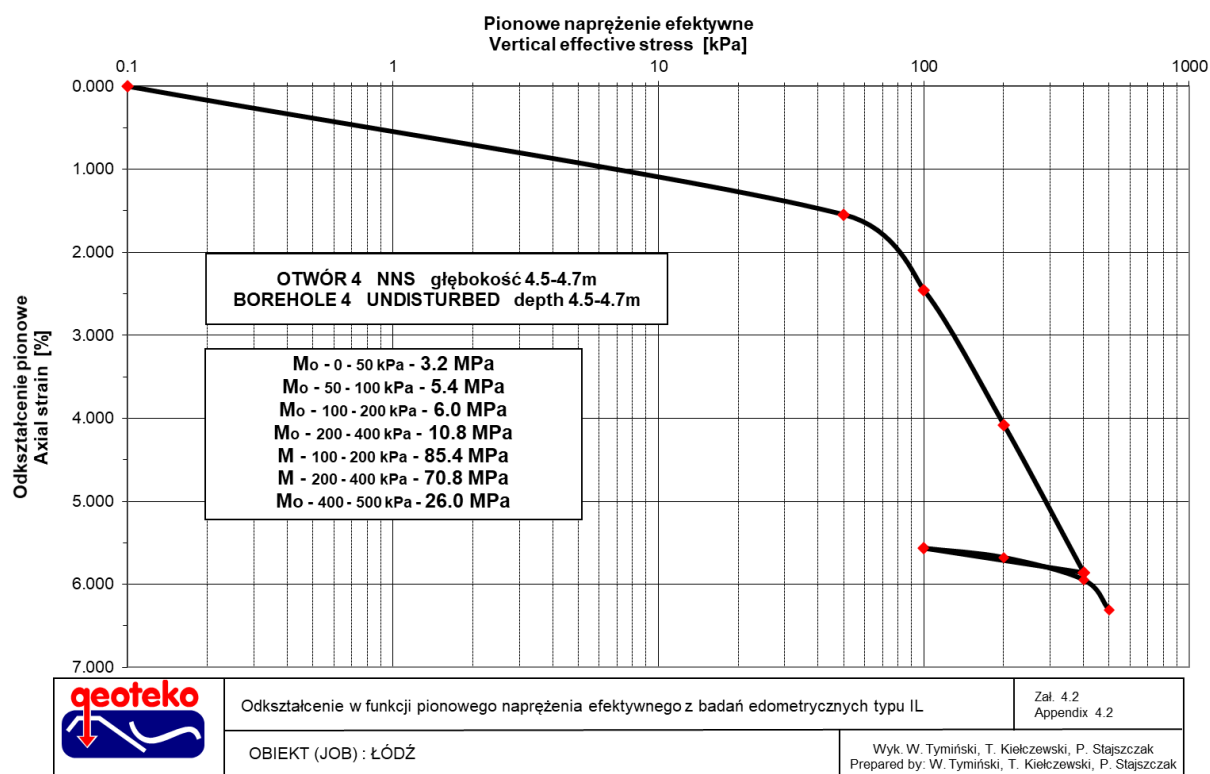
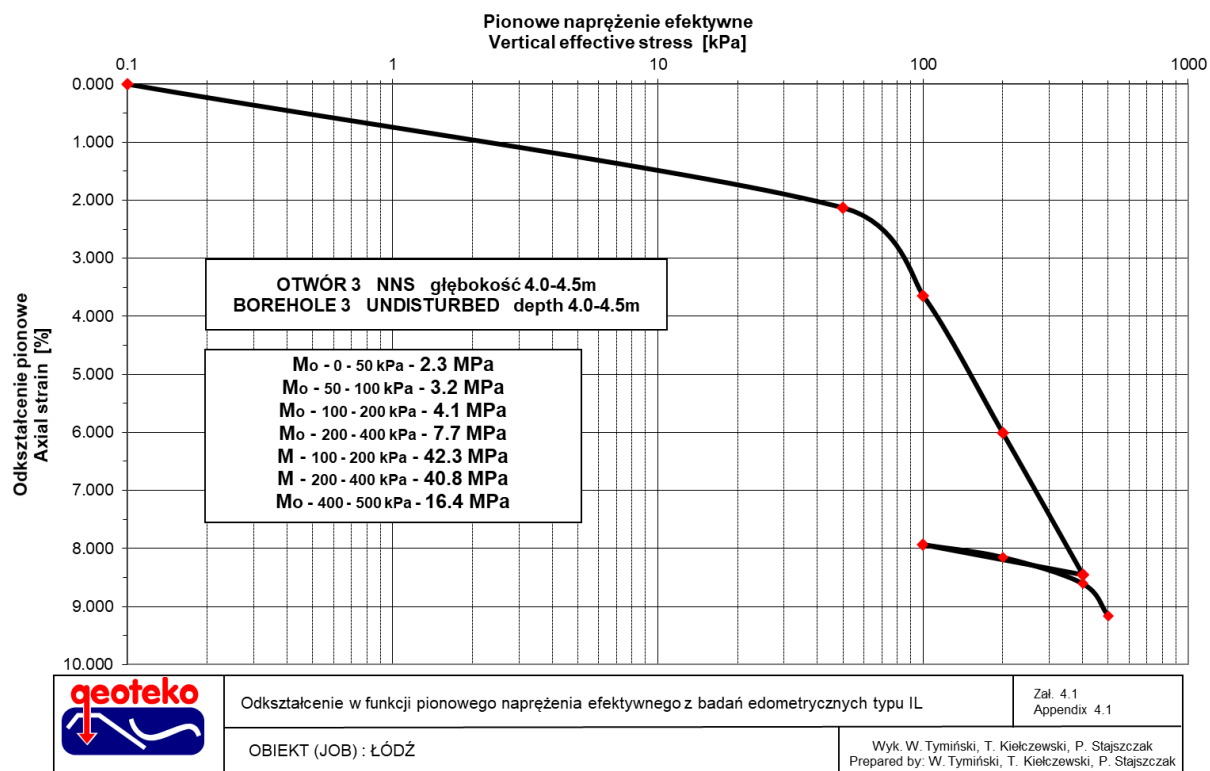


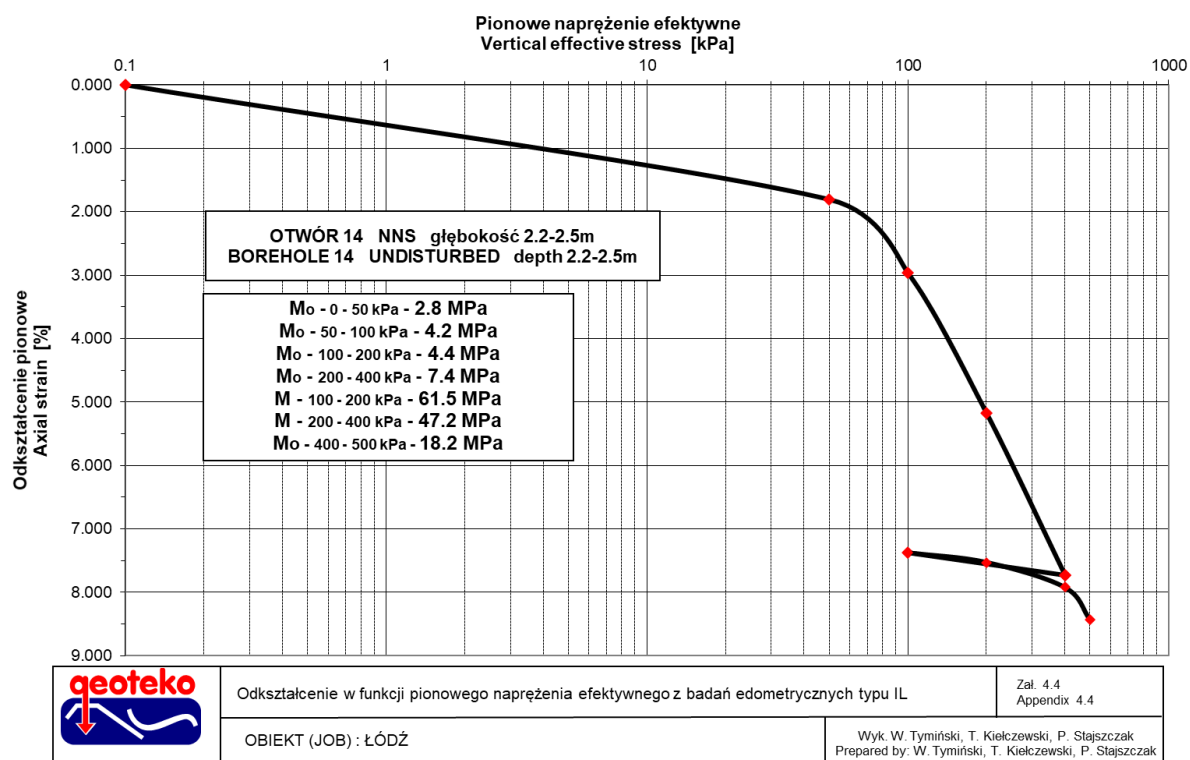
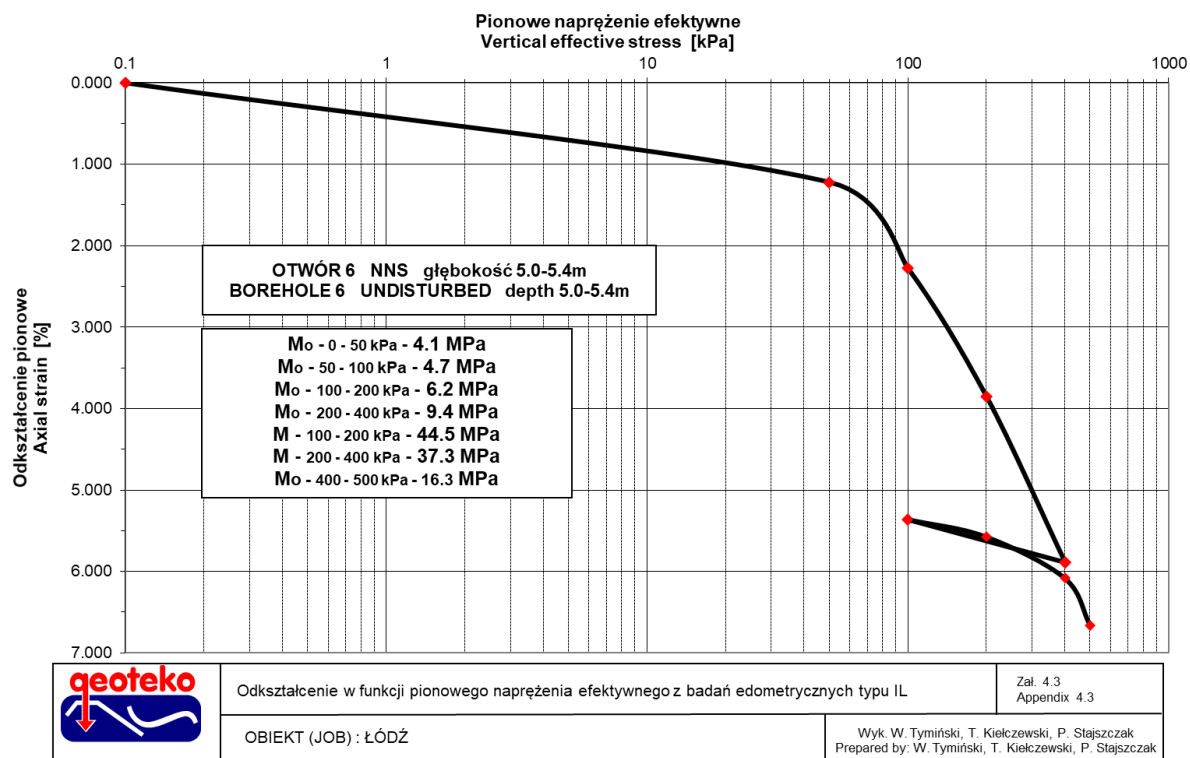
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.8d App. 3.8d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

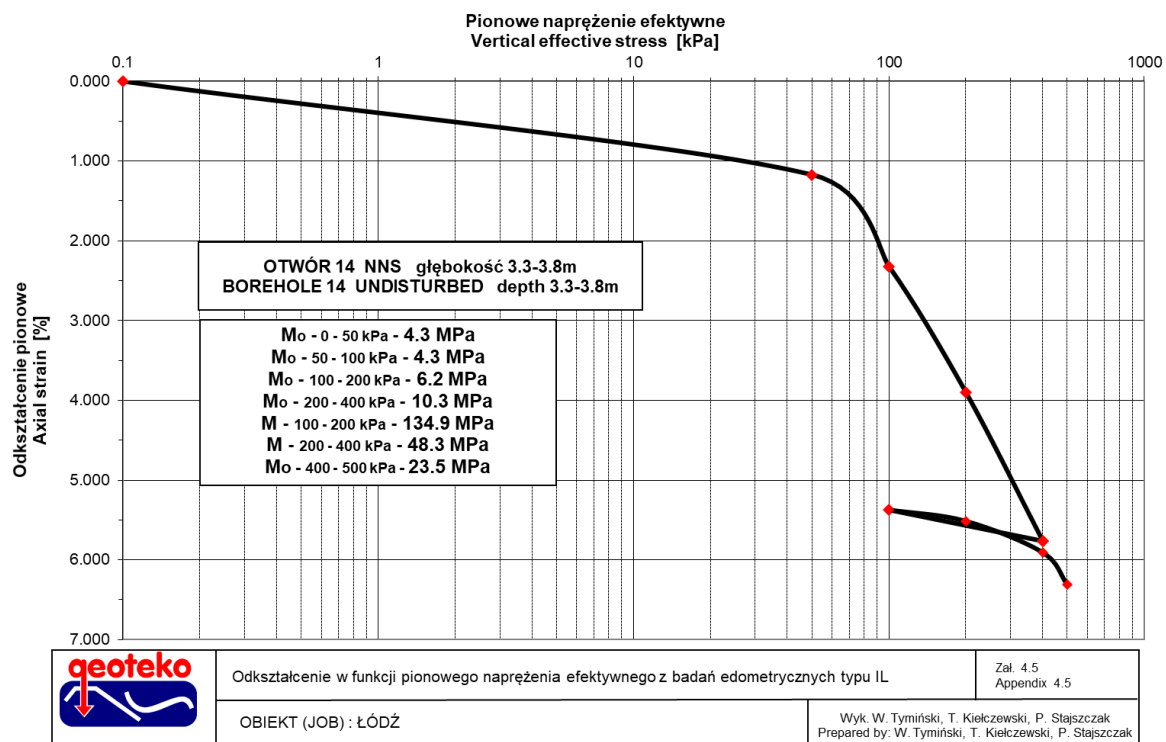


	Ścieżki naprężeń efektywnych ($s'-t$) z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths ($s'-t$)	Zał. 3.8c App. 3.8c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski









**Maciej Pabich**

Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne
Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa

i2 Analytical Ltd.
ul. Pionierów 39,
41-711 Ruda Śląska,
Poland
NR BDO: 000039239

e: info@geoteko.com.pl

t: 004832 3426011
f: 004832 3426012
e: contact@i2analytical.com

Sprawozdanie z badań nr : 20-28553

Nazwa projektu:	Veolia II	Data otrzymania prób:	08/09/2020
Numer projektu klienta:		Data zarejestrowania prób/ Data rozpoczęcia analiz:	08/09/2020
Numer zamówienia:		Data zakończenia analiz:	15/09/2020
Wersja raportu:	1	Data raportowania:	15/09/2020
Analizowane próbki:	6 próbek gleby - 3 próbki wody		

i2 Analytical Limited Sp. z o.o.
Oddział w Polsce
ul. Pionierów 39
41-711 Ruda Śląska
NIP 2050000782

Joanna Wawrzeczek
Wawrzeczek
Młodszy Specjalista
Działu Analiz Raportów

Podpis:

Joanna Wawrzeczek
Młodszy Specjalista Działu Analiz Raportów
W imieniu i2 Analytical Sp. Z o.o.

Laboratorium posiada oddział w Wielkiej Brytanii: 7 Woodshots Meadow Croxley Green Business Park Watford Herts WD18 8YS UK

Statusy akredytacji dotyczą tylko analiz wykonanych przez laboratorium. Opinie i/lub interpretacje zawarte w raporcie nie są objęte akredytacją.

Standardowy czas przechowywania próbek:

Gleby: 4 tygodnie od daty raportowania

Pobór i dostarczenie próbek do Laboratorium przez i2 Analytical Ltd.

Ocieki: 2 tygodnie od daty raportowania

Wody: 2 tygodnie od daty raportowania

Azbest 6 miesięcy od daty raportowania

Raporty w formie xls są ważne tylko, gdy są używane wraz z wersją raportu w formacie pdf.



Environmental Science

Sprawozdanie z badań numer: 20-28553

Projekt: Veolia II

Laboratoryjny Numer Próbk				1612916	1612917	1612918	1612919
Numer referencyjny				Ow-	Ow-	Ow-	Ow-
Numer próbki				2	2	11	11
Głębokość (m)				0.0-0.25	1.0-1.2	0.0-0.25	1.0-1.2
Data pobrania próbki				07/09/2020	07/09/2020	07/09/2020	07/09/2020
Czas pobierania próbki				0600	0615	0630	0645
Analiza (Gleba)				Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji	

Zawartość wilgoci	%	N/A	N	8.3	4.8	7.8	8.7
-------------------	---	-----	---	-----	-----	-----	-----

Nieorganika

Całkowite siarczany SO ₄	mg/kg	50	ISO 17025	-	220	-	330
Kwasowość	ml/kg	10	N	-	70	-	30

WWA

Naftalen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaftylen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0.8	ISO 17025	< 0.80	< 0.80	< 0.80	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	--------	--------	--------	--------

Metale ciężkie

Bor (całkowity)	mg/kg	1	ISO 17025	5.6	3.3	4.9	4.2
Kadm (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.2	ISO 17025	< 0.2	< 0.2	0.2	< 0.2
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	13	6.1	19	9.5
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.15	ISO 17025	4	1.9	3.7	2.9
Ołów (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	18	18	310	7.8
Rtęć (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Cynk (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	46	28	220	27

Węglowodory ropopochodne

TPH1 (C6 - C12)	mg/kg	0.1	ISO 17025	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
-----------------	-------	-----	-----------	-------	-------	-------	-------

TPH2 (C12 - C35)	mg/kg	10	ISO 17025	< 10	< 10	< 10	< 10
------------------	-------	----	-----------	------	------	------	------

Pobór próbek

Pobór próbek gleby według ISO 10381-5:2005		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK	TAK
--	--	-----	-----------	-----	-----	-----	-----

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

20-28553-1-PL GEOTEKO pl - Veolia II.xls

Strona 2 z 10



Sprawozdanie z badań numer: 20-28553

Projekt: Veolia II

Laboratoryjny Numer Próbkki				1612920	1612921
Numer referencyjny				Ow-	Ow-
Numer próbkki				17	17
Głębokość (m)				0.0-0.25	1.0-1.2
Data pobrania próbkki				07/09/2020	07/09/2020
Czas pobierania próbkki				0700	0715
Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji		

Zawartość wilgoci	%	N/A	N	4.3	1.9
-------------------	---	-----	---	-----	-----

Nieorganika

Całkowite siarczany SO ₄	mg/kg	50	ISO 17025	-	210
Kwasowość	ml/kg	10	N	-	30

WWA

Naftalen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Acenaftylen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05

Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0.8	ISO 17025	< 0.80	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	--------	--------

Metale ciężkie

Bor (całkowity)	mg/kg	1	ISO 17025	3.2	1.4
Kadm (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.2	ISO 17025	< 0.2	< 0.2
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	5.3	1.9
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.15	ISO 17025	2	0.44
Ołów (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	9.8	2.8
Rtęć (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3
Cynk (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	43	8.7

Węglowodory ropopochodne

TPH1 (C6 - C12)	mg/kg	0.1	ISO 17025	< 0.1	< 0.1
-----------------	-------	-----	-----------	-------	-------

TPH2 (C12 - C35)	mg/kg	10	ISO 17025	< 10	< 10
------------------	-------	----	-----------	------	------

Pobór próbek

Pobór próbek gleby według ISO 10381-5:2005		N/A	ISO 17025	TAK	TAK
--	--	-----	-----------	-----	-----

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

20-28553-1-PL GEOTEKO pl - Veolia II.xls

Strona 3 z 10



Environmental Science

Sprawozdanie z badań numer: 20-28553

Projekt: Veolia II

Laboratoryjny Numer Próbk				1612970	1612971	1612972
Numer referencyjny				OW-	OW-	OW-
Numer próbki				8	9	11
Głębokość				-	-	-
Data pobrania próbki				07/09/2020	07/09/2020	07/09/2020
Czas pobierania próbki				0815	0840	0900
Analiza (Woda)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji			

Nieorganika

pH	pH Units	N/A	ISO 17025	6.6	7.4	7.3
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	270	340	670
Siarczany jako SO ₄	µg/l	45	ISO 17025	26800	27200	31100
Agresywny CO ₂	mgCO ₂ /l	10	N	46	13	< 10
Chlorki	mg/l	0.15	ISO 17025	23	20	37
Fosforany jako PO ₄	µg/l	62	ISO 17025	95	140	< 62
Fluorki	µg/l	50	ISO 17025	140	330	80
Azot amonowy jako NH ₄	µg/l	15	ISO 17025	52	95	430
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	mg/l	0.1	ISO 17025	2.48	2.83	3.58
Azotany jako NO ₃	mg/l	0.05	ISO 17025	2.5	0.83	16.7
Azotyny jako NO ₂	µg/l	5	ISO 17025	12	21	820
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	mg/l	2	ISO 17025	< 2.0	4.8	68
Wodorowęglany	mgHCO ₃ /l	10	N	82	180	470
Tlen Rozpuszczony	mg/l	1	N	8.4	5.6	9

WWA

Naftalen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaftylen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaften	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fenantren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Chryzen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(ghi)perylen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	µg/l	0.16	ISO 17025	< 0.16	< 0.16	< 0.16
-------------------	------	------	-----------	--------	--------	--------

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

20-28553-1-PL GEOTEKO pl - Veolia II.xls

Strona 4 z 10



Sprawozdanie z badań numer: 20-28553
Projekt: Veolia II

Laboratoryjny Numer Próbk				1612970	1612971	1612972
Numer referencyjny				OW-	OW-	OW-
Numer próbki				8	9	11
Głębokość				-	-	-
Data pobrania próbki				07/09/2020	07/09/2020	07/09/2020
Czas pobierania próbki				0815	0840	0900
Analiza (Woda)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji			

Metale ciężkie

Bar (rozpuszczony)	µg/l	0.05	ISO 17025	41	41	76
Kadm (rozpuszczony)	µg/l	0.08	ISO 17025	< 0.08	< 0.08	< 0.08
Chrom (rozpuszczony)	µg/l	0.4	ISO 17025	0.6	0.5	< 0.4
Kobalt (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	0.6	0.4	0.6
Żelazo (rozpuszczone)	mg/l	0.004	ISO 17025	0.021	< 0.004	< 0.004
Ołów (rozpuszczony)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Mangan (rozpuszczony)	µg/l	0.06	ISO 17025	22	7.2	120
Rtęć (rozpuszczona)	µg/l	0.5	ISO 17025	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cynk (rozpuszczony)	µg/l	0.4	ISO 17025	5.4	3.5	7.5

Wapń (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	25	40	160
Magnez (rozpuszczony)	mg/l	0.005	ISO 17025	4.1	5.4	8.2
Potas (rozpuszczony)	mg/l	0.025	ISO 17025	2.3	5.8	16
Sód (rozpuszczony)	mg/l	0.01	ISO 17025	19	20	4.9

Węglowodory ropopochodne

TPH1 (C6 - C12)	µg/l	10	ISO 17025	< 10	< 10	< 10
TPH2 (C12 - C35)	µg/l	10	ISO 17025	< 10	< 10	< 10

Pobór próbek

Pobór próbek wody według ISO 5667-11:2009		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK
---	--	-----	-----------	-----	-----	-----

Sprawozdanie z badań numer: 20-28553

Projekt: Veolia II

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla gleby wg normy PN-EN 206:2013

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612917
Numer referencyjny	Ow-2
Głębokość	1.0-1.2
Data pobrania próbkki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-EN 206:2013 badana gleba <i>nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego</i> względem betonu.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla gleby wg normy PN-EN 206:2013

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612919
Numer referencyjny	Ow-11
Głębokość	1.0-1.2
Data pobrania próbkki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-EN 206:2013 badana gleba <i>nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego</i> względem betonu.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla gleby wg normy PN-EN 206:2013

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612921
Numer referencyjny	Ow-17
Głębokość	1.0-1.2
Data pobrania próbkki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-EN 206:2013 badana gleba <i>nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego</i> względem betonu.	

Sprawozdanie z badań numer: 20-28553

Projekt: Veolia II

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla wody wg normy PN-EN 206:2013

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612970
Numer referencyjny	OW-8
Głębokość	-
Data pobrania próbki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-EN 206:2013 badana woda stanowi środowisko o średniej agresywności chemicznej (XA2) względem betonu.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla wody wg normy PN-72 C-04609

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612970
Numer referencyjny	OW-8
Głębokość	-
Data pobrania próbki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-72 C-04609 badana woda stanowi środowisko chemicznie agresywne względem stali.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla wody wg normy PN-EN 206:2013

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612971
Numer referencyjny	OW-9
Głębokość	-
Data pobrania próbki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-EN 206:2013 badana woda nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego względem betonu.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla wody wg normy PN-72 C-04609

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612971
Numer referencyjny	OW-9
Głębokość	-
Data pobrania próbki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-72 C-04609 badana woda stanowi środowisko chemicznie agresywne względem stali.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla wody wg normy PN-EN 206:2013

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612972
Numer referencyjny	OW-11
Głębokość	-
Data pobrania próbki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-EN 206:2013 badana woda nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego względem betonu.	

Klasyfikacja agresywnego chemicznie środowiska dla wody wg normy PN-72 C-04609

Laboratoryjny Numer Próbkki	1612972
Numer referencyjny	OW-11
Głębokość	-
Data pobrania próbki	07/09/2020
Informacja: Wobec wymagań normy PN-72 C-04609 badana woda nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego względem stali.	



Sprawozdanie z badań numer : 20-28553

Projekt: Veolia II

*Opisy próbek są poglądowe oraz przeznaczone tylko do wstępnej weryfikacji. Główny element składowy próbki jest odniesiony do walidacji MCERTS/ISO 17025. Laboratorium jest akredytowane na podstawowe rodzaje matryc takie jak piasek, glinę oraz grunt. Opisy dla pozostałych typów gleb powinny być traktowane z ostrożnością.

Wyniki analityczne nie są korygowane o zawartość kamieni.

Laboratoryjny Numer Próbk	Numer referencyjny	Numer próbki	Głębokość (m)	Opis próbki
1612916	Ow-	2	0.0-0.25	Brązowy piaszczysty ił z elementami pochodzenia roślinnego i żwirem.
1612917	Ow-	2	1.0-1.2	Jasnobrązowa piaszczysta warstwa uprawna z elementami pochodzenia roślinnego i żwirem.
1612918	Ow-	11	0.0-0.25	Brązowy piaszczysty ił z elementami pochodzenia roślinnego i żwirem.
1612919	Ow-	11	1.0-1.2	Brązowa glina piaszczysta ze żwirem.
1612920	Ow-	17	0.0-0.25	Brązowy piasek ze żwirem.
1612921	Ow-	17	1.0-1.2	Beżowy piasek.



Environmental Science

Sprawozdanie z badań numer : 20-28553

Projekt: Veolia II

Analiza	Opis metod badawczych	Referencje	Nr procedury	Mokra / Sucha próbka	Status akredytacji
Metale w wodzie	Oznaczenie metali w wodzie przy użyciu techniki ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L039-PL	M	ISO 17025
Metale w glebie	Oznaczenie metali w glebie po ekstrakcji wodą królewską przy użyciu techniki ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L038-PL	S	ISO 17025
Bor w wodzie	Oznaczenie boru w wodzie przy użyciu ICP-OES	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM	L039-PL	M	ISO 17025
Wodorowęglany jako HCO ₃ w wodzie	Oznaczania wodorowęglanów w wodzie poprzez kalkulację z alkaliczności przy użyciu analizatora dyskretnego.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	N
Przewodność elektrolityczna (w 20oC) w wodzie	Oznaczanie przewodności w wodzie metodą elektrochemiczną.	Metoda wewnętrzna	L031-PL	M	ISO 17025
Fluorki w wodzie	Oznaczenie fluorków w wodzie przy użyciu elektrody selektywnej.	Metoda wewnętrzna oparta na "Use of Total Ionic Strength Adjustment Buffer for Electrode Determination"	L033B-PL	M	ISO 17025
Zawartość wilgoci	Oznaczenie zawartości wilgoci metodą grawimetryczną	Metoda wewnętrzna	L019-PL	M	N
Azotyny jako NO ₂ w wodzie	Oznaczenie azotynów w wodzie przy użyciu analizatora dyskretnego	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	ISO 17025
Azotany jako NO ₃ w wodzie	Oznaczenie azotanów w wodzie metodą kolorymetryczną.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater & PN-82/C-04579.08.	L078-PL	M	ISO 17025
Tlen rozpuszczony w wodzie	Oznaczenie tlenu rozpuszczonego w wodzie przy użyciu elektrody O ₂ .	Metoda wewnętrzna	L086-PL	M	N
WWA w glebie	Oznaczenie WWA w glebie poprzez ekstrakcję DCM/Heksan przy użyciu techniki GC-MS .	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L064-PL	S	ISO 17025
WWA w wodzie	Oznaczenie WWA w wodzie poprzez ekstrakcję DCM/Heksan przy użyciu techniki GC-MS .	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L102B-PL	M	ISO 17025
Fosforany w wodzie	Oznaczenie fosforanów w wodzie przy użyciu analizatora dyskretnego metodą kolorymetryczną.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton, analysis by discreet analyser.	L082-PL	M	ISO 17025
Siarczany w glebie	Oznaczenie całkowitych siarczanów w glebie po ekstrakcji w 10% kwasie solnym przy użyciu ICP-OES.	Metoda wewnętrzna	L038-PL	S	ISO 17025
Siarczany w wodzie	Oznaczenie całkowitych siarczanów w wodzie przy użyciu ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L039-PL	M	ISO 17025
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO) w wodzie	Oznaczenie ogólnego węgla organicznego w wodzie przy użyciu analizatora TOC/DOC.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L037-PL	M	ISO 17025

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

20-28553-1-PL GEOTEKO pl - Veolia II.xls

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

Strona 9 z 10



Environmental Science

Sprawozdanie z badań numer : 20-28553

Projekt: Veolia II

Analiza	Opis metod badawczych	Referencje	Nr procedury	Mokra / Sucha próbka	Status akredytacji
Azot amonowy (NH ₄) w wodzie	Oznaczanie azotu amonowego w wodzie przy użyciu dyskretnego analizatora.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	ISO 17025
pH (w 20oC) w wodzie	Oznaczanie pH w wodzie metodą elektrochemiczną.	Metoda wewnętrzna	L099-PL	M	ISO 17025
Pobór próbek gleby	Pobór próbek gleby w oparciu o normę "Jakość gleby. Pobieranie próbek Część 5: Zasady postępowania podczas badań terenów miejskich oraz przemysłowych pod kątem zanieczyszczenia gleby."	ISO 10381-5:2005	-	-	ISO 17025
Pobór próbek wody	Pobór próbek wody w oparciu o normę "Jakość wody - Pobieranie próbek - Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych."	ISO 5667-11:2009	-	-	ISO 17025
Agresywny CO ₂ w wodzie	Oznaczanie agresywnego dwutlenku węgla w wodzie poprzez ekstrakcję węglanem wapnia przy użyciu analizatora dyskretnego.	Metoda wewnętrzna oparta na PN-74 C-04547/03	L082-PL	M	N
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) w wodzie	Oznaczanie ChZT w wodzie poprzez pomiar kolorymetryczny.	Metoda wewnętrzna.	L065-PL	M	ISO 17025
TPH C ₆ - C ₁₂ w glebie	Oznaczanie węglowodorów C ₆ -C ₁₂ w glebie techniką GC-MS/HS.	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L088-PL	M	ISO 17025
TPH C ₁₂ -C ₃₅ w glebie	Oznaczanie węglowodorów C ₁₂ - C ₃₅ w glebie poprzez ekstrakcję heksanem oraz analizę techniką GC-FID	Metoda wewnętrzna.	L076-PL	S	ISO 17025
TPH C ₆ - C ₁₂ w wodzie	Oznaczanie węglowodorów C ₆ -C ₁₂ w wodzie metodą headspace GC-MS.	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L088-PL	M	ISO 17025
TPH C ₁₂ -C ₃₅ w wodzie	Oznaczanie węglowodorów C ₁₂ - C ₃₅ w wodzie poprzez ekstrakcję dichlorometanem oraz analizę techniką GC-MS.	Metoda wewnętrzna	L070-PL	M	ISO 17025
Kwasowość w glebie	Oznaczenie kwasowości w glebie.	Metoda wewnętrzna	-	M	N
Chlorki w wodzie	Oznaczanie chlorków za pomocą dyskretnego analizatora.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM	L082-PL	M	ISO 17025

M - mokra

S - sucha


PRZEKROJE GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE


OBJAŚNIENIA:


OW-16 Numer otworu badawczego
222.68 rzędna otworu

CPT-3 Numer sondowania CPT
222.55 rzędna sondowania


Gpz+Ż - Rodzaj nawierconego gruntu


 - Poziom swobodnego zwierciadła wód gruntowych

 - Poziom zwierciadła nawierconego


 - Zwierciadło wody nieustabilizowane

 - Strefa nawodniona

 - Wykres sondowania statycznego CPT

 - numer warstwy geologiczno-inżynierskiej

 - Przewidywany poziom posadowienia obiektów (rzędna ok. 221.0 m n.p.m.)

 - Przewidywany poziom posadowienia akumulatora ciepła (rzędna ok. 220.5 m n.p.m.)

Nr warstwy	Dominujący rodzaj gruntu	I _b	I _L
Ia	H	-	-
Ib	nN	0.40 - 0.60	0.10 - 0.60
IIa	Pd	≤ 0.33	-
IIb	Pd, Pd+ż	0.35 - 0.65	-
IIc	Pd	≥ 0.66	-
IIIa	Ps	≤ 0.33	-
IIIb	Ps, Ps+ż	0.35 - 0.65	-
IIIc	Ps	≥ 0.66	-
IV	Ż, Po, Pr+ż	0.35-0.65	-
Va	Gz, Gπ, Gπz, I	-	0.0-0.25
Vb	Gπz, II	-	≤ 0.0
VIa	Gp, Gpz	-	0.25-0.50
VIb	Pg, G, Gp, Gpz	-	0.0-0.25
VIc	Gp, Gpz	-	≤ 0.0



GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel.: 22 853 14 65, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Objaśnienia do przekrojów geologiczno-inżynierskich

Data:

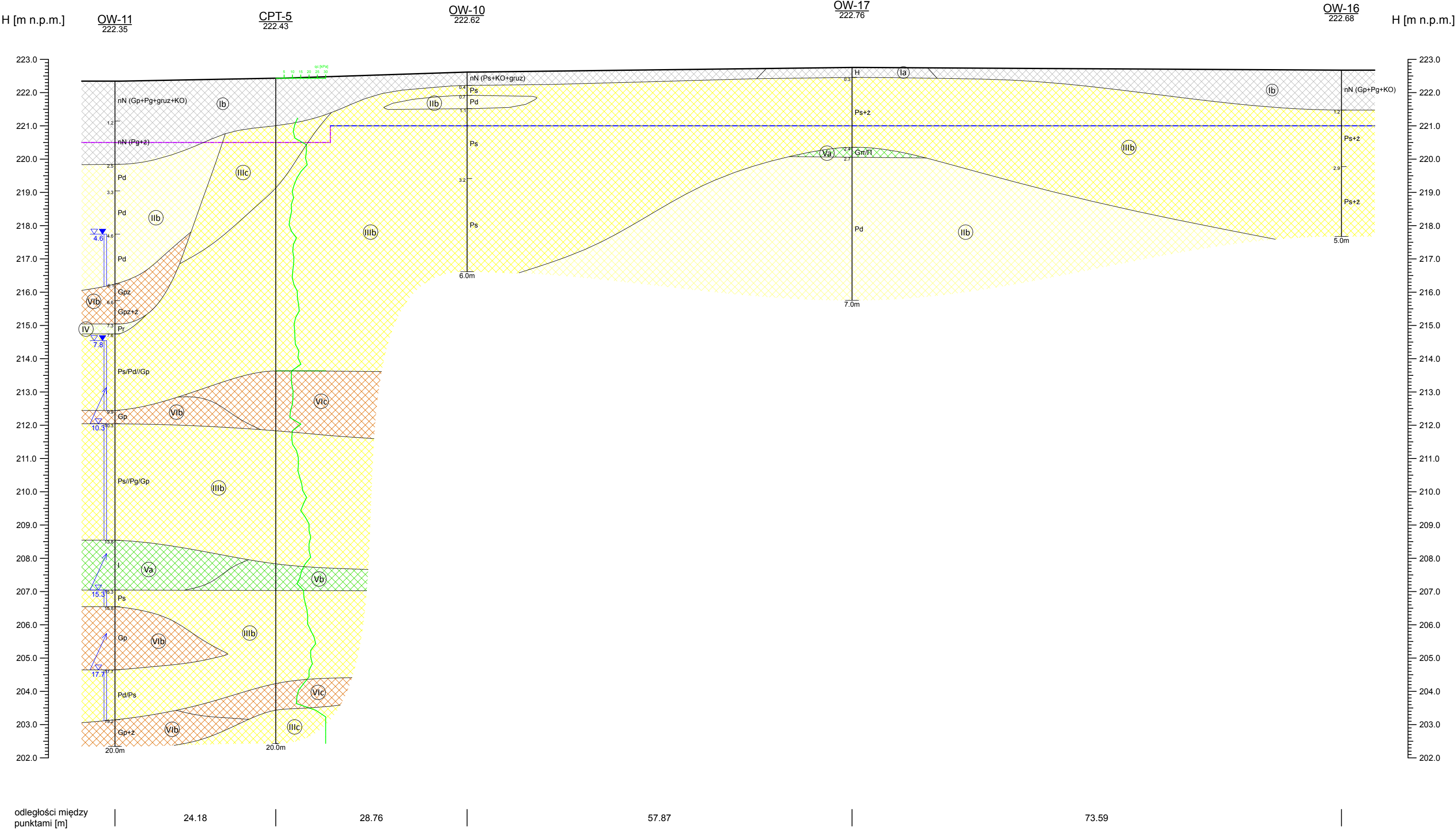
09.2020

Skala:

-

Nr załącznika:

Zał. 8



UWAGA: Przebieg warstw geologiczno-inżynierskich między punktowymi profilami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu warstw w podłożu gruntowym

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.

ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa

tel.: 22 853 14 65, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Przekrój geologiczno-inżynierski II - II'

Data:

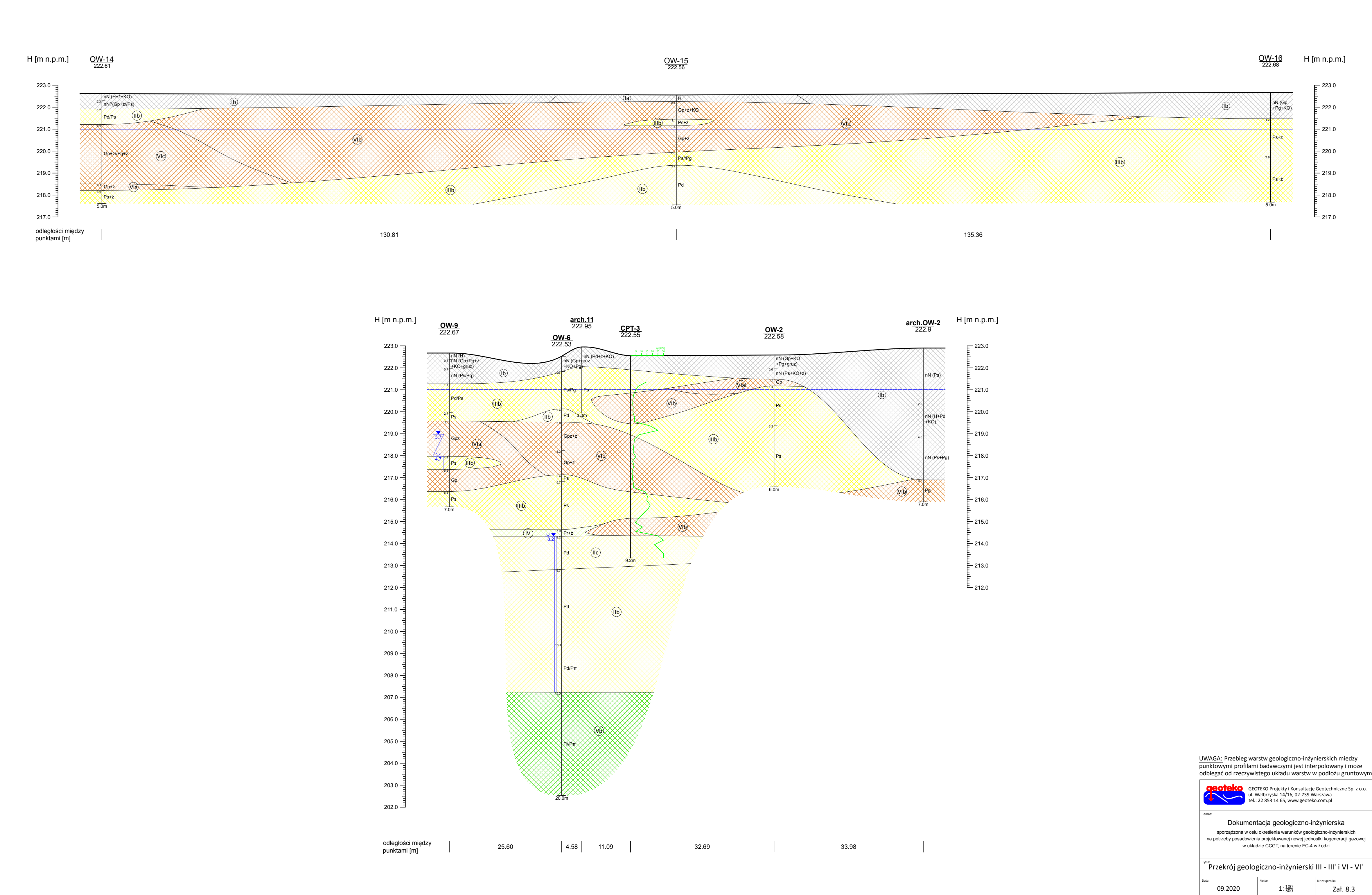
09.2020

Skala:

1: 100
500

Nr załącznika:

Zał. 8.2



UWAGA: Przebieg warstw geologiczno-inżynierskich między punktowymi profilami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu warstw w podłożu gruntowym

H [m n.p.m.]

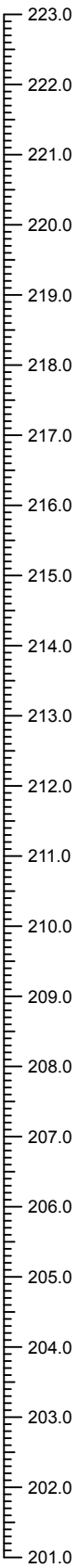
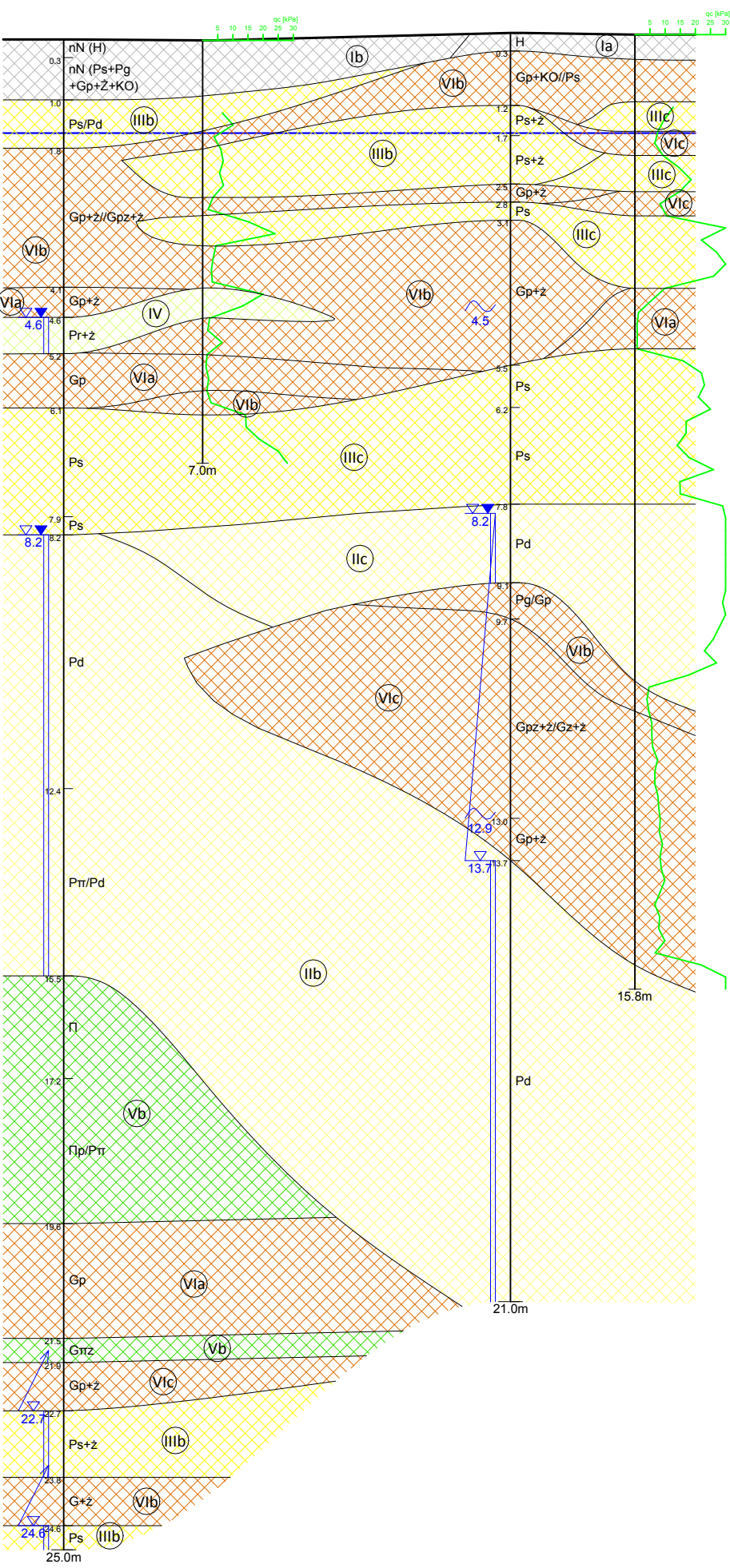
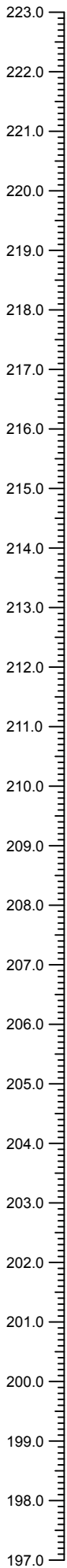
OW-8
222.55

CPT-4
222.54

OW-5
222.66

CPT-2
222.63

H [m n.p.m.]



odległości między
punktami [m]

11.49

25.46

10.29

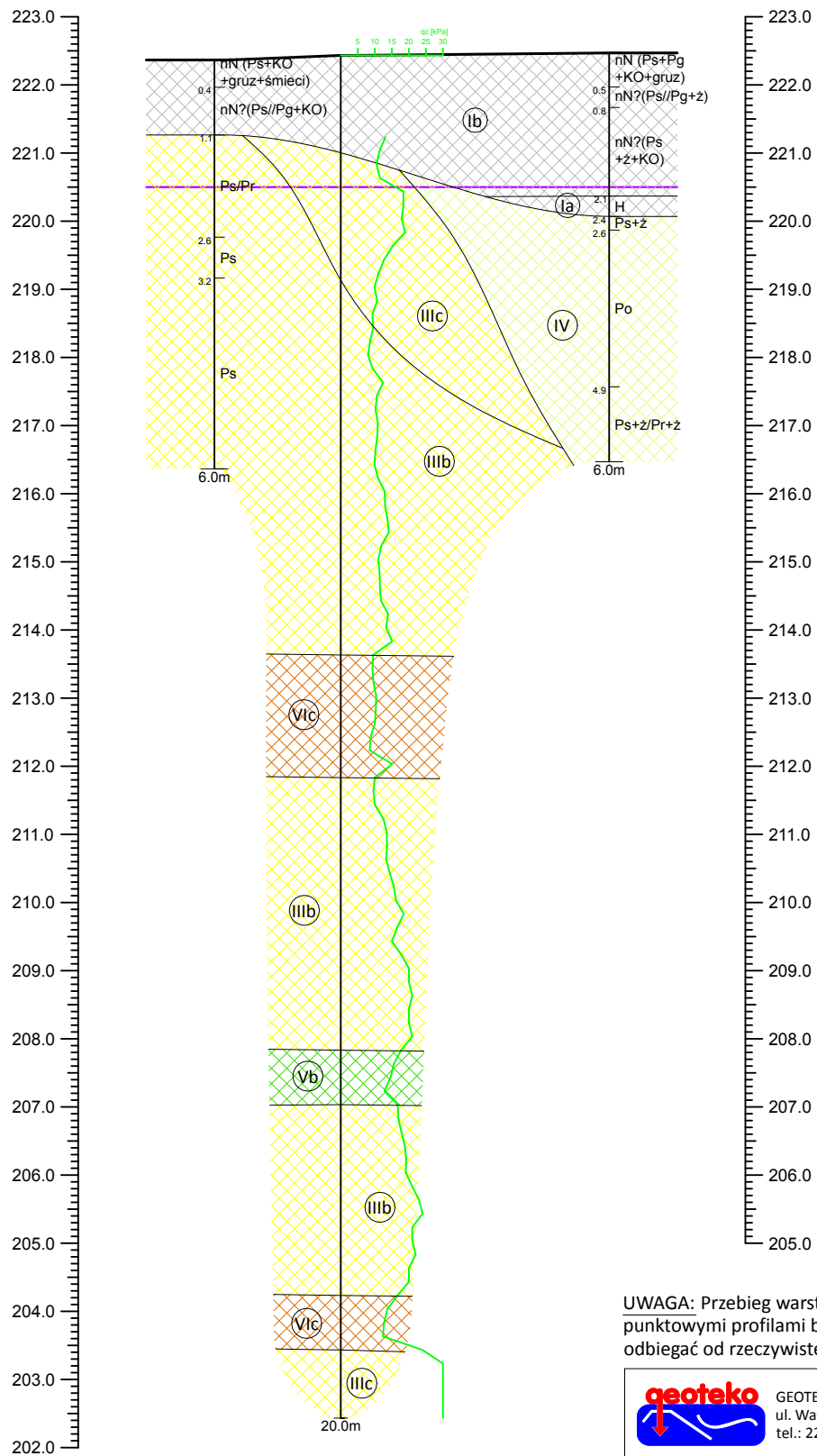
UWAGA: Przebieg warstw geologiczno-inżynierskich między punktowymi profilami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu warstw w podłożu gruntowym

<div><div><div>geoteko</div><div></div></div><div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa tel.: 22 853 14 65, www.geoteko.com.pl</div></div>		
Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi		
Tytuł: Przekrój geologiczno-inżynierski V - V'		
Data: 09.2020	Skala: 1: $\frac{100}{500}$	Nr załącznika: Zał. 8.5

H [m n.p.m.]

OW-20
222.37CPT-5
222.43OW-21
222.47

H [m n.p.m.]

odległości między
punktami [m]

9.28

19.70

UWAGA: Przebieg warstw geologiczno-inżynierskich między punktowymi profilami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu warstw w podłożu gruntowym



GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel.: 22 853 14 65, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Przekrój geologiczno-inżynierski VIII - VIII'

Data:

09.2020

Skala:

1: $\frac{100}{500}$

Nr załącznika:

Zał. 8.7

MAPY TEMATYCZNE



- Objaśnienia:
- wykonane otwory badawcze
 - wykonane sondowania CPT
 - badania archiwalne [1]
 - badania archiwalne [2]
 - zarys dokumentowanego terenu
 - nr warstwy geologiczno-inżynierskiej w poziomie posadowienia
 - głębokość stropu i miąższość gruntów słabonośnych

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

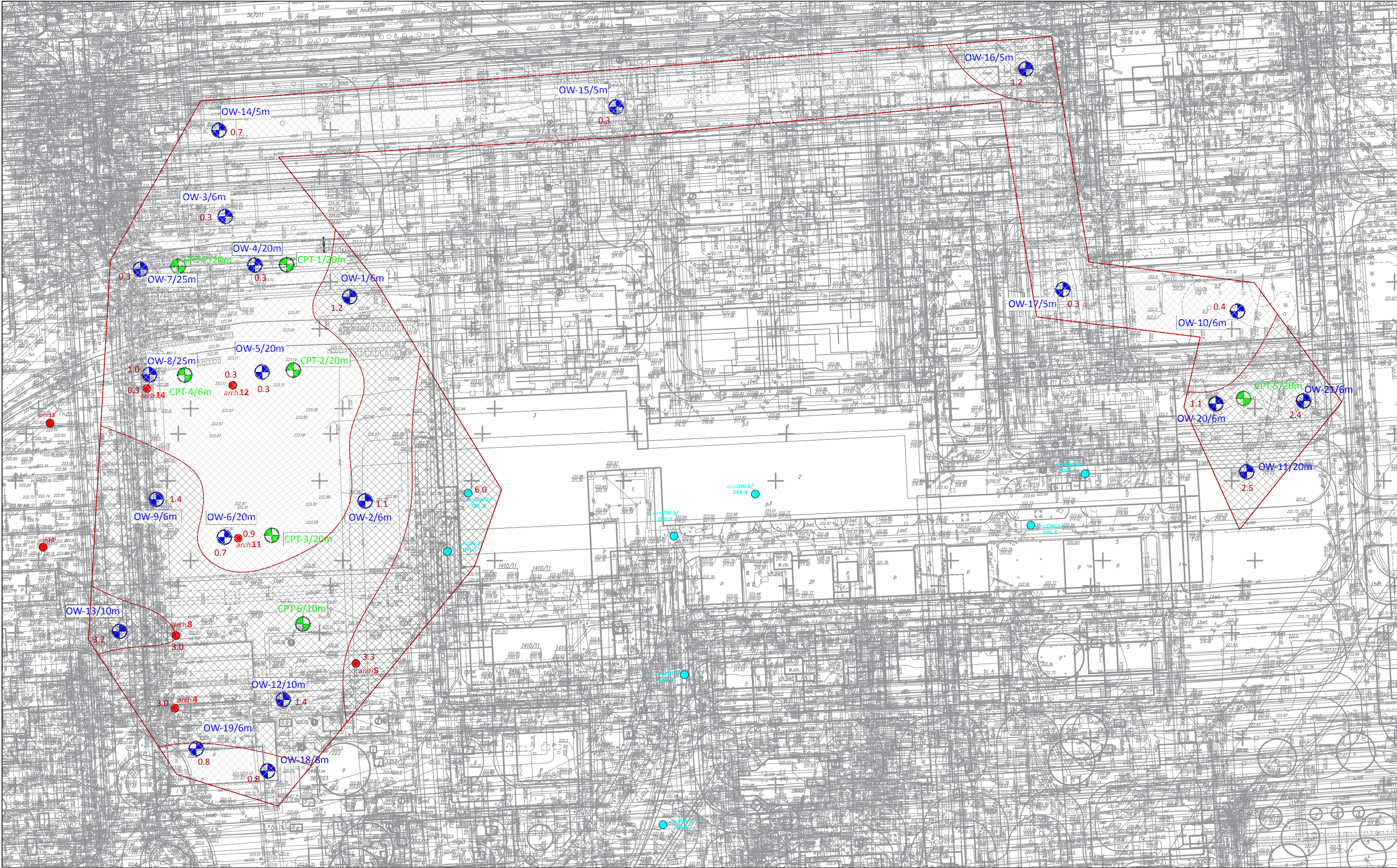
Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:

Mapa warunków geologiczno-inżynierskich

Data: 09.2020	Skala: 1: 1000	Nr załącznika: Zał. 9.1
------------------	-------------------	----------------------------



Objaśnienia:

- wykonane otwory badawcze

- wykonane sondowania CPT

- badania archiwalne [1]

- badania archiwalne [2]

- zarys dokumentowanego terenu

- miąższość gruntów antropogenicznych w otworach

- miąższość gruntów antropogenicznych < 1 m

- miąższość gruntów antropogenicznych 1 - 3 m

- miąższość gruntów antropogenicznych > 3 m

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.

ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa

tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:

Mapa miąższości gruntów antropogenicznych

Data:

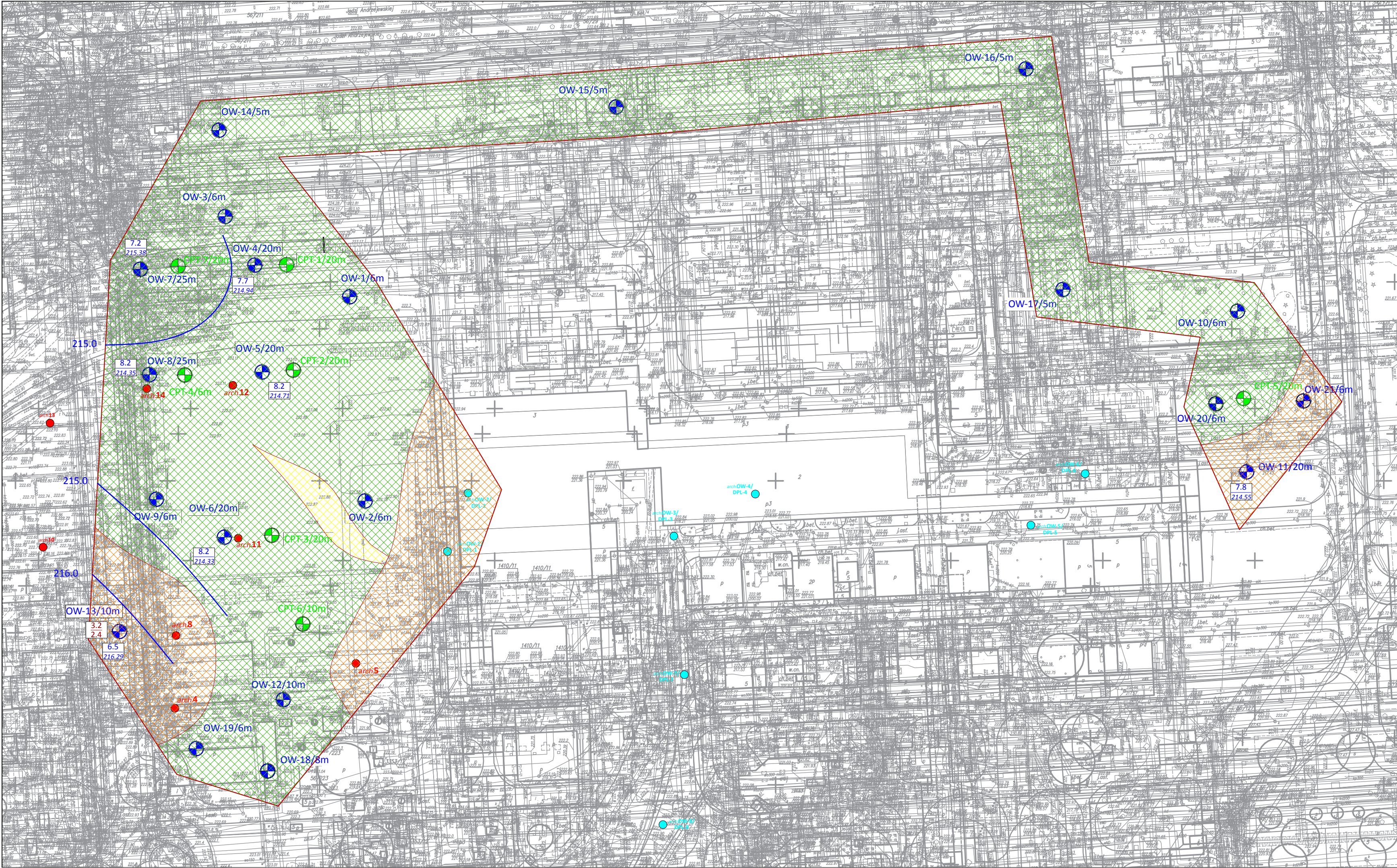
09.2020

Skala:


1: 1000

Nr załącznika:

Zał. 9.2



- Objaśnienia:**
- wykonane otwory badawcze
 - wykonane sondowania CPT
 - badania archiwalne [1]
 - badania archiwalne [2]
 - zarys dokumentowanego terenu
 - głębokość stropu i miąższość osadów słabonośnych
 - głębokość do zwierciadła wody [m]
 - rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n.p.m.]
 - hydroizochipsy
 - warunki budowlane bardzo dobre: średniozagęszczone piaski i żwiry (warstwy IIb, IIc, IIIb, IIlc i IV) oraz grunty spoiste (warstwy Vb, Vlb i Vlc)
 - warunki budowlane dostateczne: plastyczne grunty spoiste (warstwa VIa)
 - warunki budowlane złe: nasypy niebudowlane (warstwa Ib), punktowo grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym



GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:

Mapa warunków warunków budowlanych

Data:

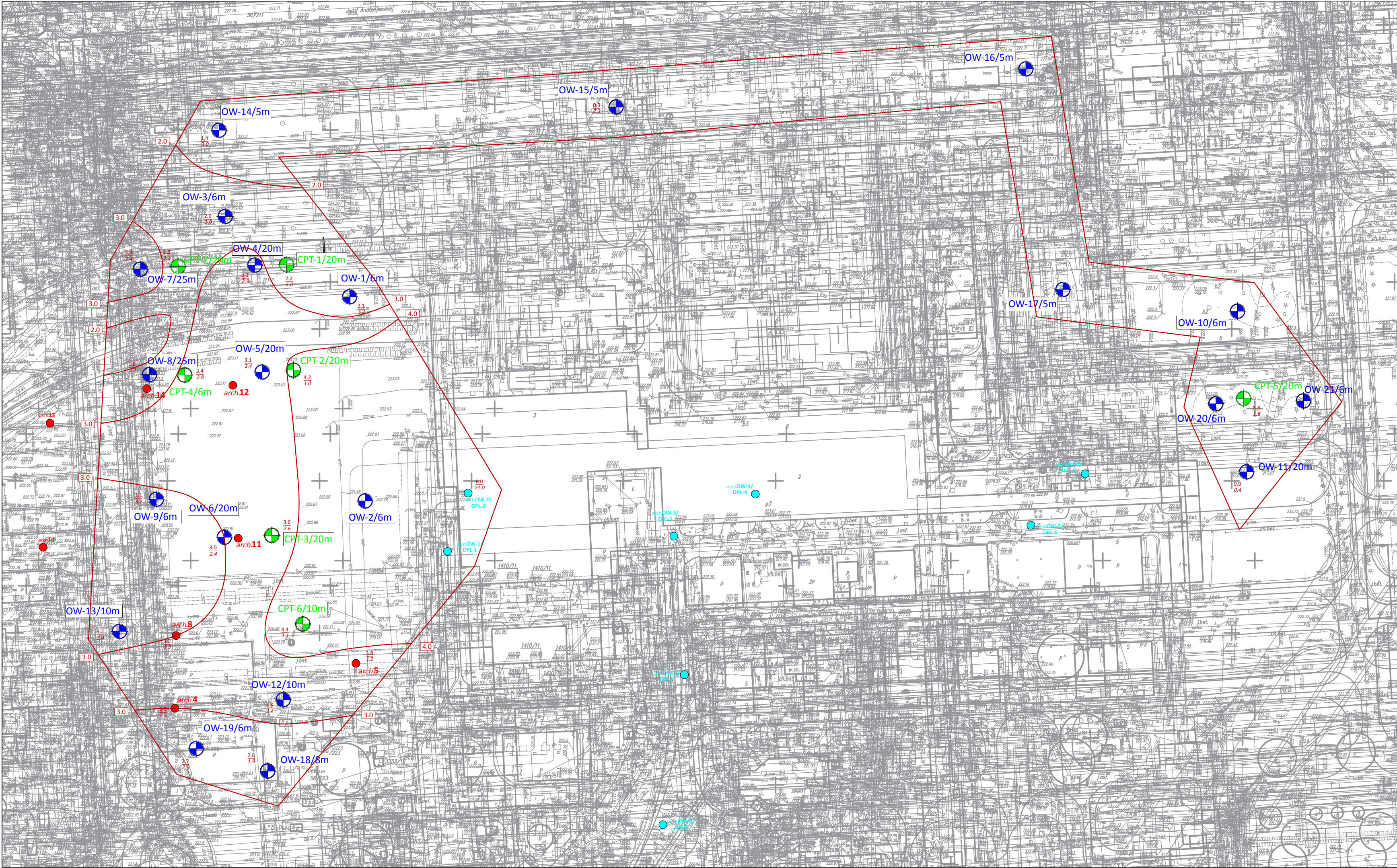
09.2020








Skala:


1: 1000

Nr załącznika:

Zał. 9.3



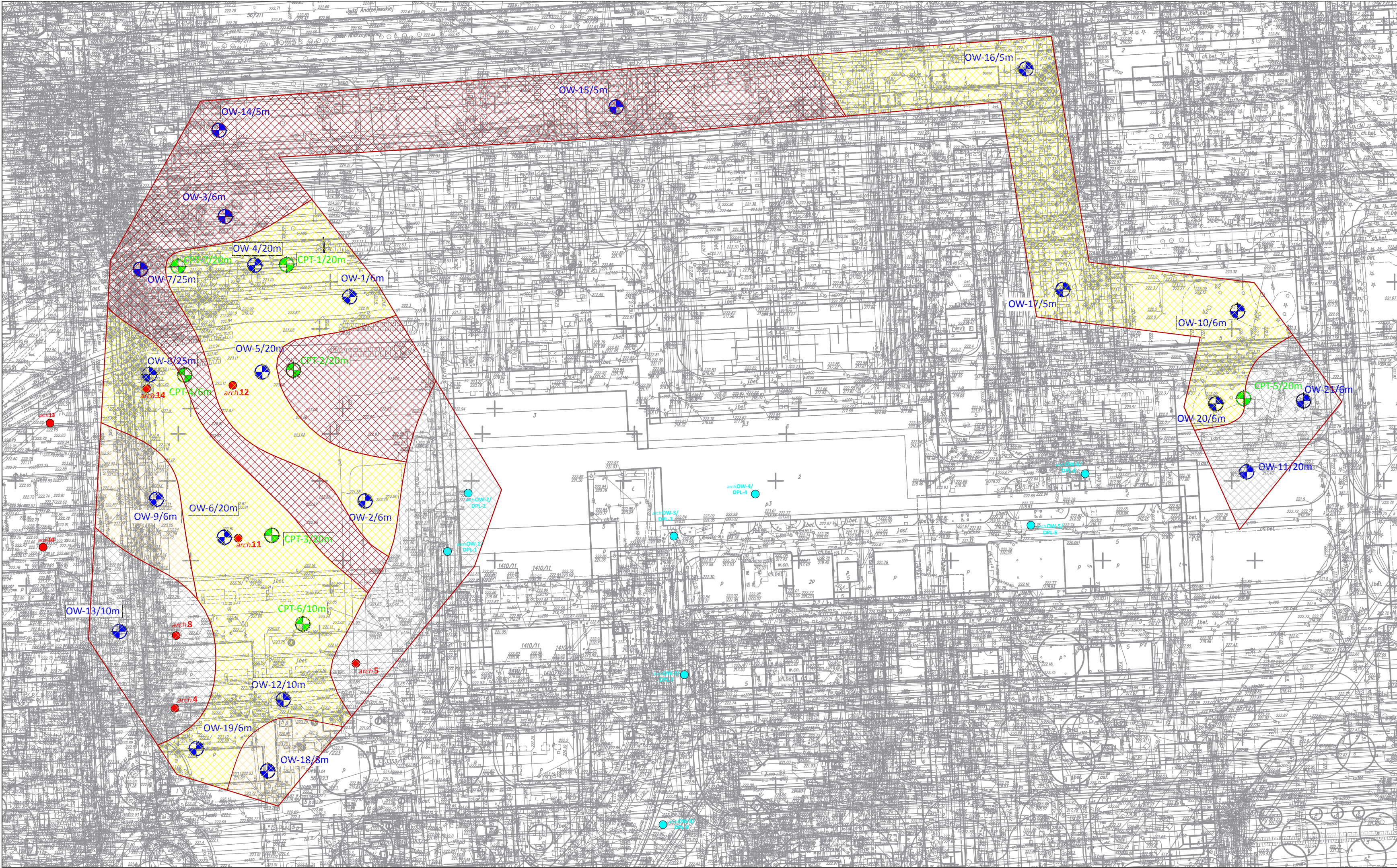
- Objaśnienia:
-  - wykonane otwory badawcze
 -  - wykonane sondowania CPT
 -  - badania archiwalne [1]
 -  - badania archiwalne [2]
 -  - zarys dokumentowanego terenu
 -  - strop osadów nieprzepuszczalnych/ miąższość [m]
 -  - izolinia stropu osadów nieprzepuszczalnych

 GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:
Mapa stropu utworów nieprzepuszczalnych

Data: 09.2020	Skala: 1: 1000	Nr załącznika: Zał. 9.4
------------------	-------------------	----------------------------



Objaśnienia:

- wykonane otwory badawcze

- wykonane sondowania CPT

- badania archiwalne [1]

- badania archiwalne [2]


- zarys dokumentowanego terenu

- przepuszczalność dobra: (10^{-4} - 10^{-3} m/s): Ps

- przepuszczalność średnia: (10^{-5} - 10^{-4} m/s): Pd

- osady półprzepuszczalne: (10^{-8} - 10^{-6} m/s): G

- przepuszczalność nieznana: nN



GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.

ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa

tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:

Mapa przepuszczalności gruntów
na rzędnej 221.0 m n.p.m.

Data:

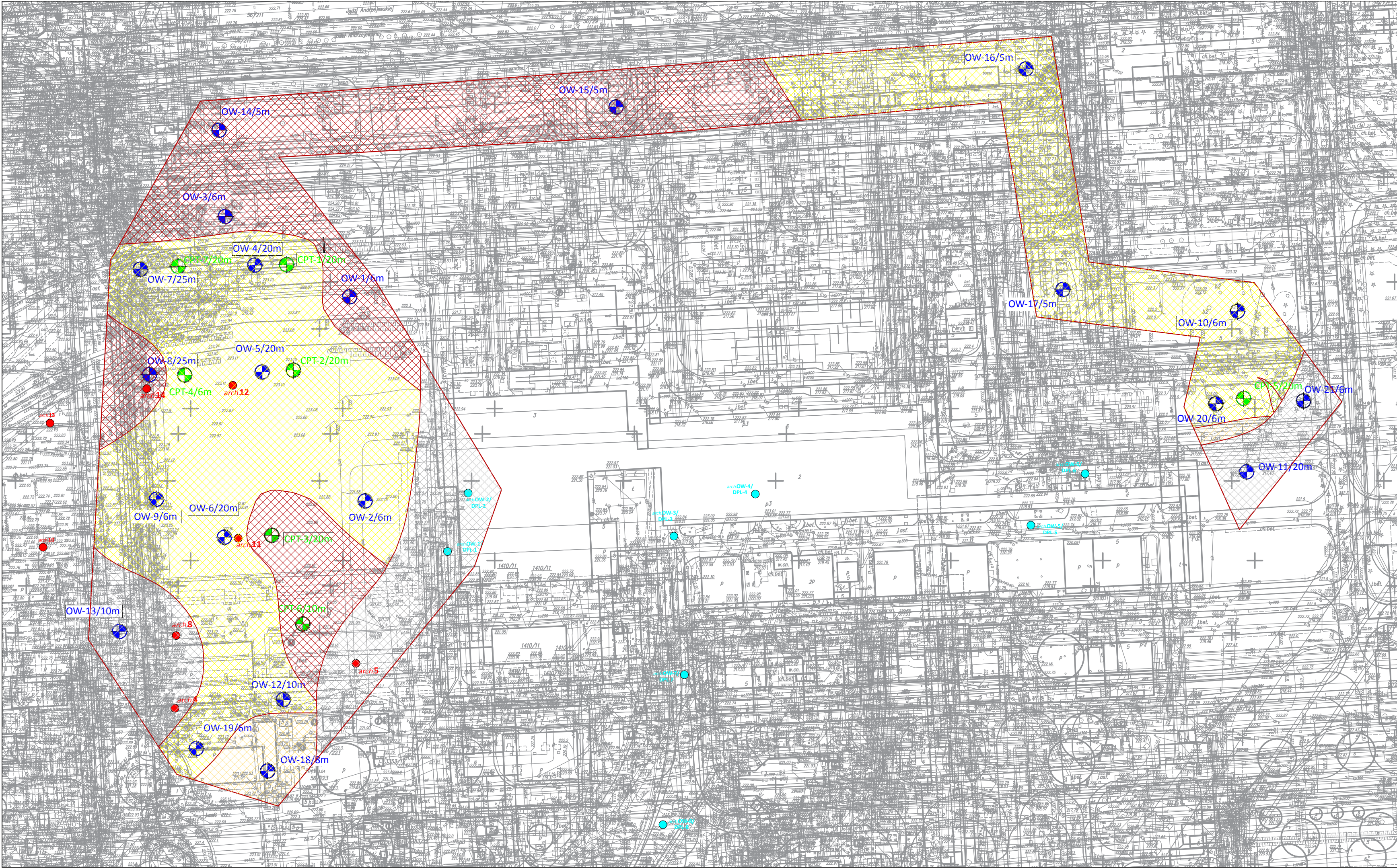
09.2020

Skala:

1: 1000

Nr załącznika:

Zał. 9.5.1



Objaśnienia:

- wykonane otwory badawcze
- wykonane sondowania CPT
- badania archiwalne [1]
- badania archiwalne [2]
- zarys dokumentowanego terenu
- przepuszczalność bardzo dobra: ($> 10^{-3}$ m/s): Po
- przepuszczalność dobra: ($10^{-4} - 10^{-3}$ m/s): Ps
- przepuszczalność średnia: ($10^{-5} - 10^{-4}$ m/s): Pd
- osady półprzepuszczalne: ($10^{-8} - 10^{-6}$ m/s): G
- przepuszczalność nieznana: nN

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:

Mapa przepuszczalności gruntów
na rzędnej 220.5 m n.p.m.

Data:	Skala:	Nr załącznika:
09.2020	1: 1000	Zał. 9.5.2



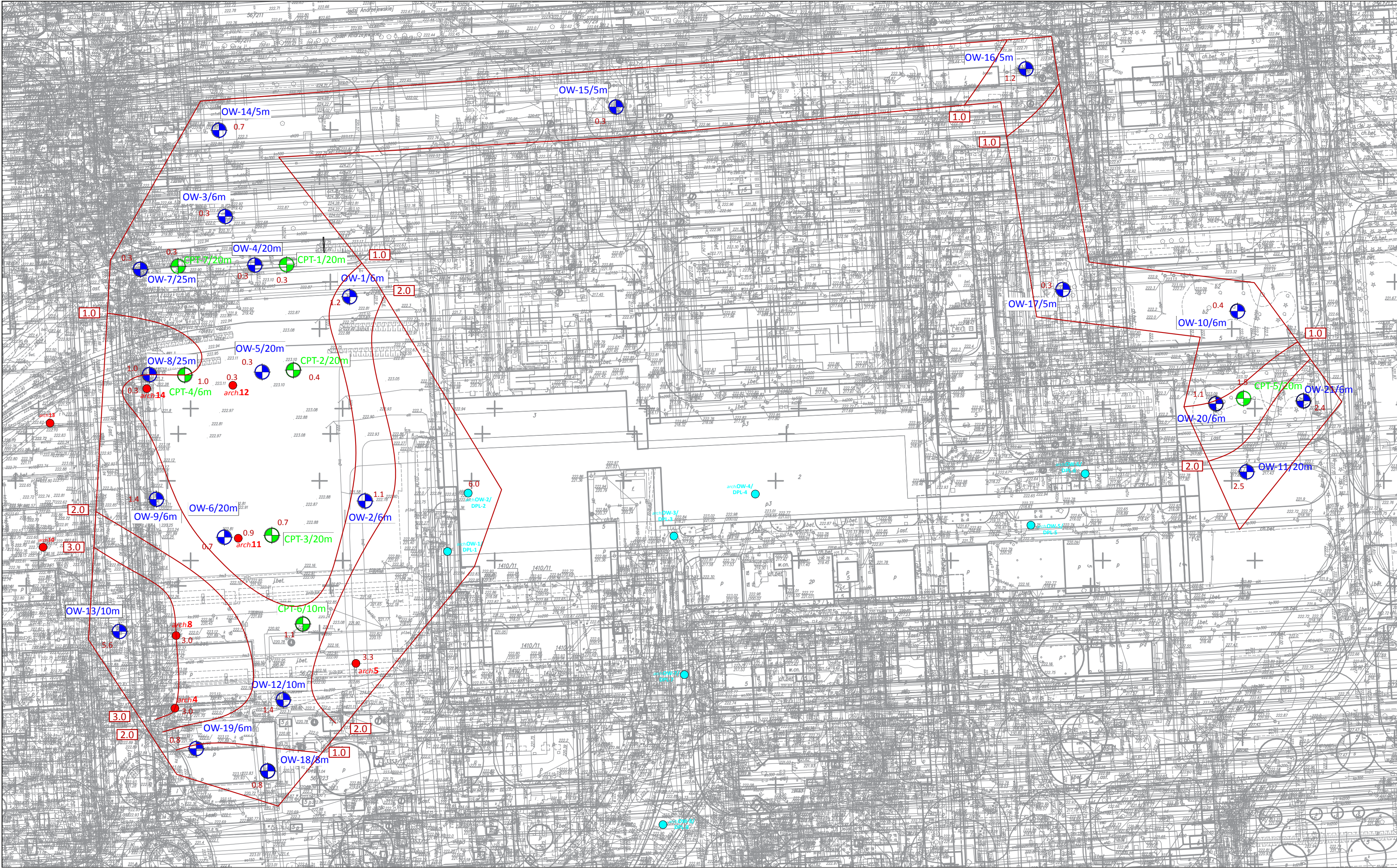
- Objaśnienia:
- wykonane otwory badawcze
 - wykonane sondowania CPT
 - badania archiwalne [1]
 - badania archiwalne [2]
 - zarys dokumentowanego terenu
 - rodzaj gruntu występującego na głębokości 1 m

geoteko GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł: Mapa z naniesionymi osadami występującymi na głębokości 1 m

Data: 09.2020	Skala: 1: 1000	Nr załącznika: Zał. 9.6
----------------------	-----------------------	--------------------------------



- Objaśnienia:
- wykonane otwory badawcze
 - wykonane sondowania CPT
 - badania archiwalne [1]
 - badania archiwalne [2]
 - zarys dokumentowanego terenu
 - głębokość stropu podłoża nośnego [m]
 - izolinia stropu podłoża nośnego

GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa
tel./fax: 22 853 14 65, 22 853 15 82, www.geoteko.com.pl

Temat:

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska
sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej
w układzie CCGT, na terenie EC-4 w łodzi

Tytuł:
Mapa z naniesioną głębokością podłoża nośnego

Data: 09.2020	Skala: 1: 1000	Nr załącznika: Zał. 9.7
------------------	-------------------	----------------------------

DECYZJA Nr GI-19/20

w sprawie zatwierdzenia projektu robót geologicznych

Na podstawie art. 79 i art. 80 - w związku z art. 156 ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. **Prawo geologiczne i górnicze** (tekst jednolity: Dz. U. z 2019r. poz. 868 – ze zmianami) i *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. z 2011r. Nr 288, poz. 1696 – ze zmianami) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2020r. poz. 256 - ze zmianami) oraz po rozpatrzeniu wniosku złożonego przez p. Macieja Pabicha, pełnomocnika spółki VEOLIA Energia Łódź S.A. z siedzibą w Łodzi przy ul. Jadzi Andrzejewskiej 5

zatwierdzam na czas oznaczony, tj. do 18 sierpnia 2025r.

projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich w miejscu projektowanej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, która będzie zlokalizowana w Łodzi przy ul. Jadzi Andrzejewskiej 5 na działce gruntowej nr 56/223 w obrębie geodezyjnym W-32, która jest w użytkowaniu wieczystym spółki VEOLIA Energia Łódź S.A.

W związku z art. 107, § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. **Kodeks postępowania administracyjnego** (tekst jednolity: Dz. U. z 2020r. poz. 256 – ze zmianami) odstępuję od uzasadnienia decyzji, gdyż uwzględnia ona interes Strony w całości, tj. zatwierdza przedłożony projekt robót geologicznych. Przedmiotowy projekt robót geologicznych przewiduje wykonanie:

- 21 rurowanych otworów badawczych o głębokości 5 ÷ 25m:	226 mb
- rezerwa metrażu wierceń (20%) :	45 mb
- 7 sondowań sondą statyczną CPT do głębokości 6 ÷ 20m:	116 mb
- rezerwa metrażu sondowań (20%) :	23 mb

Terenowe badania geologiczne obejmą: bieżącą analizę makroskopową przewierczanych gruntów, opróbowanie otworów, pomiary nawierconego i ustabilizowanego lustra wód podziemnych oraz wykonanie robót geodezyjnych (wytyczenie i niwelacja wyrobisk geologicznych). Parametry fizyczno-mechaniczne gruntów będą określone na podstawie standardowych badań laboratoryjnych, których zakres projekt określa. W przypadku nawiercenia wód gruntowych, należy zbadać ich chemizm pod względem agresywności w stosunku do betonu i stali. W zależności od stwierdzonej wierceniami budowy geologicznej podłoża gruntowego, dozór geologiczny podejmie decyzję dotyczącą miejsc i głębokości badania gruntów w warunkach *in situ* przy pomocy sondy statycznej CPT.

Stosownie do art. 81 powołanej na wstępie ustawy **Prawo geologiczne i górnicze**, wykonawca prac geologicznych ma obowiązek zgłosić zamiar przystąpienia do robót geologicznych Prezydentowi Miasta Łodzi (Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa UML), co najmniej na 2 tygodnie przed przystąpieniem do ich realizacji. Terenowe roboty geologiczne należy wykonać pod nadzorem uprawnionego geologa. Wyniki robót geologicznych oraz badań laboratoryjnych należy opracować w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Pod względem merytorycznym dokumentacja powinna być zgodna z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. z 2016r. poz. 2033). W dokumentacji należy uwzględnić wyniki dotychczasowych badań geologicznych, wykonanych w rejonie projektowanej inwestycji. **Biorąc powyższe pod uwagę, orzeczono jak w sentencji.**

VERTE !

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy Stronie odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Łodzi, wniesione za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od daty jej otrzymania. Stronie przysługuje prawo do zrzeczenia się odwołania w trakcie biegu terminu do jego wniesienia. W przypadku zrzeczenia się w formie oświadczenia prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.



Otrzymuje:

- 1 p. Maciej Pabich – pełnomocnik VEOLIA Energia Łódź S.A.
+ 1 egz. projektu robót geologicznych
+ „Klauzula informacyjna dotycząca przetwarzania danych
osobowych, dla których administratorem jest Prezydent Miasta Łodzi”

Do wiadomości:

2. Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego - Departament Geodezji, Kartografii i Geologii
90-051 Łódź, Al. Piłsudskiego 8
3. a / arch. + 1 egz. projektu robót geologicznych
4. a / a.

KARTA INFORMACYJNA
DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO- INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji:

"Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi".

Data rozpoczęcia badań: 4.09.2020 r.

Data zakończenia badań: 12.09.2020 r.

Liczba wykonanych wierceń: 21 szt., **łącznie metraż:** 233.0 mb

głębokość wierceń: 5.0 ÷ 25.0 m

wykonawca: GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.

opróbowanie otworów: mgr Paweł Rzeźnicki

Liczba wykonanych sondowań CPT: 7 szt., **łącznie metraż:** 86.6 mb

głębokość sondowań: 7.0 ÷ 20.0 m

wykonawca: GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.

opracował: mgr inż. Daniel Michalski, *upr. geol. nr VII - 1394*

Położenie wykonanych badań w państwowym układzie współrzędnych:

Rodzaj i numer badania	Układ 2000/6		
	X	Y	H [m n.p.m.]
OW-1	5735860.481	6606209.870	222.61
OW-2	5735793.324	6606214.951	222.58
OW-3	5735886.910	6606168.945	222.50
OW-4	5735870.905	6606178.694	222.64
OW-5	5735835.740	6606181.082	222.66
OW-6	5735781.402	6606168.662	222.53
OW-7	5735869.555	6606141.024	222.58
OW-8	5735834.892	6606144.156	222.55
OW-9	5735793.872	6606146.299	222.67
OW-10	5735855.745	6606501.858	222.62
OW-11	5735802.900	6606504.877	222.35
OW-12	5735727.888	6606188.001	222.75
OW-13	5735750.401	6606134.156	222.79
OW-14	5735915.270	6606166.910	222.61
OW-15	5735922.932	6606297.499	222.56
OW-16	5735935.459	6606432.275	222.68

OW-17	5735862.884	6606444.425	222.76
OW-18	5735704.507	6606182.910	222.53
OW-19	5735711.861	6606159.414	222.54
OW-20	5735825.319	6606494.743	222.37
OW-21	5735826.222	6606523.538	222.47
CPT-1	5735871.037	6606189.142	222.59
CPT-2	5735836.373	6606191.351	222.63
CPT-3	5735782.032	6606184.271	222.55
CPT-4	5735834.763	6606155.645	222.54
CPT-5	5735827.055	6606503.855	222.43
CPT-6	5735752.846	6606194.494	222.56
CPT-7	5735870.510	6606153.440	222.64

Układ wysokości: Kronsztad 86

Miejsce przechowywania próbek gruntu: Warszawa, ul. Wałbrzyska 14/16

Laboratoryjne badania właściwości fizycznych i mechanicznych próbek gruntów: Laboratorium Geotechniczne Geoteko

wykonawca: inż. Mirosław Krulak i Tomasz Kielczewski

- Oznaczenie gęstości objętościowej – 8 próbek.
- Oznaczenie wilgotności naturalnej – 21 próbek,
- Analiza uziarnienia gruntów metodą sitową – 12 próbek,
- Analiza uziarnienia gruntów metodą aerometryczną – 22 próbki,
- Oznaczenie granic konsystencji – 20 próbek,
- Oznaczenie maksymalnej i minimalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego – 2 próbki,
- Badania w aparacie trójosiowego ściskania – 8 serii,
- Badania edometryczne – 5 badań.

Laboratoryjne badania właściwości chemicznych próbek gruntu i wody gruntowej:
i2 Analytical Limited Sp. z o.o.

Sporządzający dokumentację: mgr Maciej Pabich *nr upr. geol. V-1919, VII-1323*

Łódź, 16 czerwca 2020 r.

GEOTEKO Projekty i Konsultacje

Geotechniczne Sp. z o.o.

ul. Wałbrzyska 14/16

02-739 Warszawa

W odpowiedzi na pismo z dnia 16.04.2020 r., znak: bez znaku, dotyczące zagrożenia osuwaniem się mas ziemnych w obrębie projektowanej w Łodzi przy ul. J. Andrzejewskiej 5 *Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów*, dla której inwestorem jest VEOLIA Nowa Energia Sp. z o.o., informuję że:

- a. Teren m. Łodzi, a więc i teren projektowanych robót, nie figuruje w bazie Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO, prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie przy ul. Rakowieckiej 4;
- b. W Wydziale Ochrony Środowiska i Rolnictwa w Departamencie Ekologii i Klimatu UMŁ brak jest danych nt. lokalizacji „obiektów mogących stwarzać zagrożenie dla wód podziemnych”, takich jak stacje, magazyny paliw, itp. Możliwość lokalizacji budowy ww. obiektów określona jest w stosownych decyzjach wydawanych w oparciu o ustawę Prawo budowlane (pozwolenie na budowę – Wydział Urbanistyki i Architektury w Departamencie Architektury i Rozwoju UMŁ) i po zakończeniu budowy, na podstawie ww. przepisów, podlegają dalszym procedurom przed właściwym organem nadzoru budowlanego (pozwolenie na użytkowanie – Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Łodzi).

Niezależnie od powyższego, z uwagi na fakt, iż projektowana w Łodzi przy ul. J. Andrzejewskiej 5 *Instalacja Termicznego Przekształcania Odpadów* znajdzie się w obrębie nieruchomości będącej w wieczystym użytkowaniu VEOLIA Energia Łódź S.A., informacji o obiektach mogących stworzyć zagrożenie dla wód podziemnych, które mogą się na tym terenie znajdować lub się znajdują, winien udzielić ww. użytkownik terenu.

Z poważaniem:


Przewodniczący
PREZYDENT MIASTA ŁÓDZI
Piotr Bugaj
p.o. ZASTĘPCY DYREKTORA WYDZIAŁU
Ochrony Środowiska i Rolnictwa

a / a + 1 egz. mapy topograficznej w skali 1:10 000 z lokalizacją projektowanej instalacji termicznego przekształcania odpadów.



Warszawa, 24-06-2020 r.

BP-WOP.402.366.2020.ID

Pan Maciej Pabich

ul. Wałbrzyska 14/16

02-739 Warszawa

Odpowiedź na wniosek z dnia 5 czerwca 2020 r. w sprawie udostępnienia informacji o terenie:

położonym w Łodzi pomiędzy ulicami: Lodową, Przybyszewskiego, Dąbrowskiego, Olechowską oraz al. Książąt Polskich

Według stanu na dzień 24 czerwca 2020 r. o godz. 09:01 w **rejestrze bezpośrednich zagrożeń szkodą w środowisku i szkód w środowisku** [1] figurują następujące informacje – brak.

Według stanu na dzień 24 czerwca 2020 r. o godz. 09:15 w **rejestrze historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi** [2] figurują następujące informacje – zanieczyszczenie o nr rej. 314. Szczegóły w załączonej karcie informacyjnej.

Informacje o ewentualnych postępowaniach prowadzonych przed wpisaniem (lub po wykreśleniu) danej nieruchomości z/do powyższych rejestrów posiadają regionalni dyrektorzy ochrony środowiska.

KRZYSZTOF HALKIEWICZ

Dyrektor Biura

Biuro Prawne

/ – podpisany cyfrowo/

Podstawa prawna:

[1] Art. 26a ust. 1 ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1862, z późn. zm.)

[2] Art. 101c ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.)

Informacja dot. ochrony danych osobowych

Zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 ogólnego rozporządzenia o ochronie danych osobowych z dnia 27 kwietnia 2016 r. informuję, że:

- 1) administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska z siedzibą w Warszawie, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa, tel.: 22 369 29 00, fax: 22 369 21 20, e-mail: kancelaria@gdos.gov.pl. Szczegółowe dane kontaktowe podane są na stronie internetowej GDOŚ: <http://www.gdos.gov.pl/kontakt>;
- 2) kontakt z inspektorem ochrony danych w Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska następuje za pomocą adresu e-mail: inspektor.ochrony.danych@gdos.gov.pl;
- 3) Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą w celu rozpatrzenia wniosku o udostępnianie informacji publicznej/informacji o środowisku na podstawie art. 6 ust. 1 lit. c) rozporządzenia RODO. Podanie Pani/Pana danych osobowych jest dobrowolne, ale niezbędne do realizacji obowiązku prawnego w postaci rozpatrzenia sprawy;
- 4) dane Pani/Pana mogą być udostępniane przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska podmiotom upoważnionym do uzyskania informacji na podstawie powszechnie obowiązujących przepisów prawa;
- 5) Pani/Pana dane osobowe nie będą przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska przekazywane do państwa trzeciego/organizacji międzynarodowej;
- 6) podane przez Panią/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres wymagany przepisami prawa;
- 7) posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych osobowych oraz prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania, prawo do przenoszenia danych, prawo do cofnięcia zgody w dowolnym momencie bez wpływu na zgodność z prawem przetwarzania, którego dokonano na podstawie zgody przed jej cofnięciem;
- 8) ma Pani/Pan prawo wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych (PUODO), gdy uzna Pani/Pan, iż przetwarzanie danych osobowych Pani/Pana dotyczących narusza przepisy rozporządzenia RODO;
- 9) dane udostępnione przez Panią/Pana nie będą podlegały profilowaniu.

Potwierdzam zgodność kopii wydruku z dokumentem elektronicznym:

Identyfikator dokumentu	17253.75945.105253
Nazwa dokumentu	BP-WOP.402.366.2020.ID - odpowiedź.pdf
Tytuł dokumentu	
Sygnatura dokumentu	BP-WOP.402.366.2020
Data dokumentu	24.06.2020
Skrót dokumentu	0A2F598B7E7D2F199C3406354A74057516EB26F6
Wersja dokumentu	1.3
Data podpisu	24.06.2020 15:07:51
Podpisane przez	Krzysztof Ryszard Halkiewicz Dyrektor Biura

EZD 3.96.1.1.30708

Data wydruku: 25.06.2020

Autor wydruku: DOMASZEWSKA IWONA (Starszy Inspektor)

I. Domaszevska



Rejestr historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi

Karta informacyjna wpisu o numerze rej. 314

Status zanieczyszczenia: **Potwierdzone historyczne zanieczyszczenie powierzchni o powierzchni 0.006 ha**

Status terenu: **teren, na którym zakończono remediację**

Lokalizacja: **woj. łódzkie powiat Łódź gmina Łódź adres: ul. Dostawcza 10 92-231 Łódź działki: 135/25, 135/26**

Czas wystąpienia: **przed 30-04-2007**
opis czasu: **Lata 70-te**

Władający terenem: **podmiot korzystający ze środowiska, "UNIDRO" S.A. z siedzibą w Łodzi, ul. Skierniewicka 3/5 93-114 Łódź**

Opis zanieczyszczeń na głębokości:

od 0 do 0,25 m ppt

grupa (i podgrupa) gruntów: I;

Nazwa substancji	Opis zawartości	Powierzchnia
Naftalen	0,49 - 0,90 mg/kg s.m.	
Antracen	1,6 - 5,5 mg/kg s.m.	
Benzo(a)antracen	0,28 - 18,00 mg/kg s.m.	
Chryzen	0,26-23,00 mg/kg s.m.	
Benzo(b)fluoranten	0,44-24,00 mg/kg s.m.	
Benzo(k)fluoranten	0,12 - 9,00 mg/kg s.m.	
Benzo(a)piren	0,30 - 17,00 mg/kg s.m.	
Indeno(1,2,3-c,d)piren	0,23 -11,00 mg/kg s.m.	
Dibenzo(a,h)antracen	0,11 - 3,0 mg/kg s.m.	
Benzo(ghi)perylen	0,, -9,60 mg/kg s.m.	
Suma węglowodorów C6-C12, składników frakcji benzyn	11 mg/kg s.m.	
Suma węglowodorów C12-C35,składników frakcji oleju	80-5700 mg/kg s.m.	
Bar (Ba)	500 - 730 mg/kg s.m.	

> 0,25 m ppt

grupa (i podgrupa) gruntów: I wodoprzepuszczalność $\geq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;

Nazwa substancji	Opis zawartości	Powierzchnia
Benzo(a)piren	7,0 mg/kg s.m.	
Benzo(b)fluoranten	9,8 mg/kg s.m.	
Arsen (As)	50 mg/kg s.m.	
Bar (Ba)	340 mg/kg s.m.	

Nazwa substancji	Opis zawartości	Powierzchnia
Miedź (Cu)	170 mg/kg s.m.	
Ołów (Pb)	110 - 200 mg/kg s.m.	
Benzo(a)antracen	8 mg/kg s.m.	
Chryzen	7,0 - 10 mg/kg s.m.	

Obowiązany do remediacji: Odpowiedzialność wynika z **art. 101h ust. 1 ustawy**. Obowiązany jest **władający powierzchnią ziemi**.

Opis remediacji: Planowany termin zakończenia **31-08-2018**.
 Opis sposobu przeprowadzenia: **Działania remedacyjne części działki o nr ew. 135/25 polegać będą na usunięciu zanieczyszczonej powierzchni ziemi metodą ex-situ o objętości ok. 120 m³, w szczególności na: a) usunięciu gruntu do głębokości 4 m ppt, b) nawiezieniu czystej ziemi, spełniająca standardy jakości przewidziane jak dla gruntów grupy IV** Działania remedacyjne części działki o nr ew. 135/26 polegać będą na usunięciu zanieczyszczonej powierzchni ziemi metodą ex-situ o objętości ok. 51 m³, w szczególności na: a) usunięciu gruntu do głębokości 1,7 m ppt., b) nawiezieniu czystej ziemi, spełniająca standardy jakości przewidziane jak dla gruntów grupy IV. Zagospodarowanie wydobytych zanieczyszczonych mas ziemnych będzie odbywać się zgodnie z przepisami o odpadach.
 Opis efektu ekologicznego: Powierzchnia ziemi na części działki o nr ewid. 135/25 i części działki o nr ewid. 135/26 objęte działaniami remedacyjnymi spełnia wymagania określone dla grupy IV zgodnie z rozporządzeniem
 Ocena efektu ekologicznego przeprowadzenia remediacji: **pozytywna**

Postępowanie administracyjne: wszczęte **03-11-2017** na podstawie **101 l ust. 4 ustawy** za dnia 27 kwietnia 2001 r., **Prawo ochrony środowiska**.

Wydane decyzje: Decyzja **WSI.515.8.2017.MG.4** z dnia **22-12-2017** wydana przez **Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Łodzi** na podstawie **art. 101l ust. 4**.

Załącznik T.5 Zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów określonych na podstawie PN-81/B-03020, sondowań statycznych CPT oraz badań laboratoryjnych

Wydzielenia geologiczno-inżynierskie				wg PN-81/B-03020							wg CPT	Parametry wyznaczone w aparacie trójosiowego ściskania				Edometr	
Nr wydzielenia geologiczno-inżynierskiego	Dominujący rodzaj gruntu	Stan gruntu I _L	Stan gruntu I _D	Symbol gruntów spoistych	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu	W warunkach z odpływem w odniesieniu do naprężeń efektywnych*			Moduł odkształcenia*	Moduł ściśliwości (100-200 kPa)		
					ρ ⁽ⁿ⁾ [t/m³]	φ _u ⁽ⁿ⁾ [°]	c _u ⁽ⁿ⁾ [kPa]	M ₀ [MPa]	M [MPa]	Su [kPa]	Średnie naprężenie efektywne na koniec konsolidacji [kPa]	Kąt tarcia wewn.	Spójność*	E _{ε=0.1%}	M ₀	M	
												φ' [°]	c' [kPa]	[MPa]	[kPa]		
Ia	H	-	-	-	Nie określano						-				-	-	
Ib	nN	0.10-0.60	0.40-0.60	-											-	-	
IIa	Pd	-	≤ 0.33	-	1.60-1.85	29-30	-	42-45	53-56	-	-	-	-	-	-	-	
IIb	Pd, Pd+ż	-	0.35-0.65	-	1.75-1.90	29-31	-	51-74	64-92	-	50	32	0	35	-	-	
											100			60			
											200			100			
IIc	Pd	-	≥ 0.66		1.75-1.95	31-32	-	81-95	101-118		50	35	0	85	-	-	
											100			100			
											200			115			
IIIa	Ps	-	≤ 0.33	-	1.80-1.95	31-32	-	66-72	73-80	-	-	-	-	-	-	-	
IIIb	Ps, Ps+ż	-	0.35-0.65	-	1.80-2.00	32-33	-	79-112	88-124	-	50	36	0	40	-	-	
											100			60			
											200			100			
IIIc	Ps		≥ 0.66		1.85-2.05	33-35	-	121-142	135-158		50	37	0	75	-	-	
											100			110			
											200			165			
IV	Ż, Po, Pr+Ż	-	0.35-0.65	-	2.05-2.10	37-39	-	133-173	133-173	-	-	-	-	-	-	-	
Va	Gz, Gπ, Gπz, I	0.0÷0.25	-	B	1.90-2.10	17-22	29-40	32-65	43-87	-	-	-	-	-	-	-	
Vb	Gπz, II	≤ 0.0	-	B	2.00-2.15	17-22	29-40	32-65	43-87	210-220**	-	-	-	-	-	-	
Vla	Gp, Gpz	0.25÷0.50	-	B	2.00-2.10	12-17	21-29	19-32	25-43	60-110**	-	-	-	-	-	-	
VIb	Pg, G, Gp, Gpz	0.0÷0.25	-	B	2.05-2.15	17-22	29-40	32-65	43-87	110-210**	120	30	2	35-45	4	40	
											240			60			
VIc	Gp, Gpz	≤0.0	-	B	2.10-2.20	>22	>40	>66	>88	180-220**	100	30	8	30	4	45	
											200			80			

* - wartość oszacowana na podstawie wykonanych badań i doświadczeń własnych Geoteko ** - podane wartości na podstawie sondowań CPT *** - wartości uśrednione na podstawie wykonanych badań oraz doświadczeń własnych Geoteko	A – grunty morenowe skonsolidowane B – grunty morenowe nieskonsolidowane oraz pozostałe skonsolidowane C- pozostałe grunty nieskonsolidowane D – iły bez względu na genezę
--	---