



**PZW
BPG**

Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

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

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej
nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT,
na terenie EC-4 w Łodzi**

Zlecniodawca: **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

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

Vice Prezes Zarządu

dr inż. Tadeusz Barański

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	1
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	1
3. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ	2
4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....	2
5. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I LOKALIZACJA	5
6. OPIS METODYKI POŁOWYCH I LABORATORYJNYCH BADAŃ GRUNTÓW	5
6.1. Wiercenia badawcze	5
6.2. Sondowania statyczne CPT.....	8
6.3. Badania laboratoryjne	9
6.3.1. <i>Badania laboratoryjne próbek gruntów</i>	9
6.3.2. <i>Badania laboratoryjne próbek wody</i>	13
7. PRACE KAMERALNE.....	<u>1718</u>
8. MODEL GEOLOGICZNY	18
9. WARUNKI WODNE	19
9.1. Poziomy wodonośne i głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego.....	19
9.2. Wielkość sezonowych wahań zwierciadła wody	<u>2021</u>
10. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	21
11. ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH DLA KAŻDEJ WARSTWY	<u>2425</u>
12. WARUNKI POSADOWIENIA	<u>2526</u>
13. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	26
14. WNIOSKI I ZALECENIA	<u>2829</u>

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1 Wycinek Mapy Topograficznej Polski w skali 1:10 000;

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000;

Załącznik nr 3 Karty dokumentacyjne otworów badawczych;

Załącznik nr 4 Wyniki sondowań statycznych CPT;

Załącznik nr 5 Wyniki badań laboratoryjnych;

Załącznik nr 6 Przekroje geotechniczne.

Tab. 5 Zestawienie parametrów gruntowych

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie zostało wykonane 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 (nr umowy: 10638-ILF-POL-OD-0003 z dnia 4 czerwca 2020 r. (nr tematu Geoteko: 97/5312/20)).

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

Dokumentacja została opracowana na podstawie 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 r. poz. 463).

Opracowana dokumentacja badań podłoża gruntowego stanowi etap badań do celów projektowania zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*, ustalający przydatność gruntów podłoża do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania inwestycji.

W dokumentacji wykorzystano dane zawarte w opracowaniu „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” (Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o., Warszawa 2020).

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem prac badawczych opisanych w przedmiotowej dokumentacji było przedstawienie danych:

- dotyczących budowy i wyprowadzonych parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego współpracującego z projektowanymi obiektami i w strefie oddziaływania projektowanych robót ziemnych,
- umożliwiających rozpoznanie zagrożeń, wynikających z budowy podłoża gruntowego i warunków wodnych, mogących wystąpić na etapie realizacji inwestycji lub w jej wyniku,

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

- wymaganych do bezpiecznego i racjonalnego zaprojektowania posadowień planowanych obiektów oraz ich wykonania.
- pozwalających na określenia kategorii geotechnicznej inwestycji.

Zakres opracowania obejmuje opis wykonanych badań polowych i laboratoryjnych, określenie modelu geologicznego, określenie geotechnicznej charakterystyki podłoża gruntowego, przedstawienie warunków wodnych i warunków posadowienia. W trakcie prac kameralnych przeanalizowano szereg materiałów archiwalnych. Dokonano wizji badanego terenu.

3. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Zakres wykonanych badań został dostosowany do przewidywanych warunków gruntowo-wodnych. Prace terenowe zostały przeprowadzone w dniach 4 ÷ 12 września 2020 r. i obejmowały:

- geodezyjne wytyczenie punktów badań w terenie wraz z określeniem rzędnej terenu,
- wykonanie i zlikwidowanie otworów badawczych,
- opis i pobranie próbek gruntu i wody do badań laboratoryjnych,
- pomiary zwierciadła wody w wykonanych otworach badawczych,
- wykonanie sondowań statycznych sondą CPT.

Wykonane prace miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych w rejonie projektowanej inwestycji. Lokalizacja badań została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2).

4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

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.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

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,
- 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

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 3

- prorowadzony 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.

Wstępnie zakłada się bezpośrednie posadowienie obiektów. 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**.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

5. 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.

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

6. OPIS METODYKI POŁOWYCH I LABORATORYJNYCH BADAŃ GRUNTÓW

6.1. Wiercenia badawcze

W ramach prac terenowych wykonano 21 otworów badawczych o głębokości $5.0 \div 25.0$ m. Łącznie wykonano 233.0 mb wierceń, których lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a profile otworów wiertniczych zamieszczono w Zał. nr 3. Ilość i głębokość wierceń została uzgodniona ze Zleceniodawcą.

Wiercenia badawcze zostały wykonane wiertnicą mechaniczną firmy Nordmeyer, model DSB 0/3 na podwoziu gąsienicowym, systemem obrotowo-udarowym, pod stałym dozorem uprawnionego geologa.

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 udarowym 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*. Opis gruntów został wykonany zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2006 *Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania*.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 5

Badania i obserwacje poziomów piezometrycznych wody gruntowej (również sączeń) przeprowadzano zgodnie z ww. normą PN-EN ISO 22475-1:2006, 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 (PN-B-04452:2002), wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

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

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w projekcie robót geologicznych, w trakcie wykonywania wierceń pobierane były próbki gruntu kategorii B, klasy jakości 3 i 4 wg 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*, tj. próbki o naturalnej wilgotności (NW) i naturalnym uziarnieniu (NU). Próbki do badań cech fizycznych pobierano z każdej napotkanej warstwy gruntu różniącej się stanem, wilgotnością lub barwą, lecz nie rzadziej niż co 2 m.

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 (Zał. nr 5.1). Sposób pobrania, przechowywanie i transport próbek wykonano zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 6

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 11 lipca 2014 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 gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania* (tabela nr 2 dla gruntów) tak, aby uwzględnić kategorię i klasę jakości próbki.

Bezpośrednio po zakończeniu wiercenia i wykorzystaniu otworu (pobór próbek i pomiar zwierciadła wody) został on zlikwidowany wydobyтым urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym i z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności warstw. Teren wykonanych robót geologicznych, w miarę możliwości został przywrócony do stanu pierwotnego.

Profile wykonanych otworów zamieszczono w Zał. nr 3. Opisy stanu gruntów spoistych na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych pochodzą z oceny makroskopowej gruntu dokonywanej w terenie przez geologa nadzorującego wiercenie. Dla potrzeb interpretacji

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o.o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

Strona: 7

warunków geotechnicznych stan gruntów spoistych określano z uwzględnieniem wyników sondowań oraz badań laboratoryjnych i dokumentowano na przekrojach geotechnicznych.

6.2. 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*. W ramach prac terenowych wykonano 7 sondowań statycznych CPT o głębokości 7.0 ÷ 20.0 m, łącznie wykonano 86.6 mb sondowań

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 geotechnicznych.

Bezpośrednio z otrzymanych wyników sondowań określono parametry:

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

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

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,

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 8

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 4.

6.3. Badania laboratoryjne

6.3.1. Badania laboratoryjne próbek gruntów

Badania właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów wykonano dla 34 próbek. Sprawozdanie z wykonanych badań przedstawiono w Zał. nr 5.1.

BADANIA CHEMICZNE GRUNTU:

W celu określenia stopnia zanieczyszczenia warstwy przypowierzchniowej gruntu ($0.0 \div 0.25$ m p.p.t.) zalegających w podłożu badanego terenu, z otworów badawczych OW-2, OW-11 i OW-17 pobrano:

- próbki zbiorcze z głębokości $0.0 \div 0.25$ m p.p.t. - 3 szt.
- próbki z głębokości poniżej 0.25 m p.p.t. - 3 szt.

Zakres oznaczanych wskaźników zanieczyszczeń w badanych próbkach gruntu obejmował:

- metale ciężkie: bor, kadm, chrom, kobalt, ołów, rtęć, cynk;
- benzyny (C_6-C_{12});

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 9

- olej mineralny (C₁₂-C₃₅);
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).

Ponadto, 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

Pobór próbek i badania chemiczne wykonane zostały przez laboratorium i2 Analytical Ltd., 41-711 Ruda Śląska, ul. Pionierów 39, posiadającym certyfikat akredytacji MCERTS/ISO17025 wydany przez Brytyjskie Centrum Akredytacji.

Wyniki laboratoryjnych badań chemicznych próbek gruntu zamieszczono w tabeli nr 1 i 2 oraz w Zał. nr 5.2.

Uzyskane wartości stężeń oznaczanych wskaźników i substancji porównano z wartościami granicznymi dla poszczególnych grup gruntów wydzielonych w oparciu o sposób ich użytkowania na danym terenie, na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. w *sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi* (Dz. U. 2016 poz. 1395).

Zgodnie z ww. aktem normatywnym badany teren zakwalifikowano do IV grupy gruntów – grunty przemysłowe.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 10

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)perylene	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)

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

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	
Wodorzpuszczalność 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)perylene	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

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 Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

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.

6.3.2. Badania laboratoryjne próbek wody

W celu oceny zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego na badanym terenie pobrano i przebadano 3 próbki wody gruntowej z otworów: OW-8, OW-9 i OW-11.

Zakres oznaczeń 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).

Ponadto, dla 3 próbek wody pobranych z piezometrów tymczasowych wykonanych w otworach 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.**

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
Strona: 13	

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 5.2.

Uzyskaną zawartość 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*), 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.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

Strona: 14

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 <i>klasa wody</i>	μS/cm	270 I	340 I	670 I	2 500
Odczyn <i>klasa wody</i>	pH	6,6 I-III	7,4 I-III	7,3 I-III	6,5 – 9,5
Tlen rozpuszczony <i>klasa wody</i>	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 (KMnO ₄)	mg/dm ³	< 2,0	4,8	6,8	² 5
Chlorki <i>klasa wody</i>	mg Cl/dm ³	23 I	20 I	37 I	250
Siarczany <i>klasa wody</i>	mg SO ₄ /dm ³	26,8 I	27,2 I	31,1 I	250
Wodorowęglany <i>klasa wody</i>	mg HCO ₃ /dm ³	82 I	180 I	470 III	500
Sód <i>klasa wody</i>	mg Na/dm ³	19 I	20 I	4,9 I	200
Potas <i>klasa wody</i>	mg K/dm ³	2,3 I	5,8 I	16 IV	15
Magnez <i>klasa wody</i>	mg Mg/dm ³	4,1 I	5,4 I	8,2 I	100
Wapń <i>klasa wody</i>	mg Ca/dm ³	25 I	40 I	160 III	200
Jon amonowy <i>klasa wody</i>	mg NH ₄ /dm ³	0,052 I	0,095 I	0,43 I	⁴ 1,5
Azotany <i>H klasa wody</i>	mg NO ₃ /dm ³	2,5 I	0,83 I	16,7 II	50
Azotyny <i>H klasa wody</i>	mg NO ₂ /dm ³	0,012 I	0,021 I	0,82 IV	0,5
Fosforany <i>klasa wody</i>	mg PO ₄ /dm ³	0,095 I	0,14 I	< 0,062 I	1
Fluorki <i>H klasa wody</i>	mg F/dm ³	0,14 I	0,33 I	0,08 I	1,5
Żelazo <i>klasa wody</i>	mg Fe/dm ³	0,021 I	< 0,004 I	< 0,004 I	5
Mangan <i>klasa wody</i>	mg Mn/dm ³	0,022 I	0,0072 I	0,12 II	1
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. Utleńalność KMnO₄- 5 mgO₂/dm³.

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

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: 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 <i>H klasa wody</i>		<0,00001 I	<0,00001 I	<0,00001 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)perylen		<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).

7. PRACE KAMERALNE

Przeprowadzone prace kameralne obejmowały:

- analizę i ocenę materiałów archiwalnych i dostępnej literatury;

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

- analizę materiałów z wykonanych wyrobisk;
- naniesienie na plany sytuacyjne lokalizacji wykonanych wyrobisk;
- wykonanie profili otworów badawczych i sondowań CPT;
- opracowanie przekrojów geotechnicznych;
- ustalenie parametrów wytrzymałościowych gruntów.

8. MODEL GEOLOGICZNY

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, co potwierdzono w trakcie wizji terenowej wykonanej w dniu 04.09.2020 r. Najbliższym elementem hydrograficznym jest przepływający poza terenem EC, od strony wschodniej, rów Augustówka. Jest to prawy dopływ strugi Olechówki.

Badany teren znajduje się w obrębie strefy krawędziowej Wyżyny Łódzkiej, która charakteryzuje się wyraźnymi spiętrzeniami glaciektonicznymi. Teren ten budują gliny zwałowe i piaszczysto-żwirowe osady glacifluwialne 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, gliny, piasków gliniastych, żwiry i otoczaki oraz humus, gruz i żużel. Miąższość nasypów wynosi 0.3 ÷ 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 zwiezłe, gliny piaszczyste zwiezłe oraz gliny pylaste i pyły. Lokalnie nawiercono również ility.

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

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 18

Z uwagi na możliwość występowania zaburzeń glacytektonicznych 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 spiętrzenia w podłożu gruntowym. Ponadto, w okresie interglacjału eemskiego występowały procesy erozyjno-denudacyjne, w czasie których powstawały 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.

Wglębną budowę geologiczną ilustrują dołączone profile otworów wiertniczych (Załącznik nr 3) oraz przekroje geotechniczne (Załącznik nr 6). Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej wydzielonej warstwy zestawiono w Tabeli nr 5.

9. WARUNKI WODNE

9.1. 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.).

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o.o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 19

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.

- 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.

9.2. *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.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o.o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 20

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.

10. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Charakterystyka 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 gruntowych 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 geotechnicznych (I – VI). W warstwach I, II, III, V i VI wydzielono dodatkowo podwarstwy, ze względu stan gruntu. Wzajemny układ wyodrębnionych warstw geotechnicznych w podłożu inwestycji zilustrowano na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 6). 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 geotechnicznych.

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.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 21

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** – nasypy antropogeniczne 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 Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
Strona: 22	

- **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 reprezentowane 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 plejstocénskie, 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 ły, które występują w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0.0 \div 0.25$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.15$;
- **warstwa Vb** – gliny pylaste zwięzłe i pyły w stanie półzwartym i zwartym, $I_L \leq 0.0$, parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.0$.

Warstwę VI stanowią plejstocénskie, 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 miękkoplastycznym), 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 Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 23

- **warstwa VIb** – piaski gliniaste i gliny, gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0.0 \div 0.25$, 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 geotechniczne 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 urozmaicone. Nie można wykluczyć, że układ warstw geotechnicznych przedstawionych na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 6) powinien być przedstawiony w formie fałdów i łusek jak schematycznie zostało to zaznaczone na Zał. nr 2.2 w "Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej ...".

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 geotechnicznych 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 fizyczno-mechanicznych dla w/w warstw podłoża przedstawiono w Tabeli nr 5.

11. ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH DLA KAŻDEJ WARSTWY

Przy ustalaniu wyprowadzonych 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*. Zgodnie z przywołaną normą wyniki badań i wartości wyprowadzone stanowią podstawę wyboru wartości

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 24

charakterystycznej parametru dokonywanego na etapie projektowania geotechnicznego (*GDR – geotechnical design report*). 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 nr 5 wartości parametrów zostały ustalone w wyniku ostrożnego oszacowania zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne*.

W zależności od uzyskanego materiału badawczego, dla poszczególnych wydzielonych warstw podłoża gruntowego, wartości wyprowadzone określano na podstawie badań bezpośrednich (lub danych pozyskanych z tych badań) oraz zależności korelacyjnych z uwzględnieniem dotychczasowego doświadczenia w tym zakresie.

W odniesieniu do zaleceń Eurokodu 7 parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe należy zawsze odnosić do wartości naprężeń, dla których zostały wyznaczone.

12. WARUNKI POSADOWIENIA

W podłożu budowlanym projektowanych obiektów obok twardoplastycznych i półzwardych 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) lub 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.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020

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.);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 poz. 1839);
- 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 póź. 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-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 26

- 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.

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.

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 27

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.

Pozostałe wykorzystane materiały:

- 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

- 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

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 28

przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko i zaliczyć do **trzeciej kategorii geotechnicznej**.

Warunki gruntowe

- Analizowane przedsięwzięcie będzie realizowane w obrębie osadów czwartorzędowych, które charakteryzują się zróżnicowaniem pod względem litologiczno-facjalnym, jak też morfogenetycznym. Podłoże gruntowe zbudowane jest z osadów holocenijskich (grunty antropogeniczne) oraz osadów plejstocenijskich (gliny zwałowe i piaszki fluwioglacjalne).
- W podłożu gruntowym, pod warstwą humusu i nasypów antropogenicznych (**warstwy Ia i Ib**) zalegają naprzemianległe gliny zwałowe i grunty zastoiskowe oraz piaszki wodnolodowcowe. Gliny zwałowe pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez gliny piaszczyste i piaszki gliniaste oraz w mniejszym stopniu przez gliny, gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe oraz gliny pylaste i pyły, lokalnie przez ropy. Występują one w stanie plastycznym (**warstwa: VIa** o $I_L = 0.25 \div 0.50$), twaroplastycznym (warstwy: **Va i VIb** o $I_L = 0.0 \div 0.25$) i półzwałowym (warstwy: **Vb i VIc** o $I_L \leq 0.0$).
W serii osadów glacyfluwalnych występują piaszki 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 $I_D = 0.35 \div 0.65$) oraz zagęszczonym (warstwy: **IIc i IIId** 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).

Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 29

- Rejon planowanej inwestycji nie jest miejscem występowania aktywnych zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych. Nie należy również do obszarów chronionych.
- Warunki gruntowe w podłożu, 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) 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). 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 OW-8 na głębokości $24.1 \div 24.6$ m stanowi użytkowy poziom wodonośny (UPW). Strop tej warstwy nawiercono na rzędnych ok. 198 m n.p.m. Tworzą ją piaski średnie, których nie przewiercono do głębokości 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).
- 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

Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 30

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.

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.

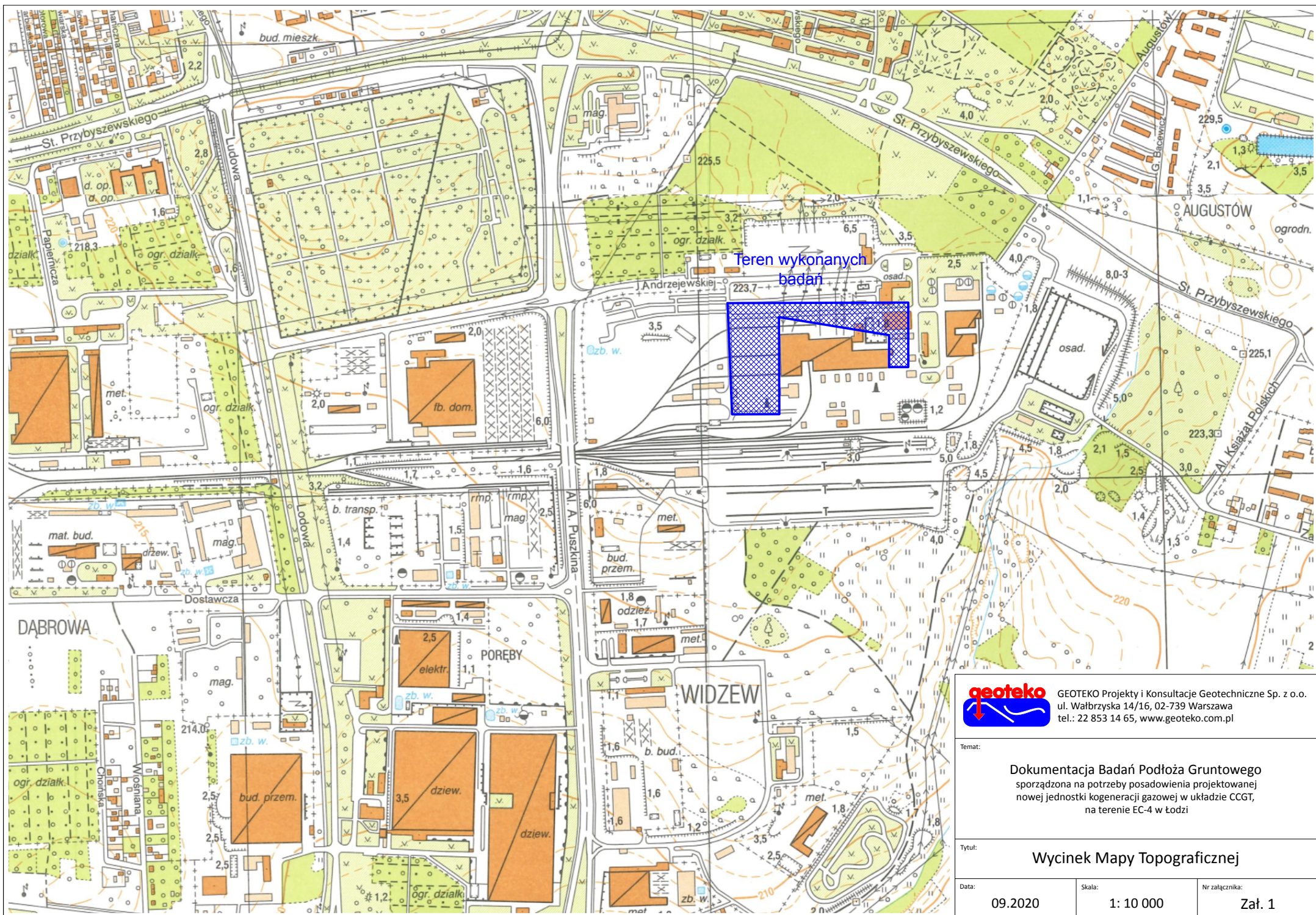
Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi
Wykonawca: Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
Strona: 31	

- 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*.
- 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 gruntowych 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 Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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.	Temat nr: 97/5312/20 data: wrzesień 2020
	Strona: 32



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 Badań Podłoża Gruntowego
sporządzona 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



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 geotechnicznych

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 Badań Podłoża Gruntowego
sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej
nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT,
na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Mapa dokumentacyjna

Data:

09.2020

Skala:


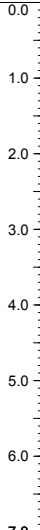
1: 1000


Nr załącznika:


Zał. 2



**KARTY DOKUMENTACYJNE
OTWORÓW BADAWCZYCH**

Karty wykonanych otworów badawczych


<div>Wykonawca: geoteko</div> <div></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-1</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.1</div>					
<div>Gmina: Łódź-Widzew</div>			<div>Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna: 222.61 m n.p.m.</div>		<div>Układ odniesienia: 2000/6</div>			
<div>Powiat: m. Łódź</div>			<div>Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.</div>			<div>Współrzędna X: 5735860.481</div>					
<div>Województwo: łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu: Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia: mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y: 6606209.87</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>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 (Glina piaszczysta+żwir+Otoczaki//Piasek średni) (brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>1.20</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>	<div>NW 2.60</div>	
	<div>1.0</div>	<div>Ps/Pg</div>	<div>Piasek średni/Piasek gliniasty (brązowa)</div>			<div>MSa/cSa</div>	<div>0.90</div>	<div>w</div>			
	<div>2.0</div>	<div>G</div>	<div>Glina (brązowa//szara)</div>			<div>CCl</div>	<div>1.00</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>3.0</div>	<div>Gpz</div>	<div>Glina piaszczysta zwięzła (brązowa)</div>			<div>saMCl</div>	<div>0.70</div>	<div>mw/w</div>	<div>tpl/pl</div>		
	<div>4.0</div>	<div>Gp+ż</div>	<div>Glina piaszczysta+żwir (szaro-brązowa)</div>			<div>saCCl+Gr</div>	<div>1.50</div>	<div>mw/w</div>	<div>tpl/pl</div>	<div>NW 4.50</div>	
	<div>5.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (żółta)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.30</div>	<div>w</div>			
	<div>6.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (jasno szara)</div>			<div>MSa</div>	<div>1.00</div>	<div>w</div>			
	<div>7.0</div>	<div>Ż/Pr+ż</div>	<div>Żwir/Piasek gruby+żwir (ciemno-szara)</div>			<div>Gr/CSa+Gr</div>	<div>0.40</div>	<div>w</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 OW-2</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.2</div>					
<div>Gmina: Łódź-Widzew</div>			<div>Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna: 222.583 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: 5735793.324</div>					
<div>Województwo: łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu: Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia: mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y: 6606214.951</div>				
<div>Skala: 1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3</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>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>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
	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			
		Gp	Glina piaszczysta (brązowa)			saCCI	0.30	mw/w	tpl/pl	CH (1.00-1.20 m)	
	2.0	Ps	Piasek średni (brązowa)			MSa	1.80	w			
	3.0									NU 5.50	
	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 OW-3</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.2</div>					
<div>Gmina: Łódź-Widzew</div>			<div>Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna: 222.504 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: 5735886.91</div>					
<div>Województwo: łódzkie</div>			<div>Operator sprzętu: Piotr Komuda</div>		<div>System wiercenia: mechaniczny</div>		<div>Współrzędna Y: 6606168.945</div>				
<div>Skala: 1:100</div>			<div>Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki</div>		<div>Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3</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>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>	
1.	2.	3.	4.			5.	6.	7.	8.	9.	
	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	NNS (4.00-4.50 m)	
	5.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	0.50	w			
	6.0										

<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Wąbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-4</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.3</div>				
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi</div>			<div>Rzędna:</div> <div>222.638 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>5735870.905</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>6606178.694</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>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		
		Ps+z+K0	Piasek średni+żwir+Otoczaki (żółto-brązowa)			MSa+Gr+Co	0.70	w		
	1.0	Ps+z+K0//Pg	Piasek średni+żwir+Otoczaki//Piasek gliniasty (brązowa)			MSa+Gr+Co//clSa	1.20	w		
	2.0	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)
	6.0									NU 12.50
	7.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	2.30	w		
	8.0									
	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		
	11.0									
	12.0									
	13.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	5.80	nw		
14.0										
15.0										
16.0										
17.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółto-szary)			FSa	2.70	nw			
18.0										
19.0	Pg	Piasek gliniasty (szara)			clSa	1.40	mw	tpl	NW 19.70	
20.0										
20.2										


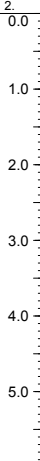
Wykonawca: <div>geoteko</div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO OW-5			Załącznik nr: 3.1.4					
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi			Rzędna: 222.66 m n.p.m.		Układ odniesienia: 2000/6			
Powiat: m. Łódź			Zlecniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735835.74					
						Współrzędna Y: 6606181.082					
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: 04.09.2020 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			Symbole gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688:2006	Miąższość warstwy [m]	Wilgotność	Makroskopowy stan gruntu	Rodzaj i głębokość zbadanej próbki gruntu	
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			
		Gp+z	Gлина piaszczysta+żwir (brązowa//szara)			saCCI+Gr	0.30	mw	tpl		
	3.0	Ps	Piasek średni (jasno szara)			MSa	0.30	w			
	4.0	Gp+z	Gлина piaszczysta+żwir (szaro-brązowa)			saCCI+Gr	2.40	w	pl	NU 15.00	
	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		
	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										
	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: 3.1.5</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>Zleceniodawca:</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>Kilometr:</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>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>8.2</div></div>	<div>0.0</div>	<div>nN</div>	<div>Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+gruz+Otoczaki+Piasek gliniasty) (brązowa)</div>			<div>Mg</div>	<div>0.70</div>	<div>w</div>		<div>NNS (5.00-5.40 m)</div>	
	<div>1.0</div>	<div>Ps/Pg</div>	<div>Piasek średni/Piasek gliniasty (brązowa)</div>			<div>MSa/clSa</div>	<div>1.70</div>	<div>w</div>			
	<div>2.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (jasno żółta)</div>			<div>FSa</div>	<div>0.60</div>	<div>w</div>			
	<div>3.0</div>	<div>Gpz+ż</div>	<div>Glina piaszczysta zwięzła+żwir (brązowa//jasno szara)</div>			<div>saMCI+Gr</div>	<div>1.30</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>		
	<div>4.0</div>	<div>Gp+ż</div>	<div>Glina piaszczysta+żwir (brązowa)</div>			<div>saCCI+Gr</div>	<div>1.10</div>	<div>w</div>	<div>pl</div>		
	<div>5.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (żółta)</div>			<div>MSa</div>	<div>0.30</div>	<div>w</div>		<div>NU 10.50</div>	
	<div>6.0</div>	<div>Ps</div>	<div>Piasek średni (brązowa)</div>			<div>MSa</div>	<div>2.20</div>	<div>w</div>			
	<div>7.0</div>										
	<div>8.0</div>	<div>Pr+ż</div>	<div>Piasek gruby+żwir (brązowa)</div>			<div>CSa+Gr</div>	<div>0.30</div>	<div>w</div>			
	<div>9.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (jasno żółta)</div>			<div>FSa</div>	<div>1.50</div>	<div>w</div>			
		<div>10.0</div>									<div>NW 16.60</div>
		<div>11.0</div>	<div>Pd</div>	<div>Piasek drobny (jasno żółto-szary)</div>			<div>FSa</div>	<div>3.40</div>	<div>nw</div>		
		<div>12.0</div>									
		<div>13.0</div>									
	<div>14.0</div>	<div>Pd/Pt</div>	<div>Piasek drobny/Piasek pylasty (jasno żółto-szary)</div>			<div>FSa/siSa</div>	<div>2.20</div>	<div>nw</div>			
	<div>15.0</div>										
	<div>16.0</div>										
	<div>17.0</div>										
	<div>18.0</div>	<div>Pl/Pt</div>	<div>Pył/Piasek pylasty (żółta)</div>			<div>Si/siSa</div>	<div>4.70</div>	<div>mw</div>	<div>pzw</div>		
	<div>19.0</div>										
	<div>20.0</div>										


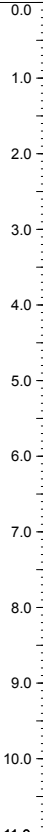
[illegible]










[illegible]


<div>Wykonawca: geoteko</div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.</div> <div>ul. Waiłbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-9</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.8</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>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>6606146.299</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>Miąższość 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>3.7</div><div></div><div>4.7</div><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: </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-10</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.9</div>				
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona na potrzeby posadowienia projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT, na terenie EC-4 w Łodzi			Rzędna: 222.617 m n.p.m.		Układ odniesienia: 2000/6		
Powiat: m. Łódź			Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735855.745				
Województwo: łódzkie			Operator sprzętu: Piotr Komuda		System wiercenia: mechaniczny		Współrzędna Y: 6606501.858			
Skala: 1:100			Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki		Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3		Data wykonania wiercenia: 08.09.2020 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	Miąższość 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 średni+Otoczaki+gruz) (ciemno brązowa)			Mg	0.40	w		NU (3.50-4.00 m)
		Ps	Piasek średni (ciemno-żółta)			MSa	0.30	w		
	1.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółta)			FSa	0.40	w		
	2.0	Ps	Piasek średni (jasno żółta)			MSa	2.10	w		
	4.0	Ps	Piasek średni (jasno szara)			MSa	2.80	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-11</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.10</div>						
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>Zlecniodawca:</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>▼ 4.6</div>	0.0									CH (0.0-0.25 m)		
	1.0	nN	Nasyp niebudowlany(Glina piaszczysta+Piasek gliniasty+gruz+Otoczaki) (brązowa)			Mg	1.20	w		CH (1.00-1.20 m)		
	2.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek gliniasty+żwir) (ciemno brązowa)			Mg	1.30	w				
	3.0	Pd	Piasek drobny (jasno żółta)			FSa	0.80	w				
	4.0	Pd	Piasek drobny (żółto-brązowa)			FSa	1.30	w				
	5.0	Pd	Piasek drobny (żółto-brązowa)			FSa	1.50	nw				
	6.0	Gpz	Glina piaszczysta zwięzła (brązowa)			saMCI	0.50	mw	tpl			
	7.0	Gpz+z	Glina piaszczysta zwięzła+żwir (szara)			saMCI+Gr	0.70	mw	tpl			
	8.0	Pr	Piasek gruby (żółto-brązowa)			CSa	0.30	nw				
	9.0	Ps/Pd/Gp	Piasek średni/Piasek drobny//Glina piaszczysta (żółto-brązowa)			MSa/FSa/saCCI	2.30	nw				
	10.0	Gp	Glina piaszczysta (brązowa)			saCCI	0.40	mw	tpl			
	11.0											
	12.0	Ps/Pg/Gp	Piasek średni//Piasek gliniasty/Glina piaszczysta (jasno żółta//brązowa)			MSa/clSa/saCCI	3.50	w				
	13.0											
	14.0											
15.0	I	II (brązowa)			FCI	1.50	mw	tpl/pzw	NW 14.50			
16.0	Ps	Piasek średni (jasno szara)			MSa	0.50	w					
17.0	Gp	Glina piaszczysta (brązowa)			saCCI	1.90	mw	tpl				
18.0												
19.0	Pd/PS	Piasek drobny/Piasek średni (brązowa)			FSa/MSa	1.50	nw					
20.0	Gp+z	Glina piaszczysta+żwir (szara)			saCCI+Gr	0.80	mw	tpl				


<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-12</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.11</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>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>6606188.001</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.	
	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	PolPr+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			


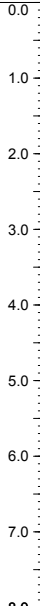








<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Waiłbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-13</div>		<div>Załącznik nr: 3.1.12</div>						
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>Zleceniodawca:</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>	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										
<div> 6.5</div>	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										


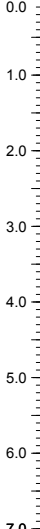
<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-14</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.13</div>					
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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			Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735915.27					
Województwo: łódzkie			Operator sprzętu: Piotr Komuda		System wiercenia: mechaniczny		Współrzędna Y: 6606166.91				
Skala: 1:100			Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki		Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3		Kilometraż: 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			Symbole 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										


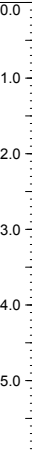
<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-15</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.13</div>					
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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			Zleceniodawca: ILF CONSULTING ENGINEERS POLSKA Sp. z o. o.			Współrzędna X: 5735922.932					
Województwo: łódzkie			Operator sprzętu: Piotr Komuda		System wiercenia: mechaniczny		Współrzędna Y: 6606297.499				
Skala: 1:100			Nadzór geologiczny: mgr Paweł Rzeźnicki		Typ wiertnicy: Nordmeyer typ DSB 0/3		Kilometraż: 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			Symbole 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			
	4.0	Pd	Piasek drobny (żółta)			FSa	1.80	w			
	5.0										


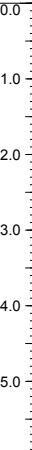
<div>Wykonawca: </div> <div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. ul. Walbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div>			<div>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO</div> <div>OW-16</div>			<div>Załącznik nr: 3.1.14</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadaanej 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>Załącznik nr: 3.1.14</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>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>Młazszość warstwy [m]</div>	<div>Wilgotność</div>	<div>Makroskopowy stan gruntu</div>	<div>Rodzaj i głębokość zbadaanej 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) CH (1.00-1.20 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: 3.1.15</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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		
	4.0		Glina piaszczysta+żwir (brązowa)			saCCI+Gr	0.60	mw	tpl		
	5.0		Glina piaszczysta+żwir (brązowa//szara)			saCCI+Gr	0.70	mw/w	tpl/pl		
	6.0		Piasek średni (żółto-brązowa)			MSa	0.60	w			
	7.0		Piasek średni+żwir/Piasek gruby+żwir (brązowa)			MSa+Gr/CSa+Gr	2.90	w		NU 6.50	
	8.0										

<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-19</div>		<div>Załącznik nr: 3.1.16</div>					
Gmina: Łódź-Widzew			Temat: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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+ż	Gлина piaszczysta zwięzła/Gлина zwięzła+żwir (brązowa/szara)			saMCI/MCI+Gr	0.60	mw	tpl	
	4.0	Gpz+ż	Gлина 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+ż	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: 3.1.17</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>Współrzędna Y:</div> <div>6606494.743</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>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>Symbol gruntu 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>	0.0	nN	Nasyp niebudowlany(Piasek średni+Otoczaki+gruz+śmieci) (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>Załącznik nr: 3.1.17</div>					
<div>Gmina:</div> <div>Łódź-Widzew</div>			<div>Temat:</div> <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego sporządzona 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>Współrzędna Y:</div> <div>6606523.538</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>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>Symbol gruntu 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>	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			
5.0											
6.0		Ps+ż/Pr+ż	Piasek średni+żwir/Piasek gruby+żwir (jasno szara)			MSa+Gr/CSa+Gr	1.10	w			

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 włączników	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wiercenie suche		Czerwonoziem		Bet.	0.35	Beton	-	-	-	-
						Nasyp niebudowlany (Ps), żółty	w	szg	-	< 1
					2.50	Nasyp niebudowlany (Gb+Pd+k), szary	w	ln	-	< 1
					4.00	Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szary	m	ln	-	< 1
					6.00	Piasek gliniasty, brązowy	w	tpl	nw	< 1
		Piękocien		Pg	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 zwiarcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość właściwości	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Bet	0.15	Beton	-	-	-	-
				nN(Ps)	1.0	Nasyp niebudowlany (Ps), żółto-szary	w	szg	-	< 1
				nN(Ps+Pg)	1.30	Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-żółty	w	szg	-	< 1
				nN(Ps+Pg)	2.00	Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-żółty	w	ln	-	< 1
				Pg//Pd	6.30	Pasek 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 [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość włączkowań	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wiercenie suche		Czerwonołód	Holocen	Bet.	0.23	Beton	-	-	-	-
				nn(Ps+Pg)		Nasyp niebudowlany (Ps+Pg), szaro-brązowy	w	ln	-	< 1
				Pd	3.30	Pasek 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	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	CaCO3
			[m]	[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)	1.10	Nasyp niebudowlany (Ps+Gp), żółto-brązowy	w	szg	-	< 1	
			ps(Ps+Pg)	3.00	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 [m]	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					
				h(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
			Beton		3.00	Beton				



KARTA WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 10

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

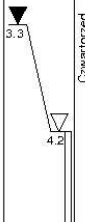
- drogi i plac postojowo-przeładunkowy

Rzędna: 222.8 m n.p.m

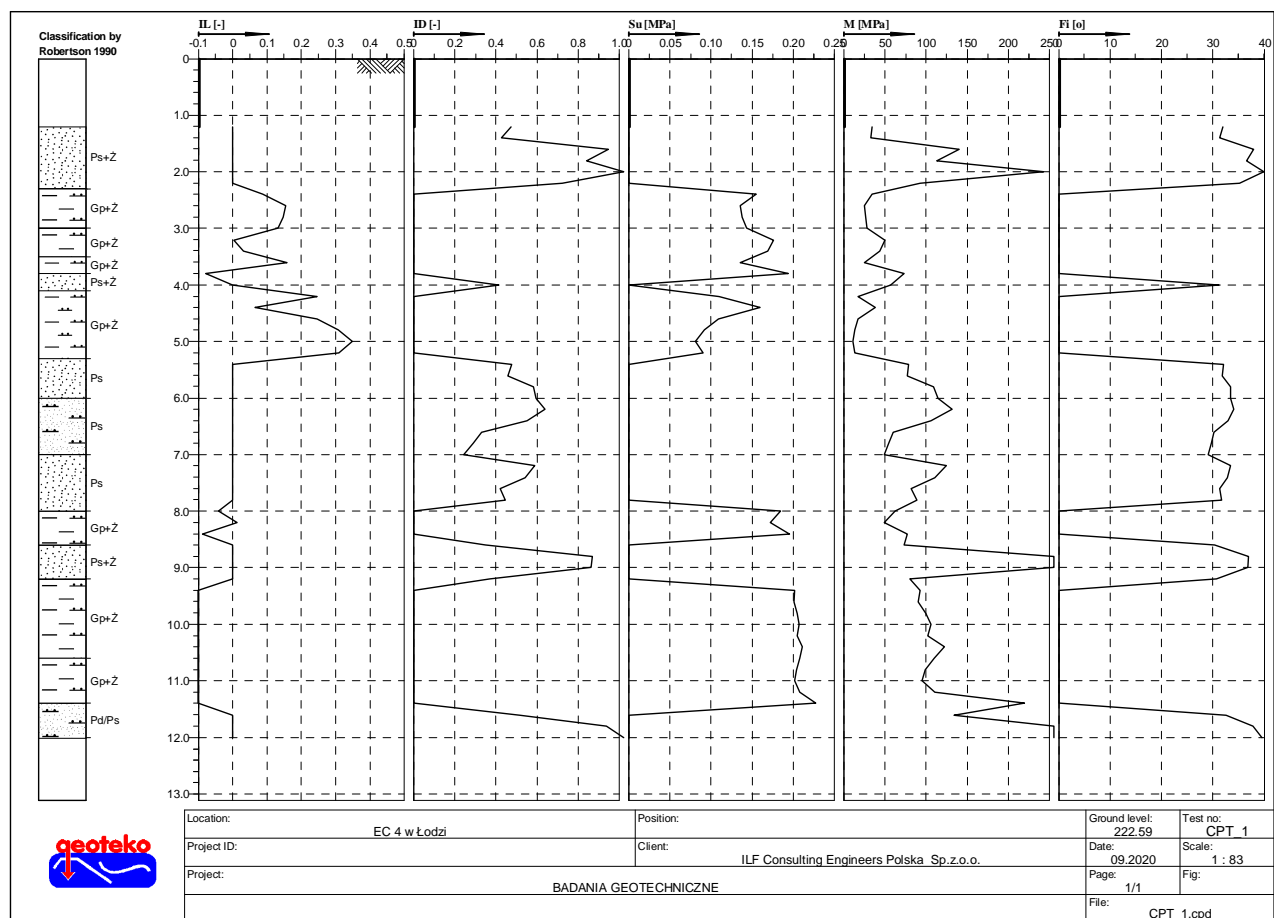
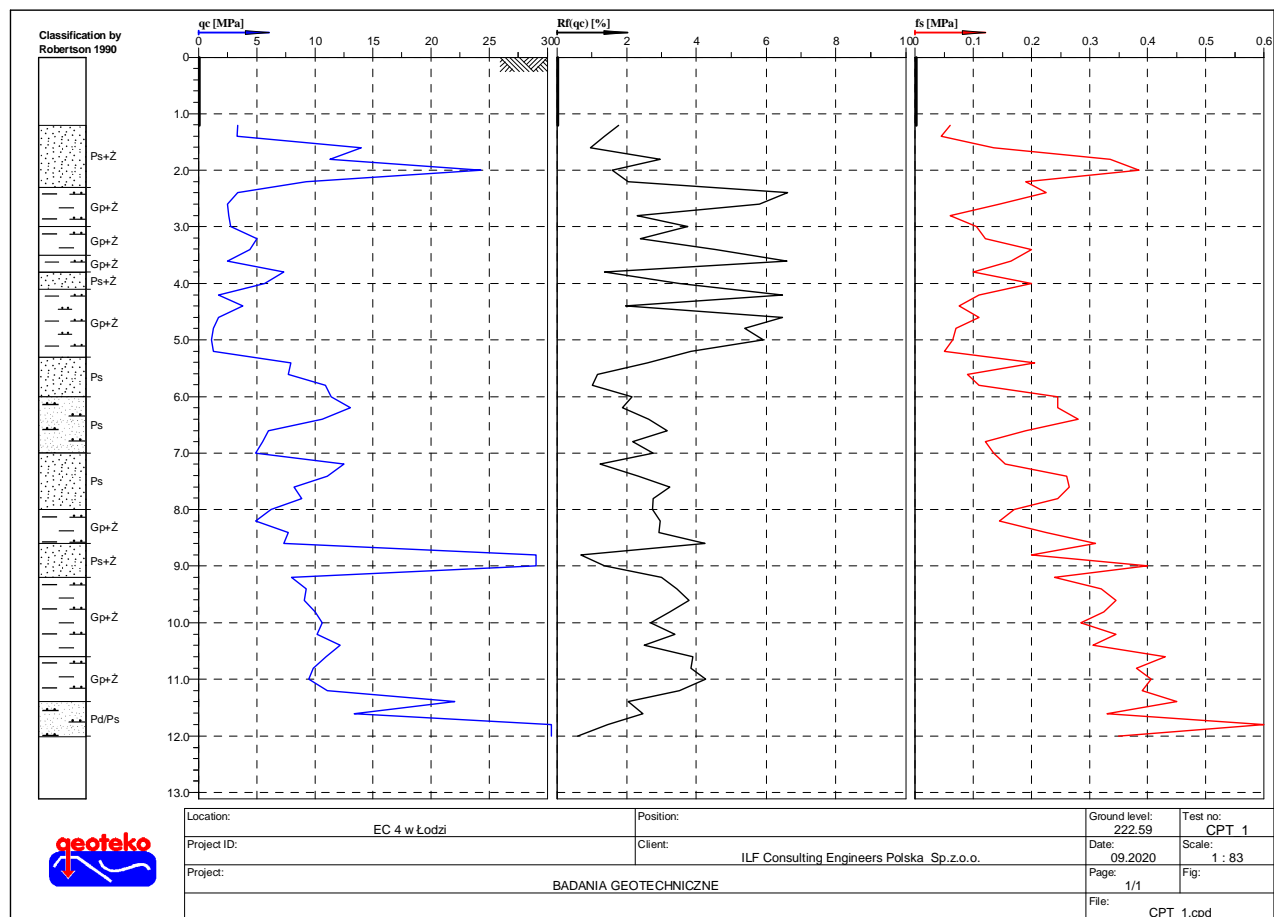
Skala 1 : 50

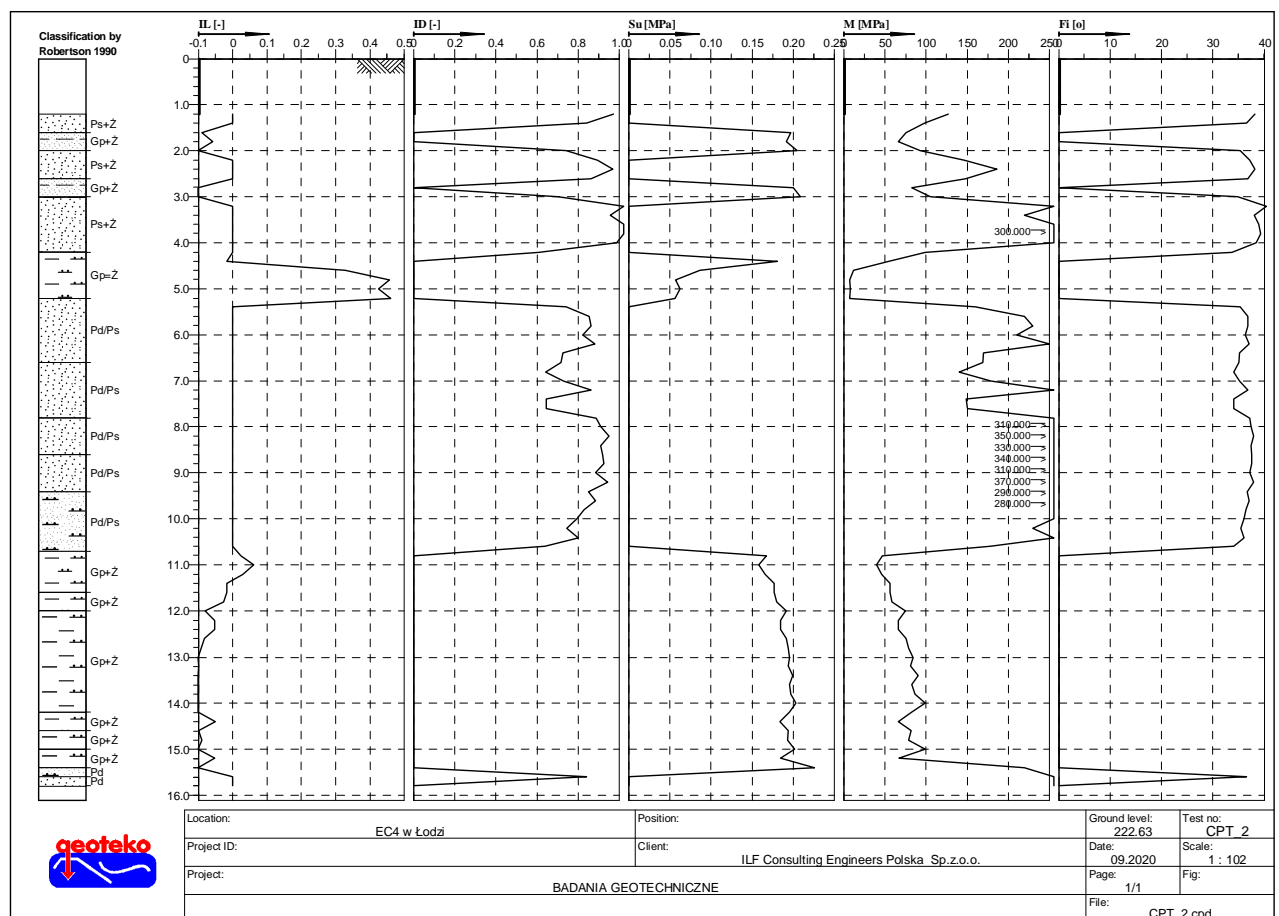
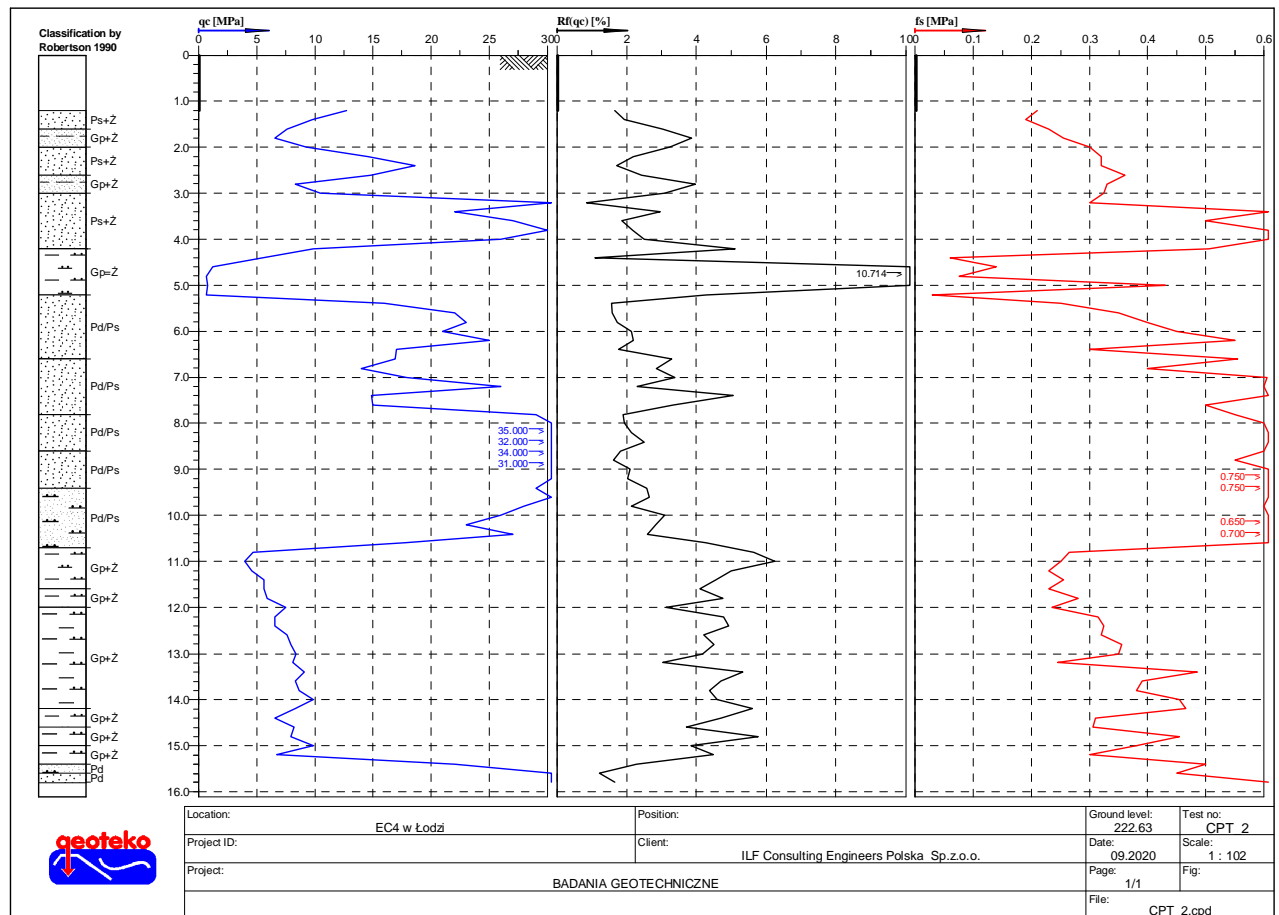
Data wiercenia: 2009-06-09

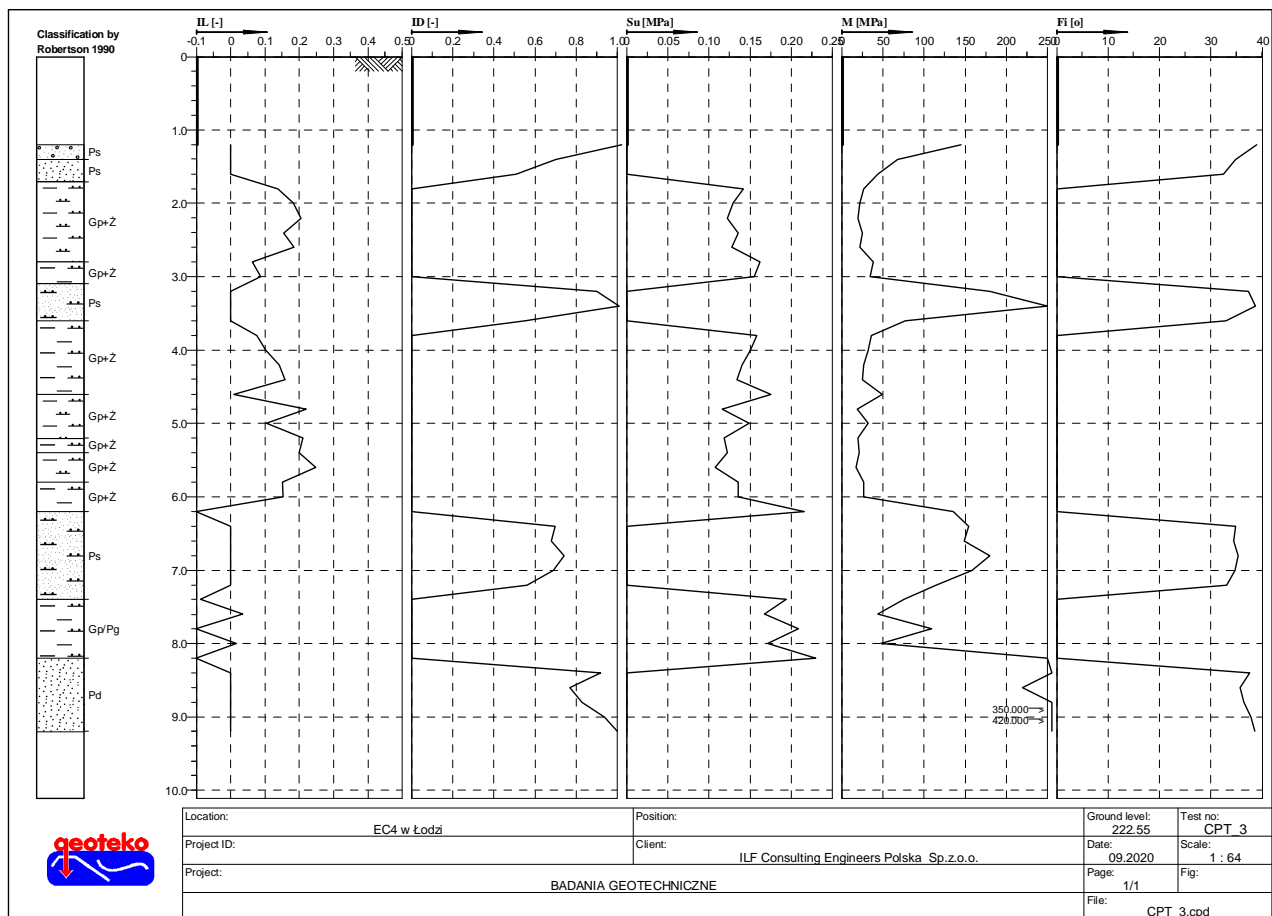
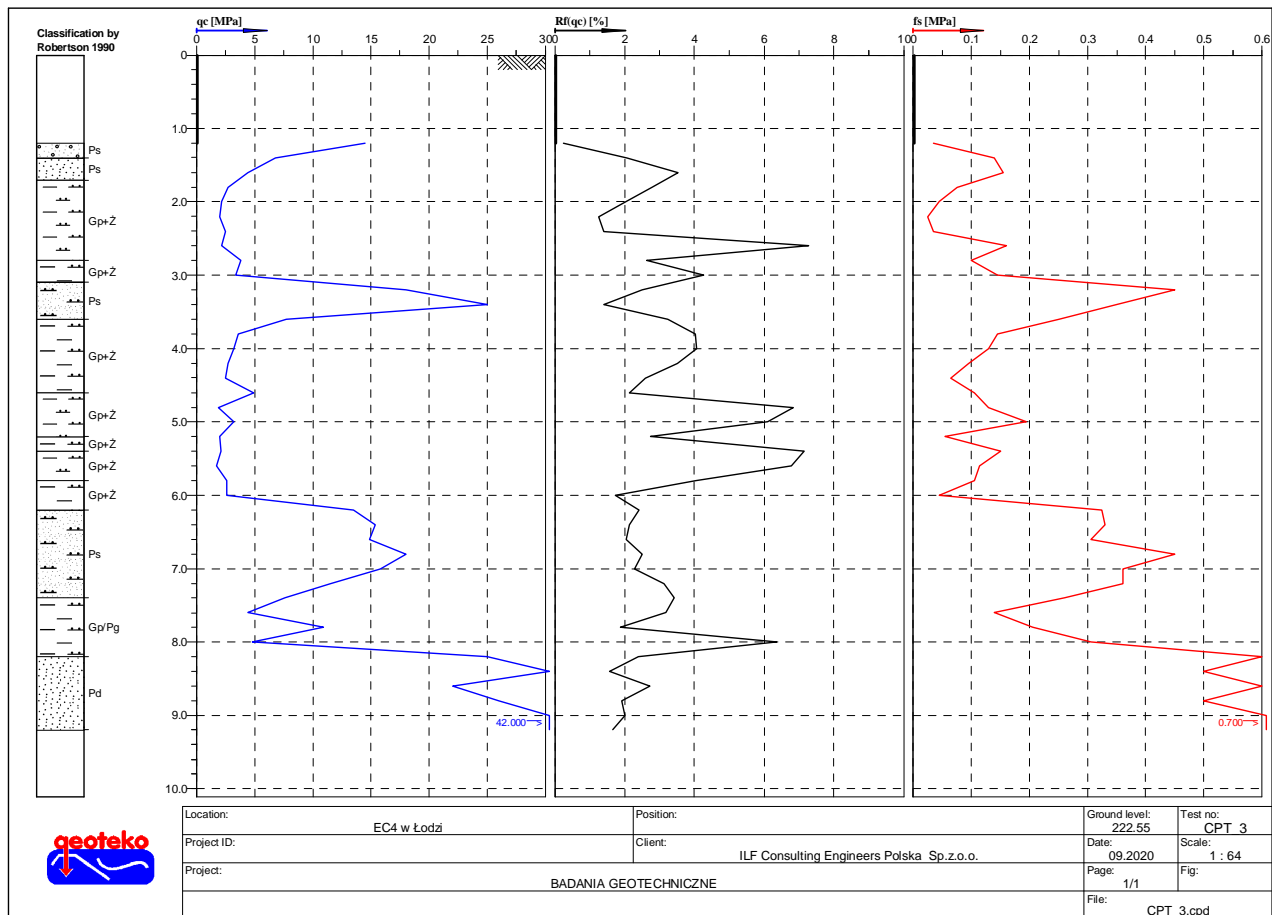
Wiercenie	Głębokość zawierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	CaCO ₃
			[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				nM (Gb+k)	0.50	Nasyp niebudowlany (Gb+k), szary	w	szg	-	< 1
				nM (Pd+Gb+k)		Nasyp niebudowlany (Pd+Gb+k), 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					

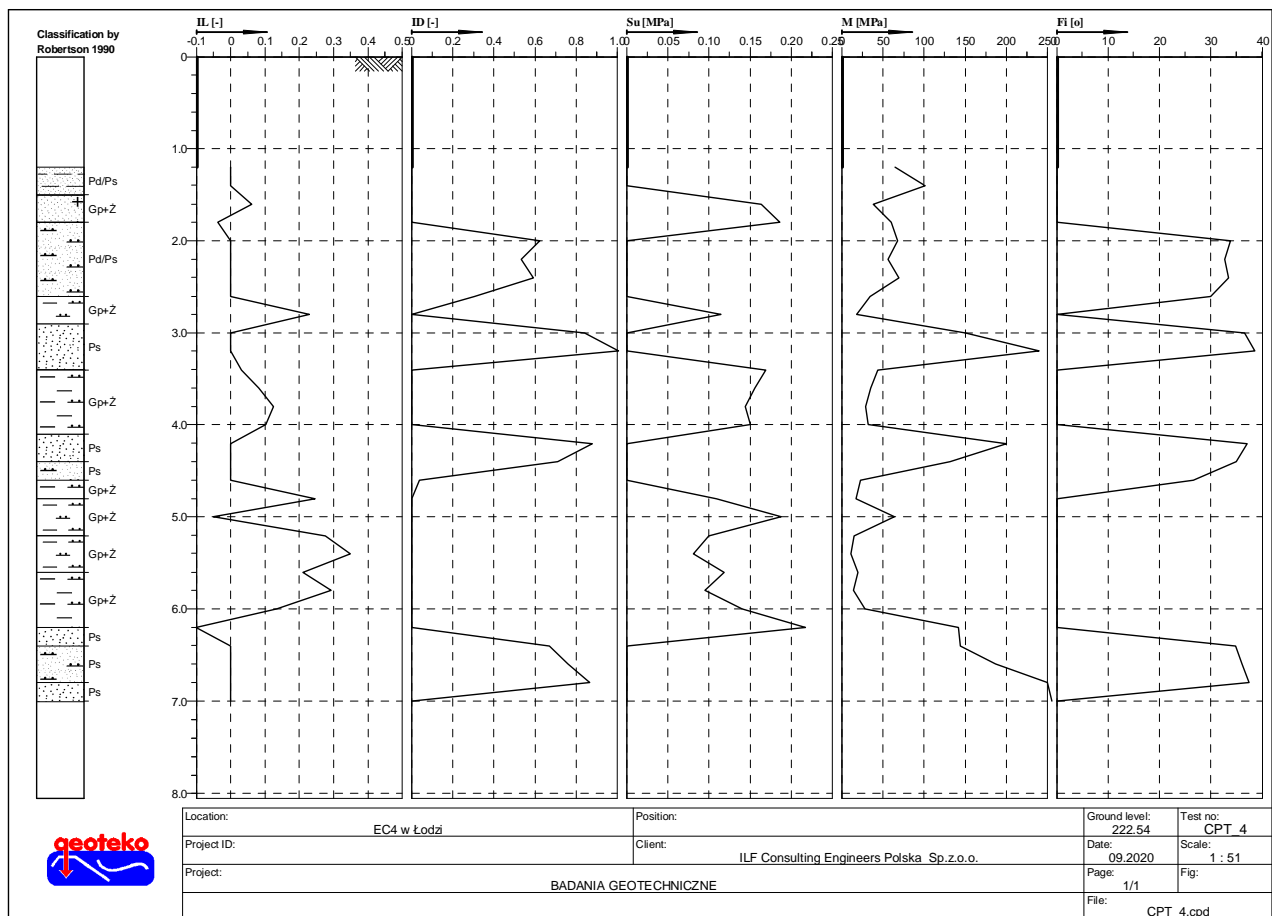
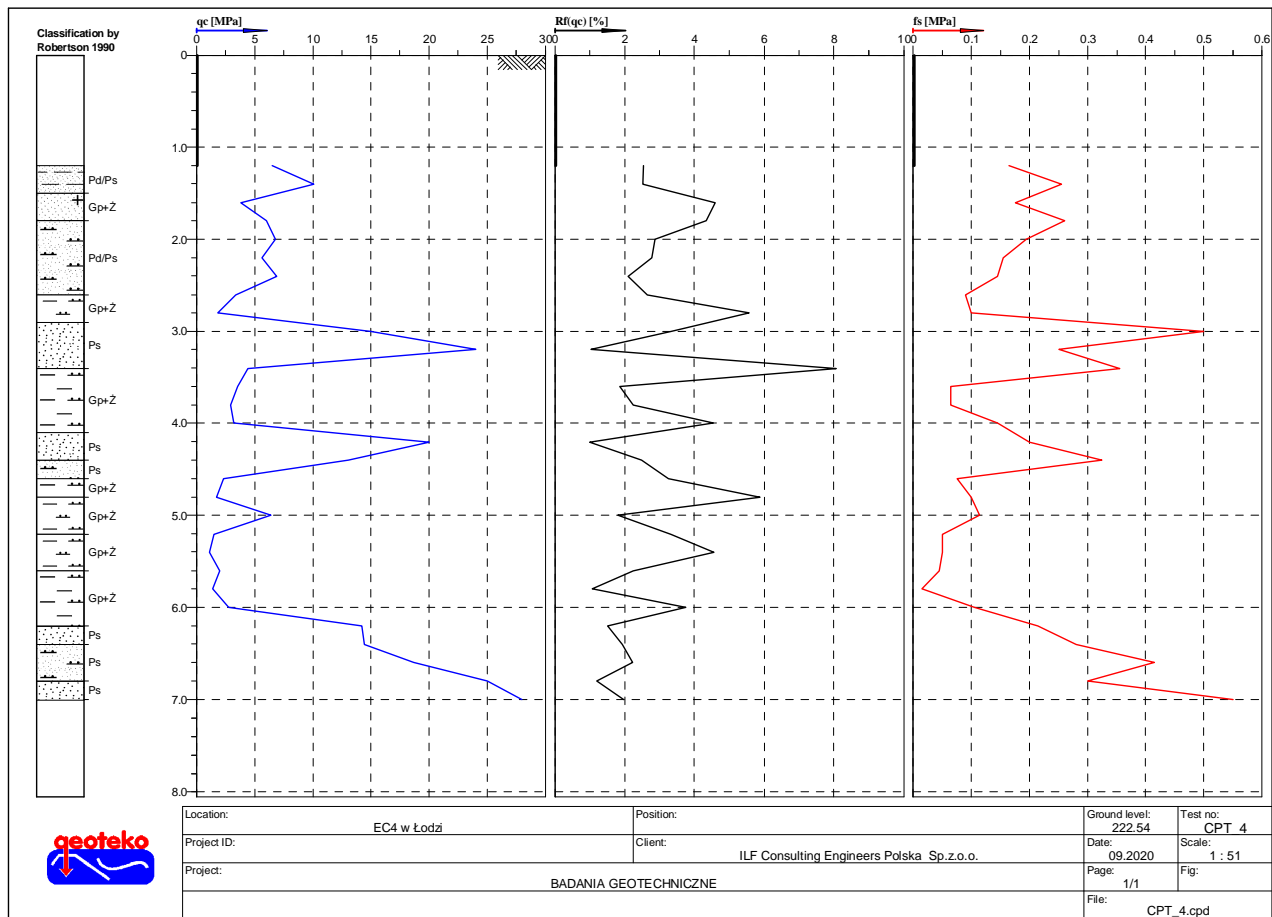


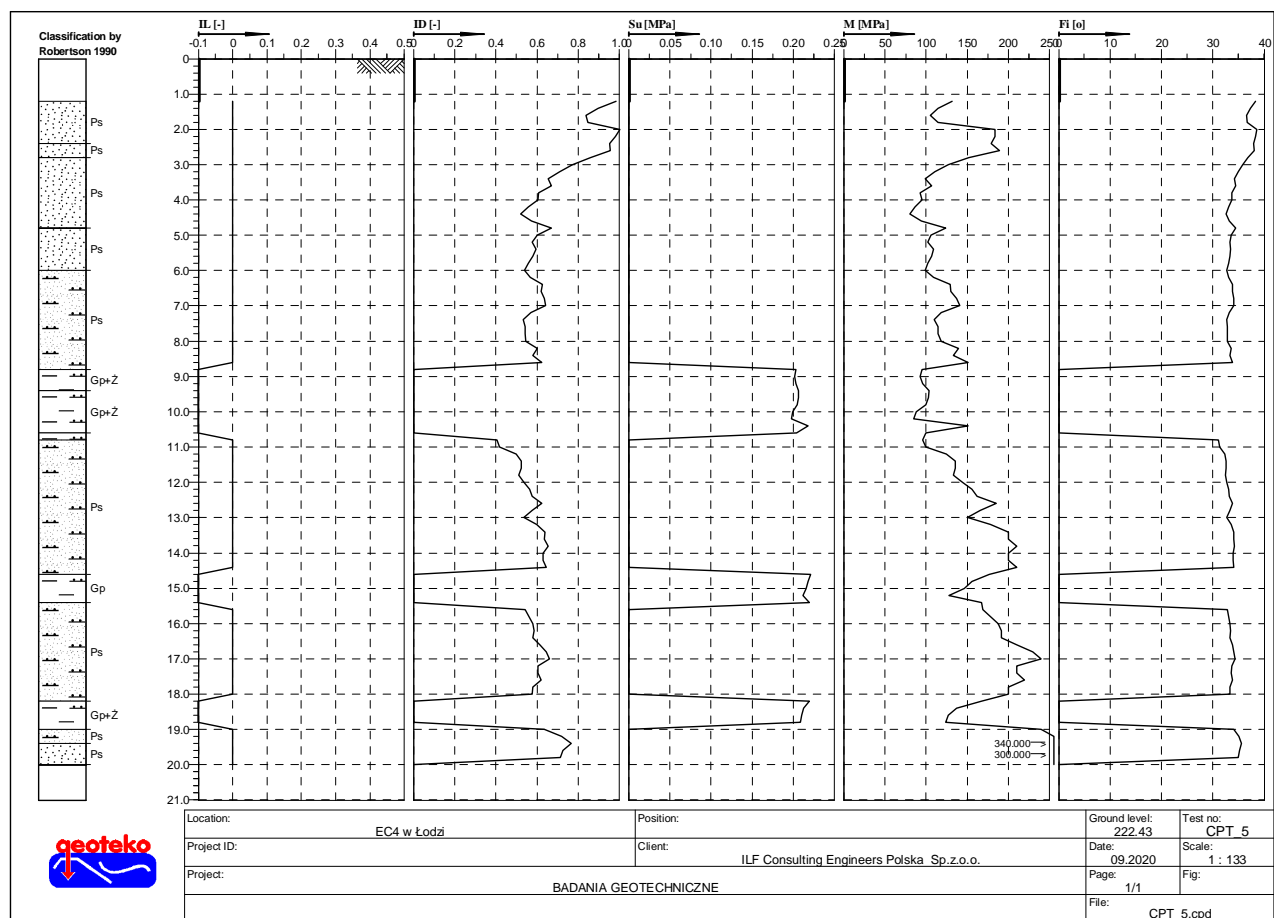
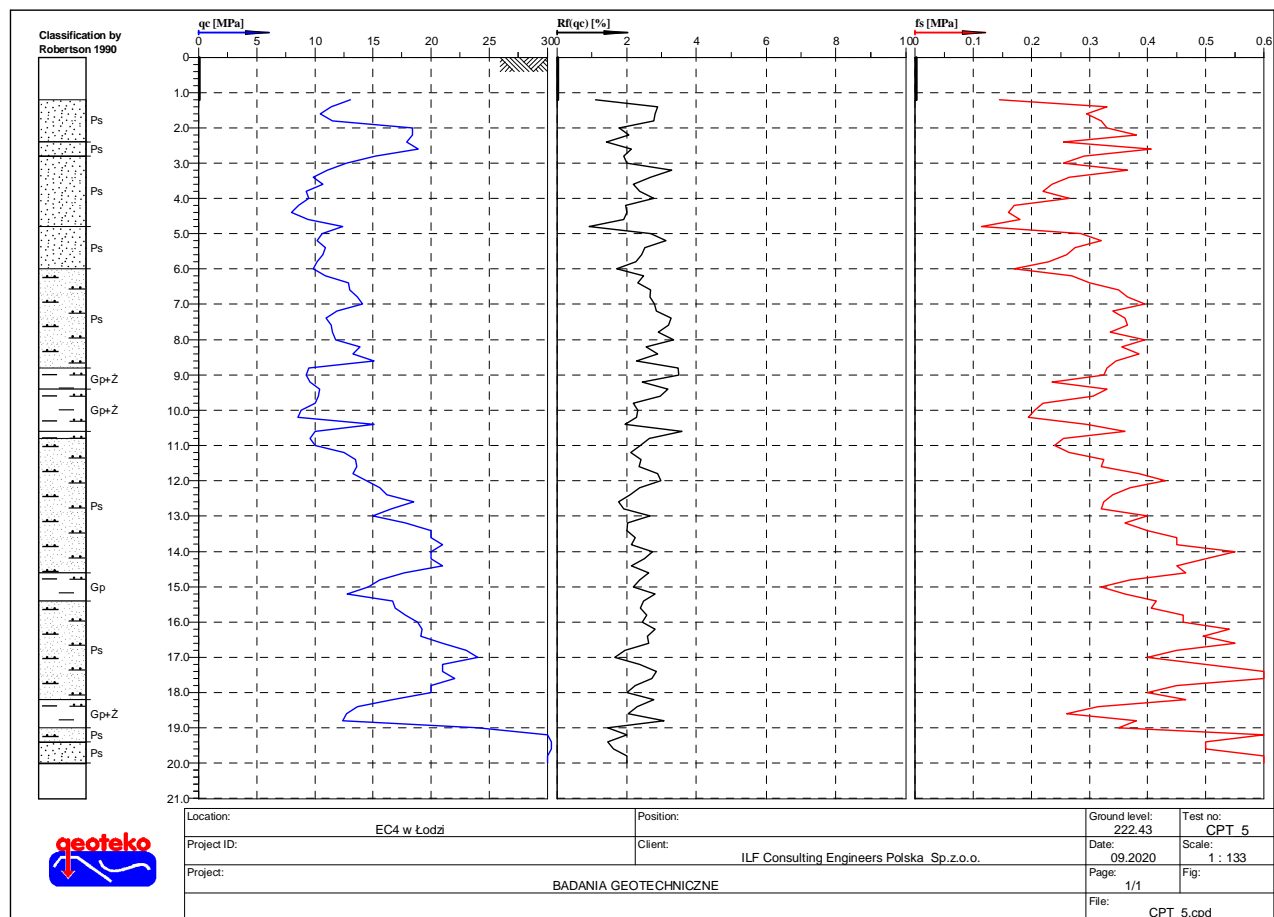
WYNIKI SONDOWAŃ STATYCZNYCH CPT

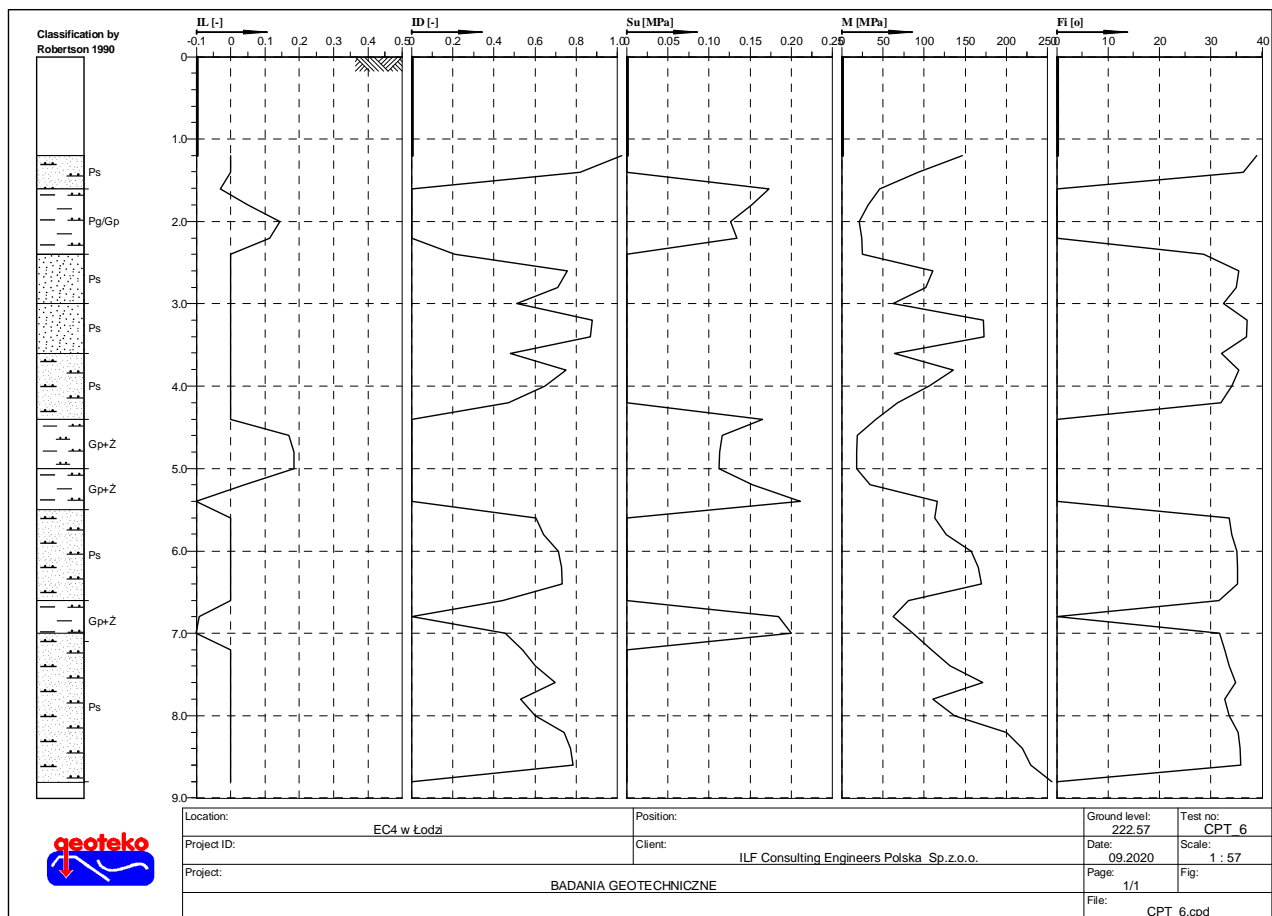
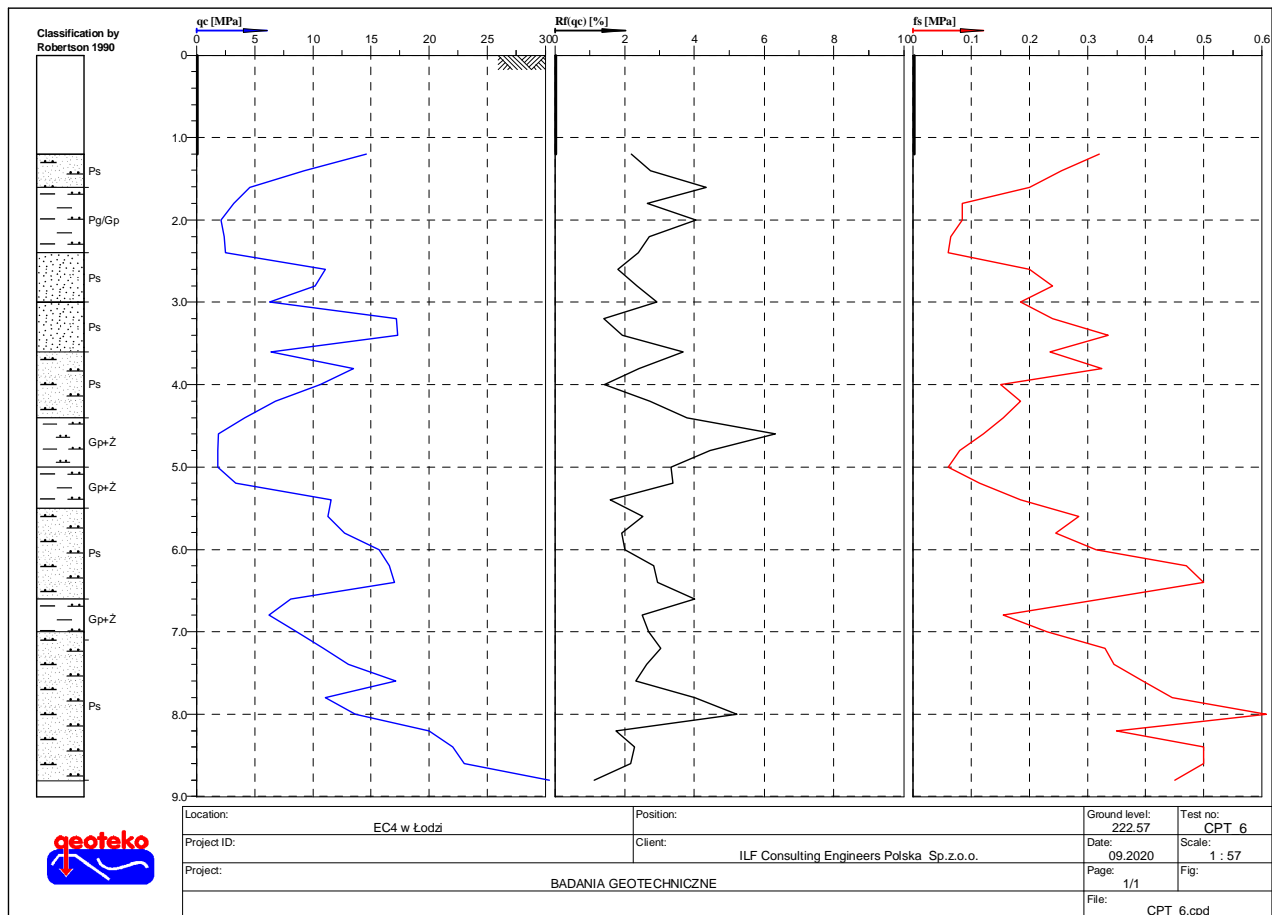












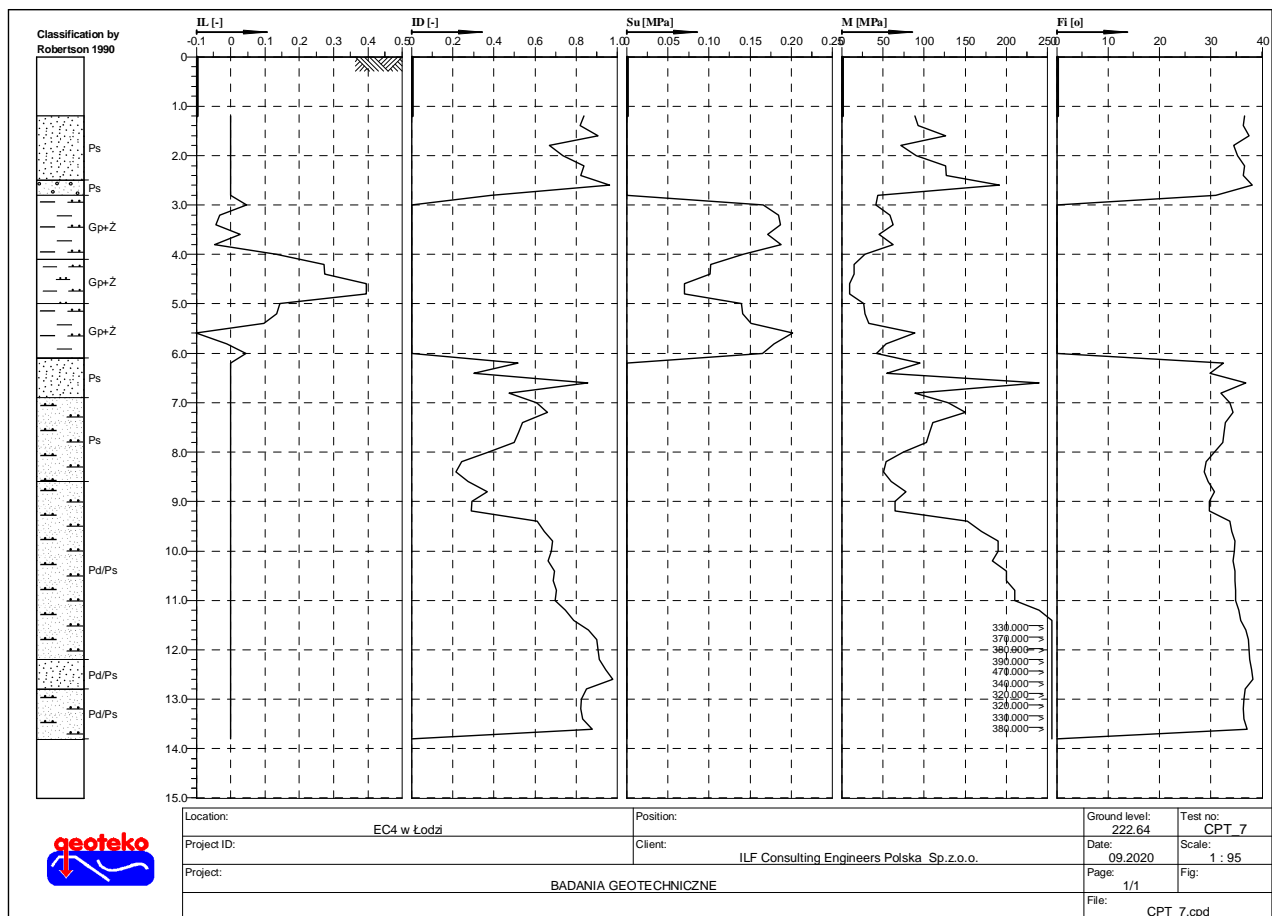
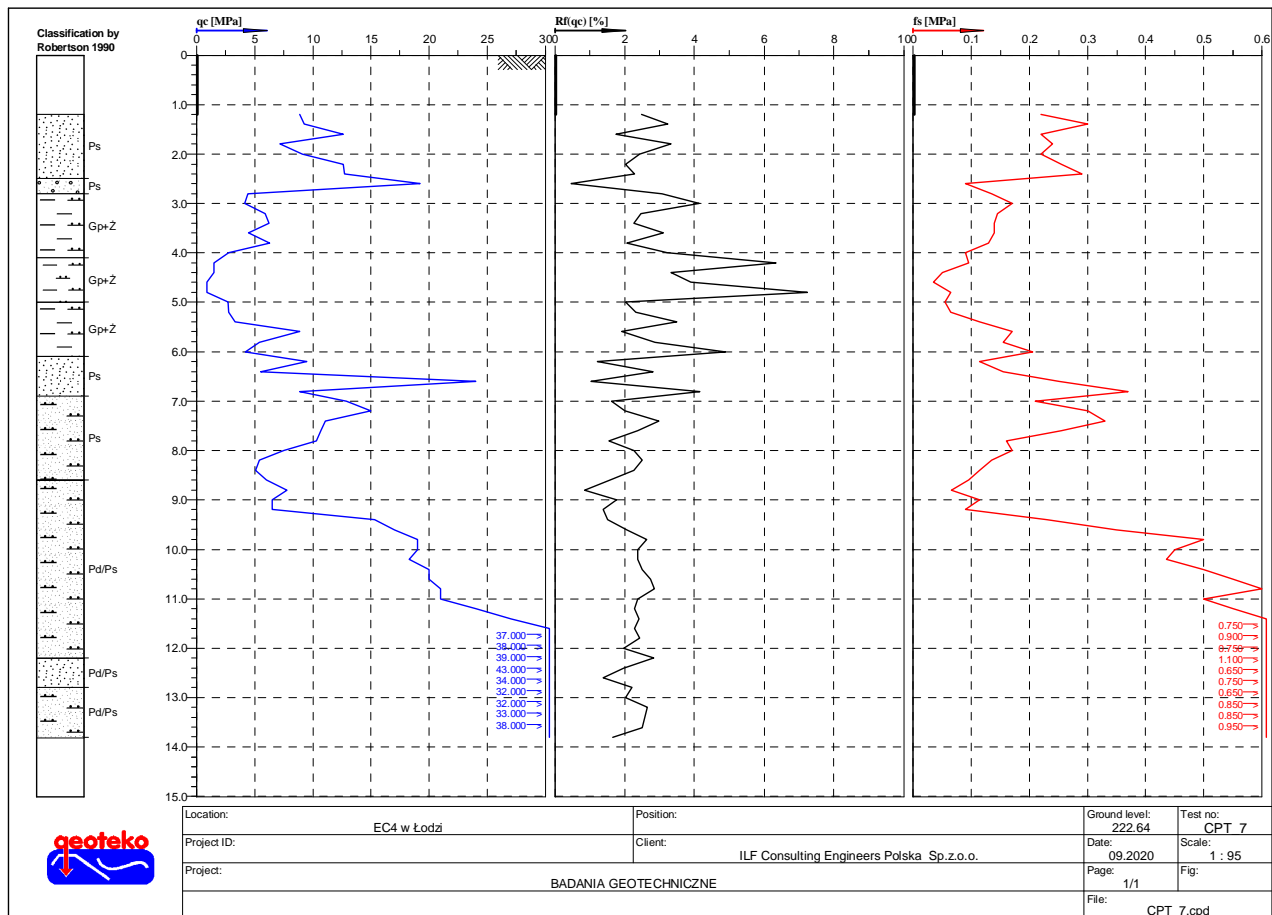


Tabela nr 5. Zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów określonych na podstawie PN-81/B-03020, sondowań statycznych CPT oraz badań laboratoryjnych

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)	
					$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_0 [MPa]	M [MPa]	S_u [kPa]	Średnie naprężenie efektywne na koniec konsolidacji [kPa]	Kąt tarcia wewn. ϕ' [°]	Spójność* c' [kPa]	$E_{\varepsilon=0.1\%}$ [MPa]	M_0	M
															[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**	-	-	-	-	-	-
Vlb	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		
Vlc	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

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. Próbki 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 Skemptonu $B = \Delta u / \Delta \sigma_c$. Dla gruntów całkowicie nasyconych (stopień wilgotności $S_r = 1$) wartość parametru Skemptonu 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

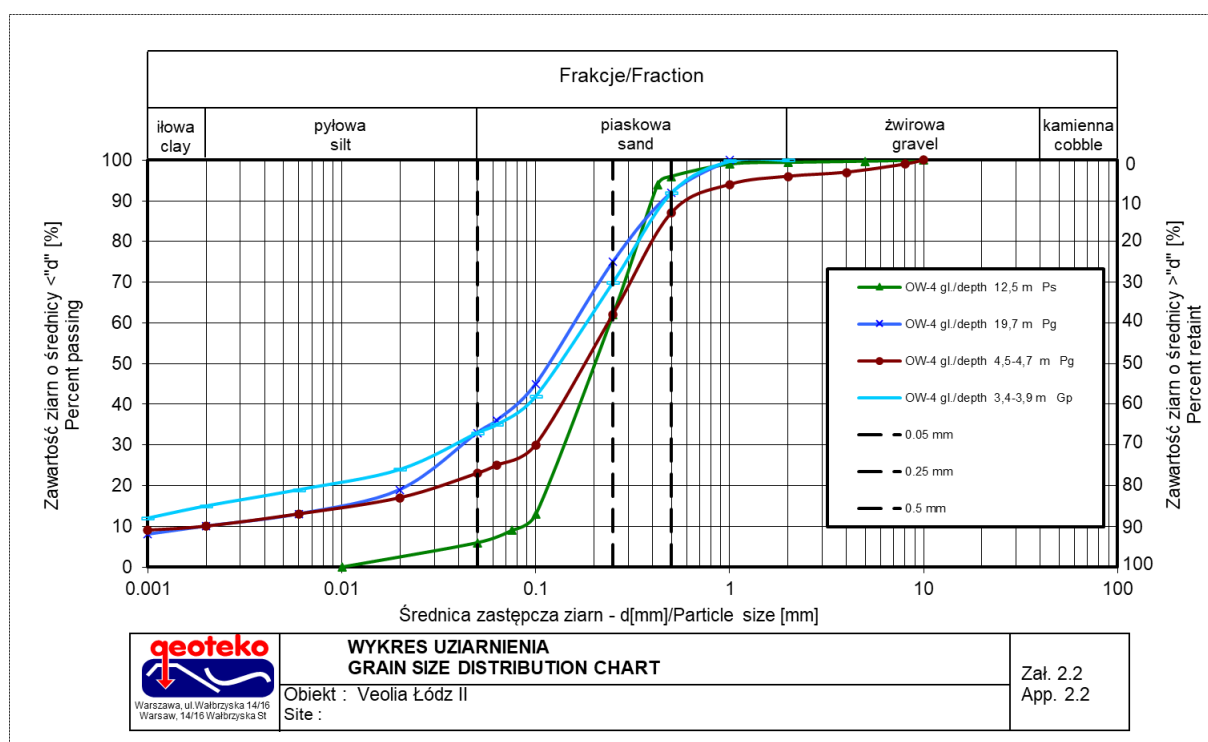
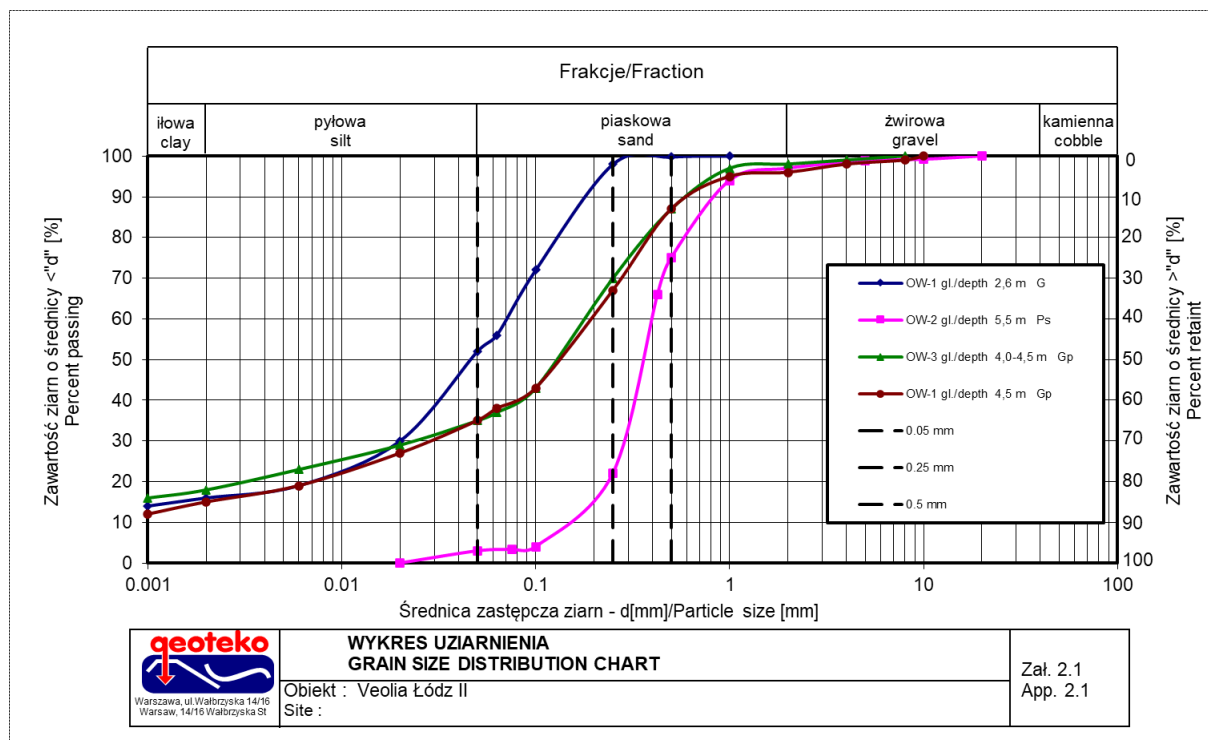
APP. 1B Strength and deformation test results

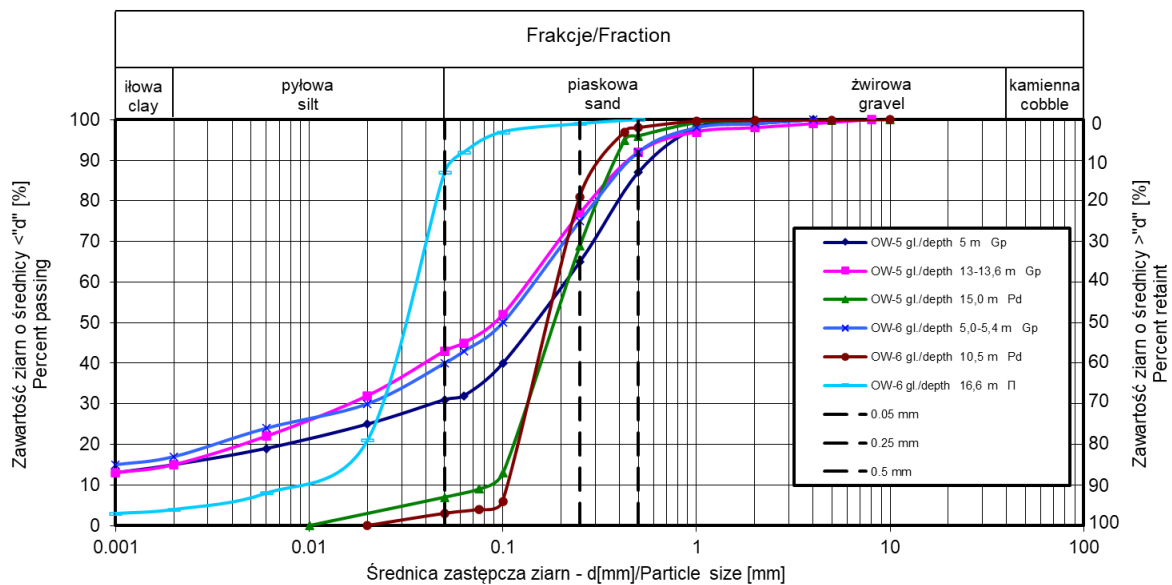
TEMAT (Site): Łódź VEOLIA II

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}	Wskaznik 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

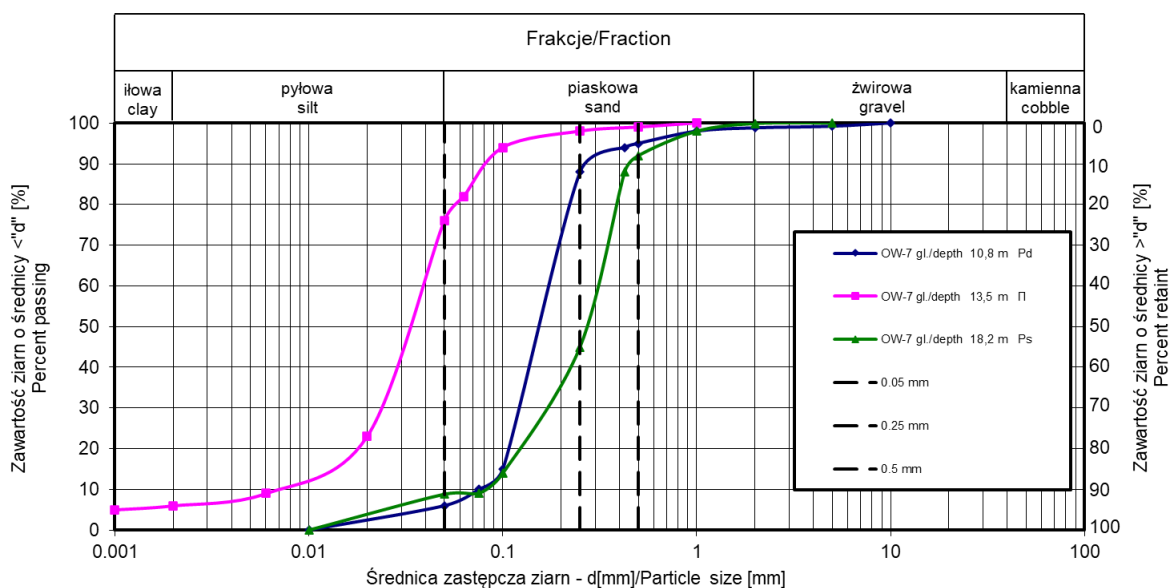




**WYKRES UZIARNIENIA
GRAIN SIZE DISTRIBUTION CHART**

Obiekt : Veolia Łódź II
Site :

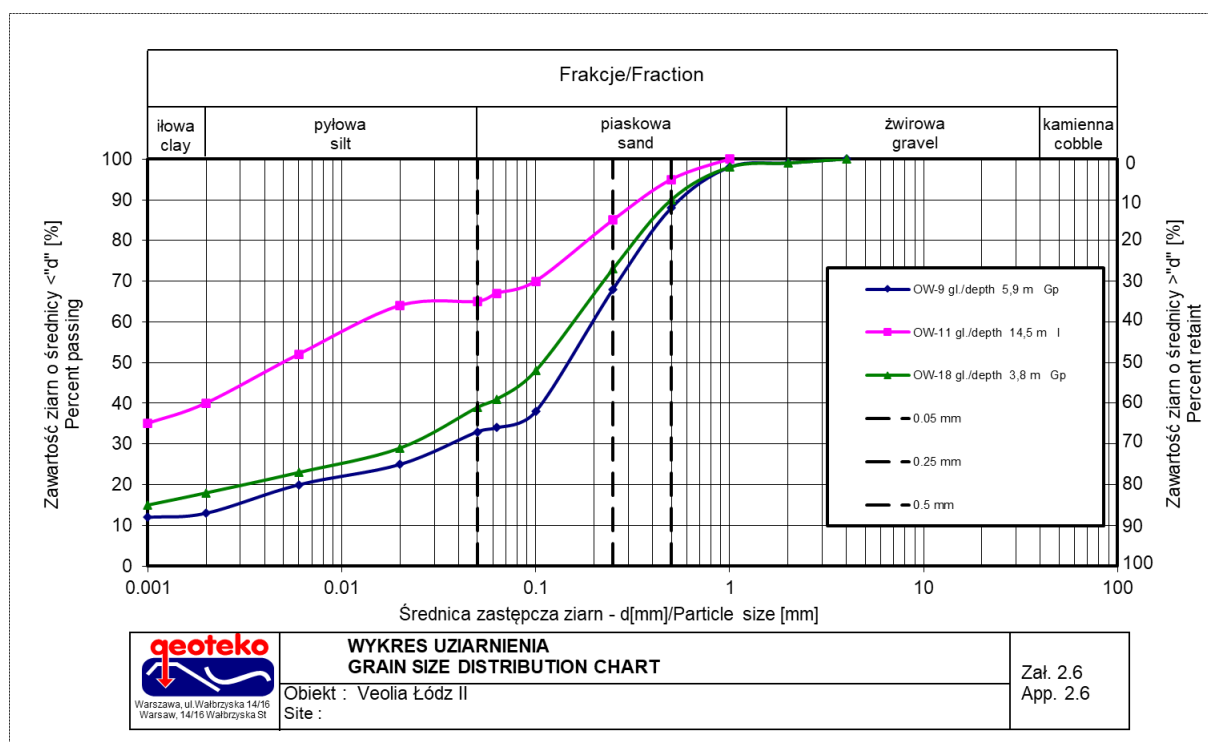
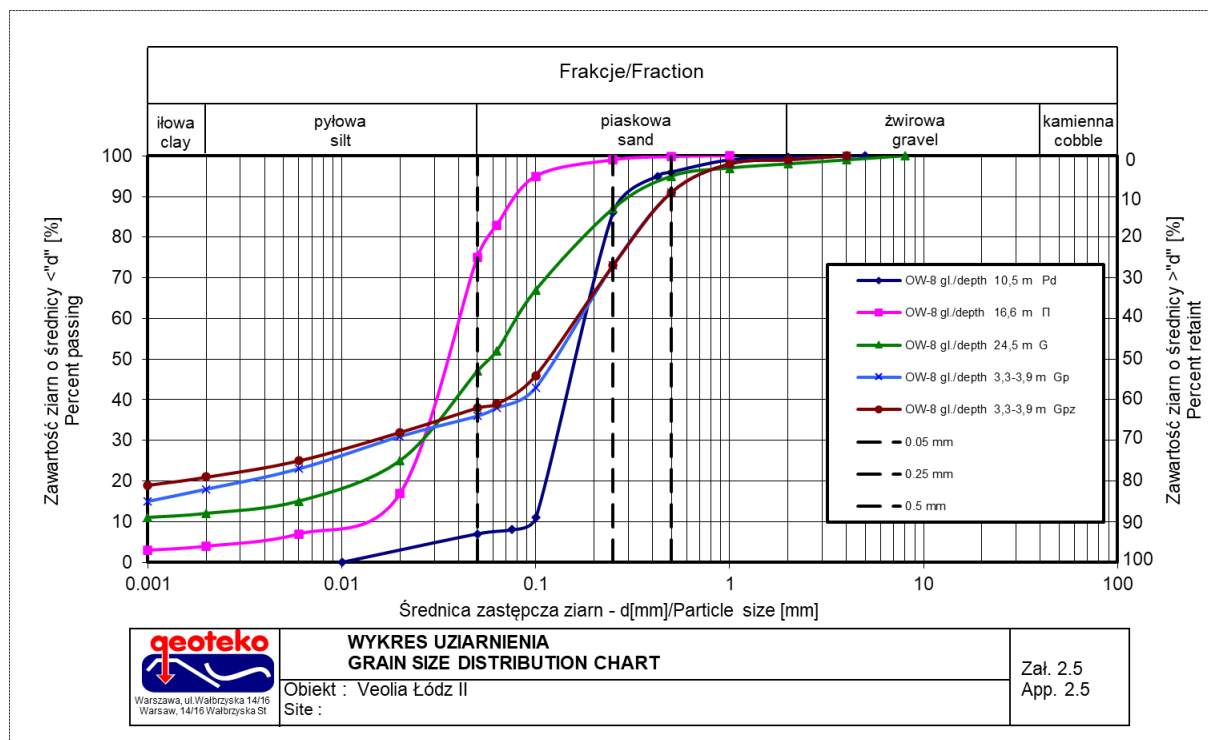
Zał. 2.3
App. 2.3

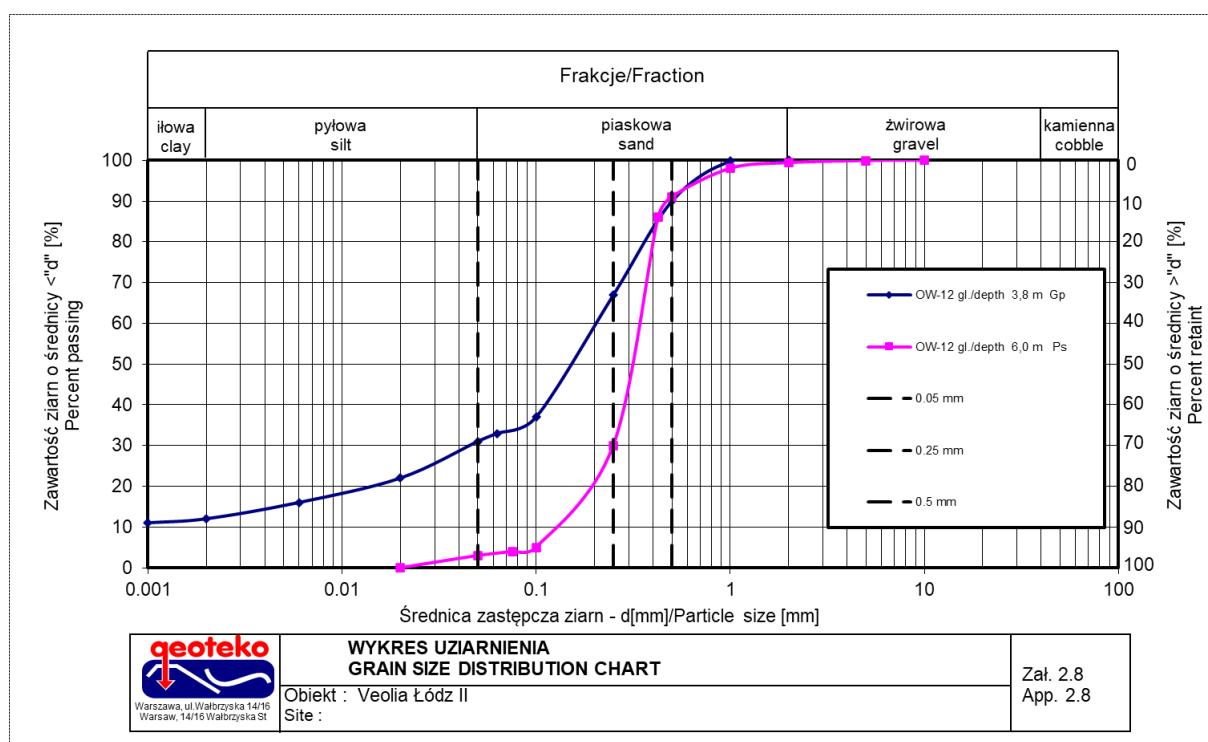
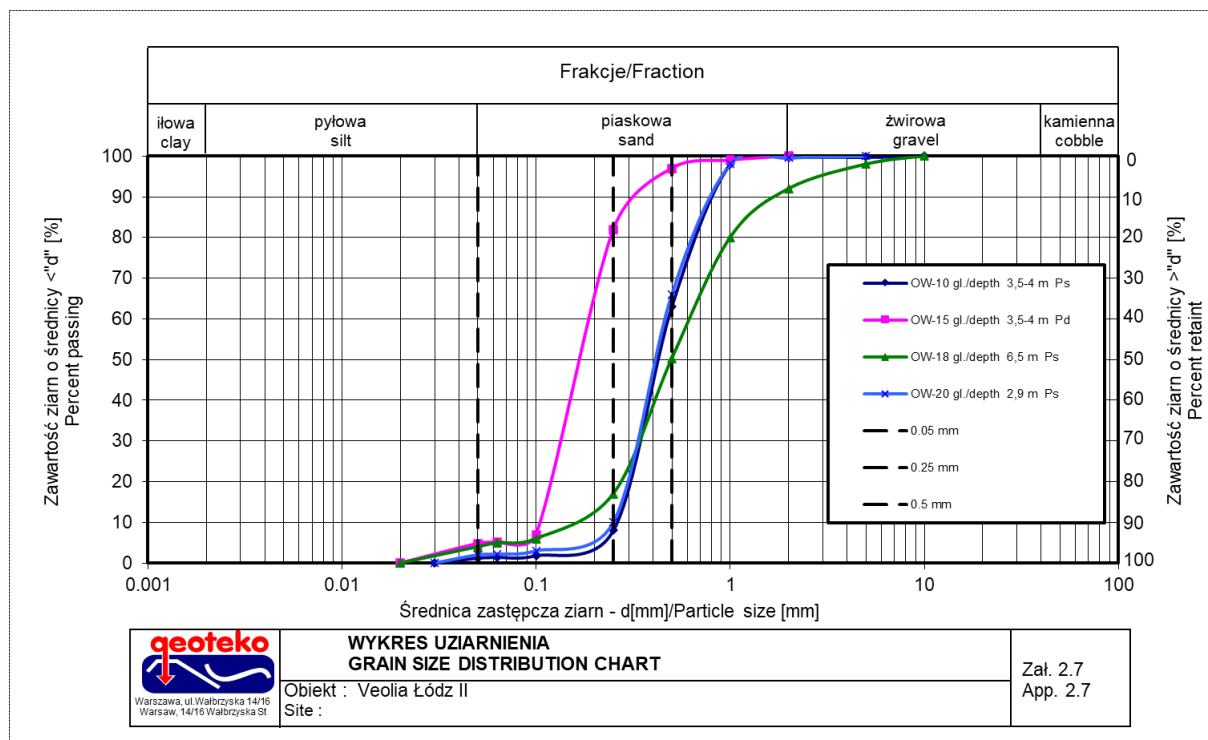


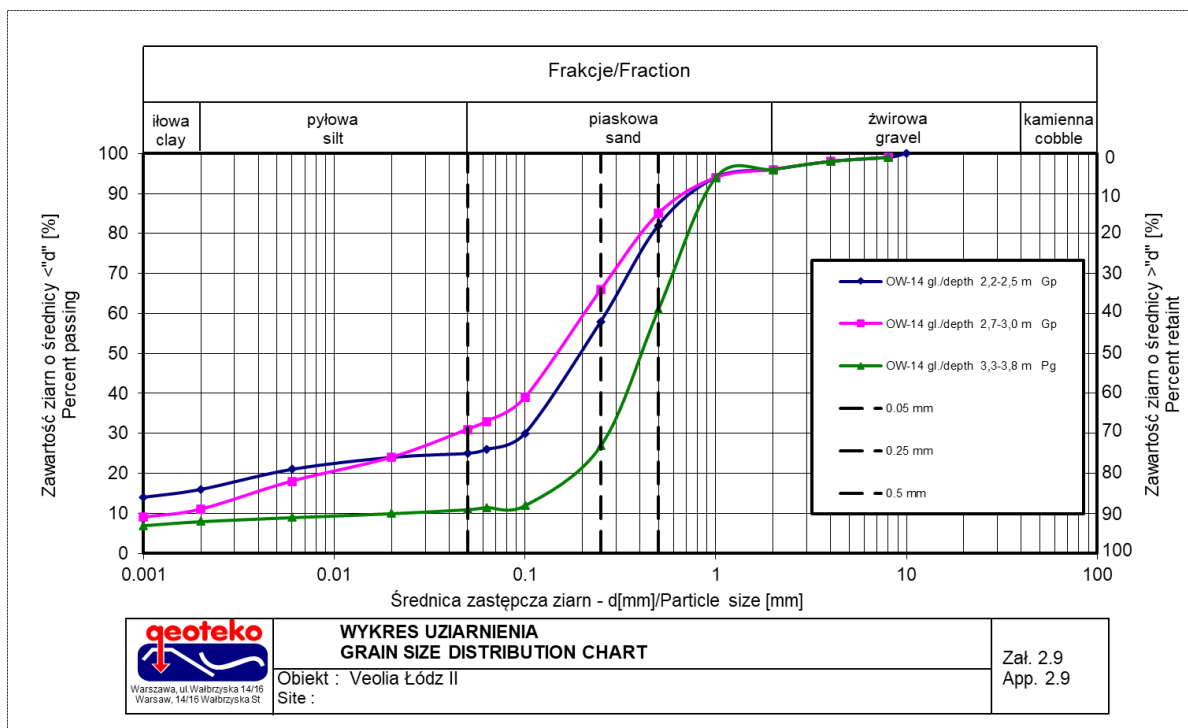
**WYKRES UZIARNIENIA
GRAIN SIZE DISTRIBUTION CHART**

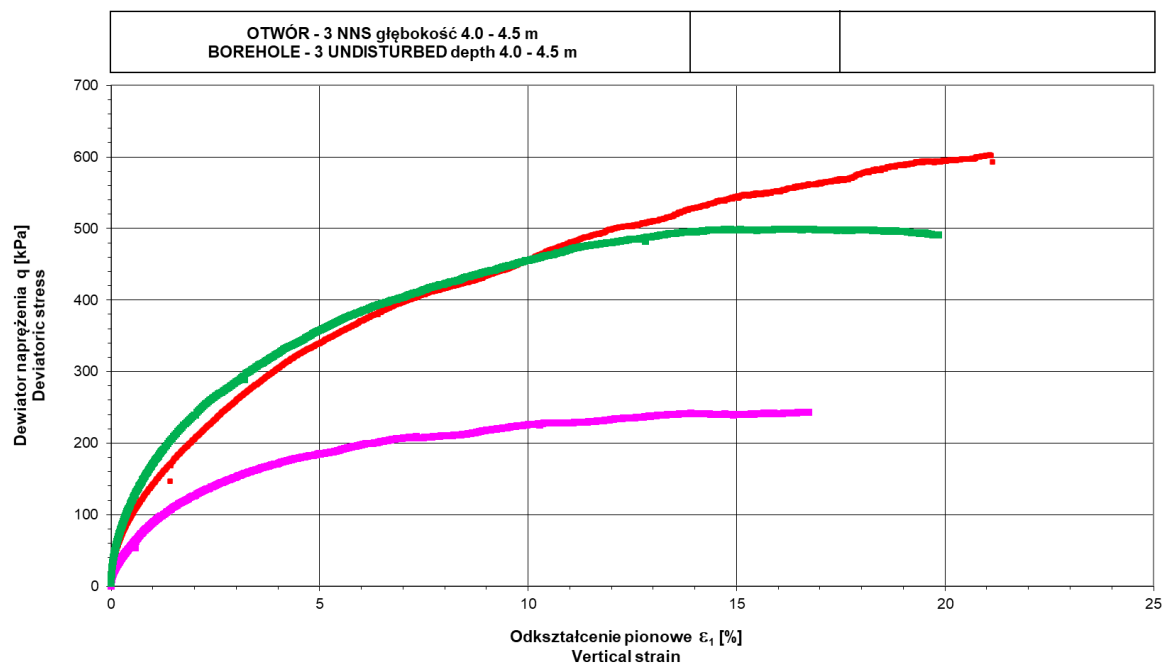
Obiekt : Veolia Łódź II
Site :


Zał. 2.4
App. 2.4

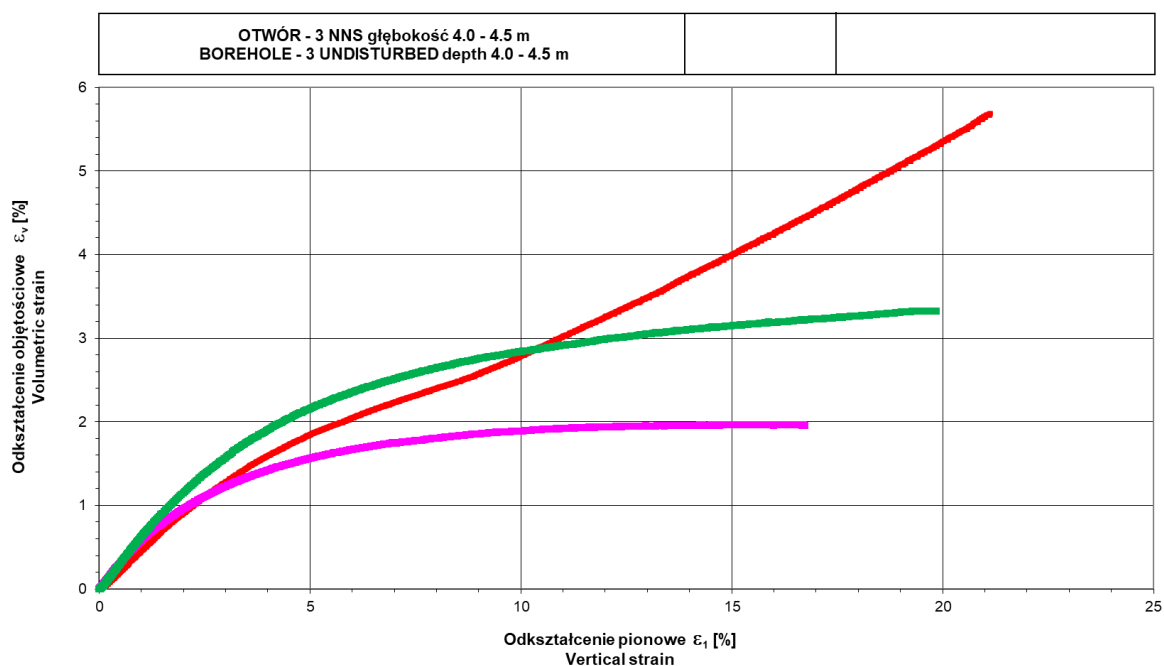





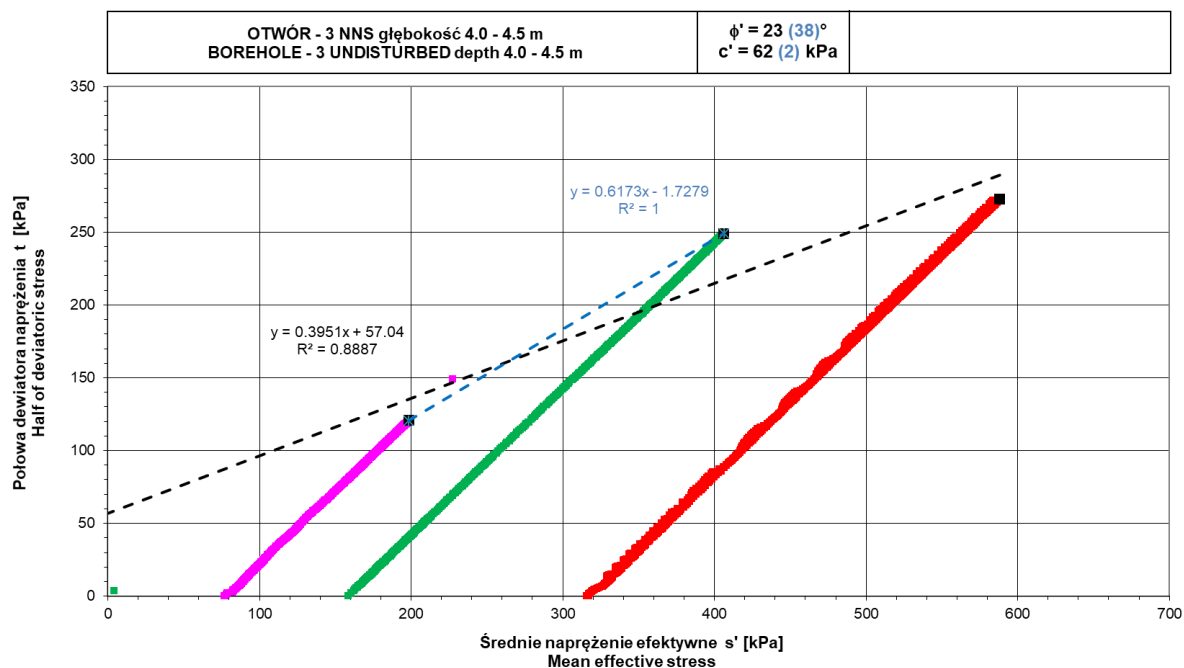




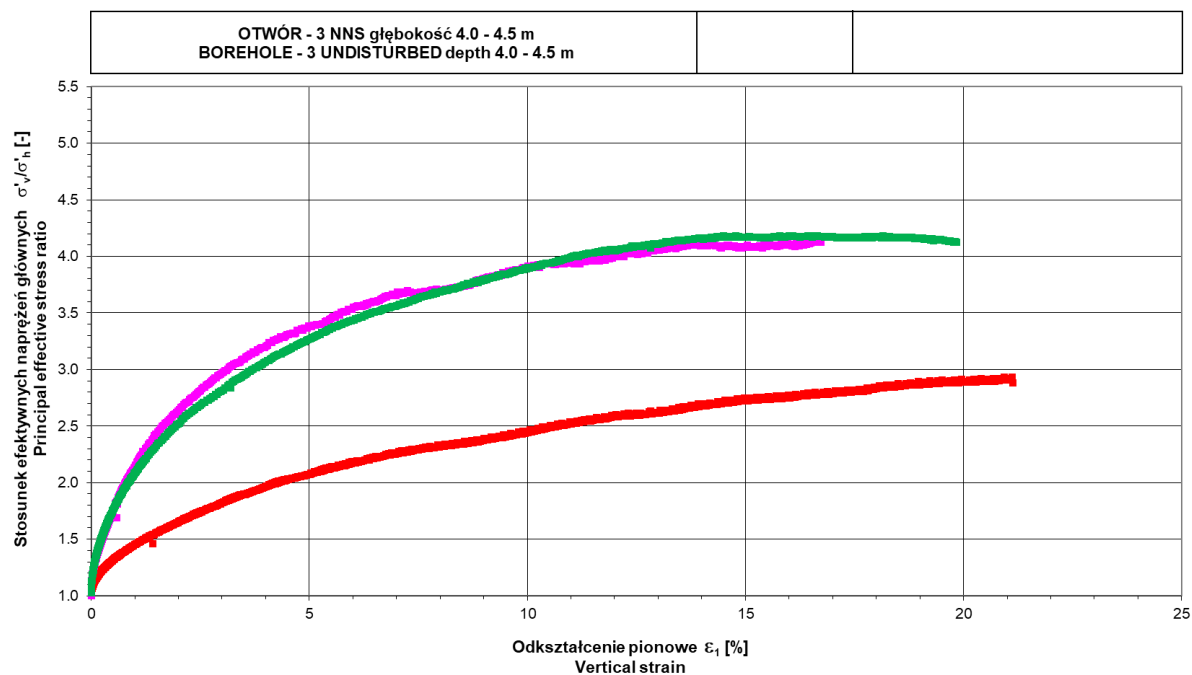
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.1a App. 3.1a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak



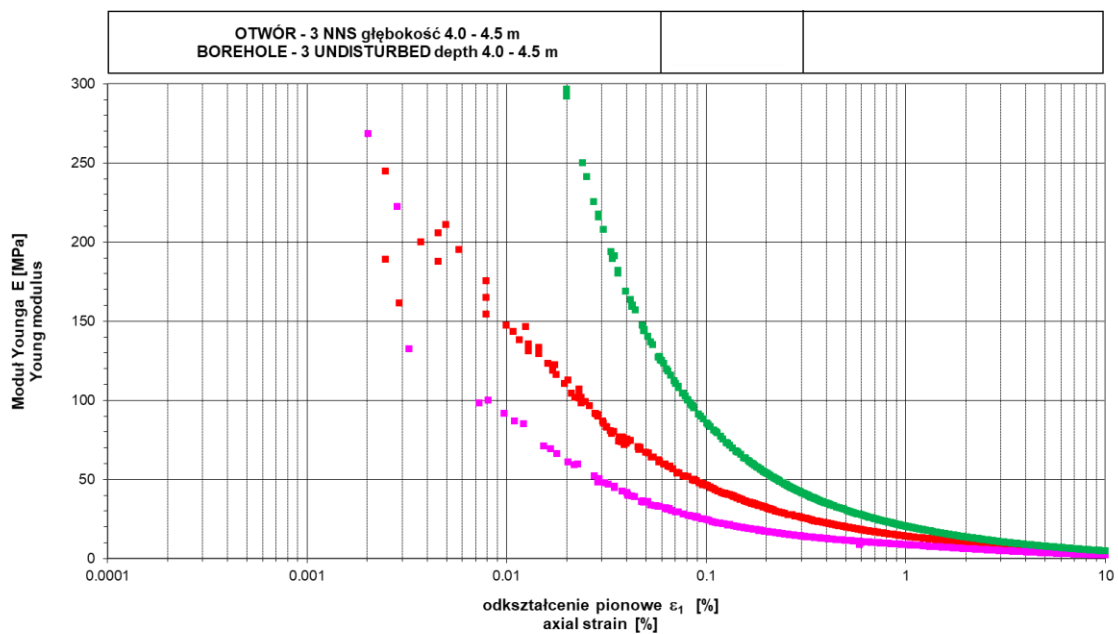
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.1b App. 3.1b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski,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




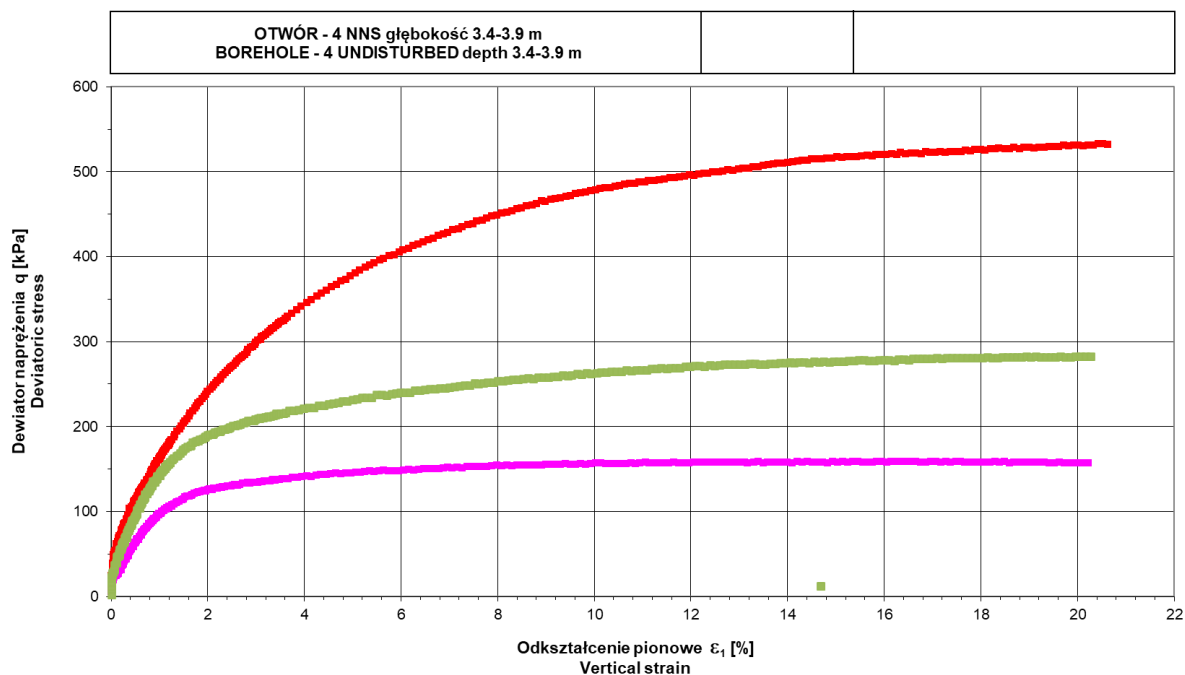
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.1c App. 3.1c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczyk Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczyk




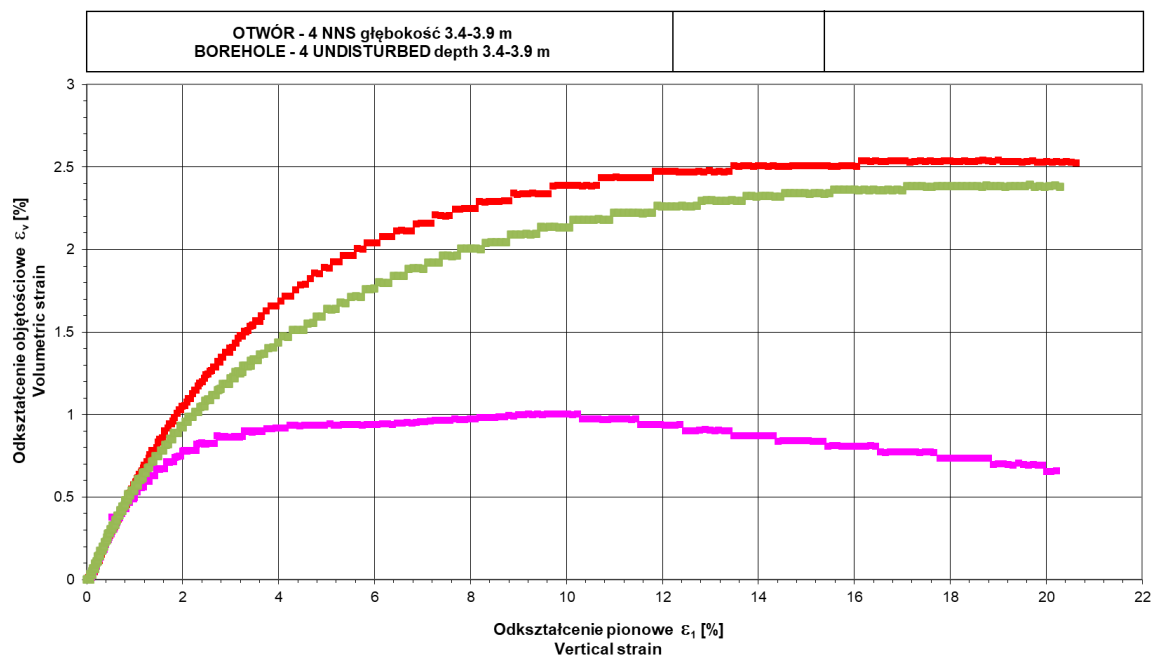
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.1d App. 3.1d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczyk Prepared by: W. Tymiński, T.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




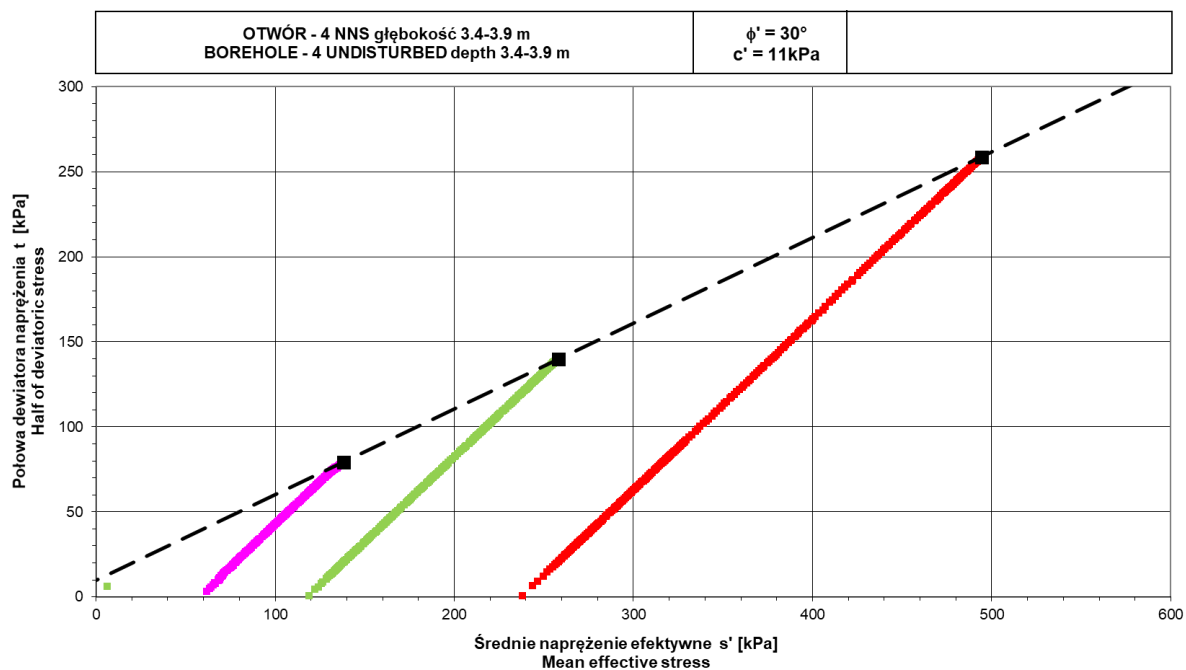
	Ścieżki naprężeń efektywnych (p' - q) z badań trójosłowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (p' - q)	Zał. 3.1e App. 3.1e
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




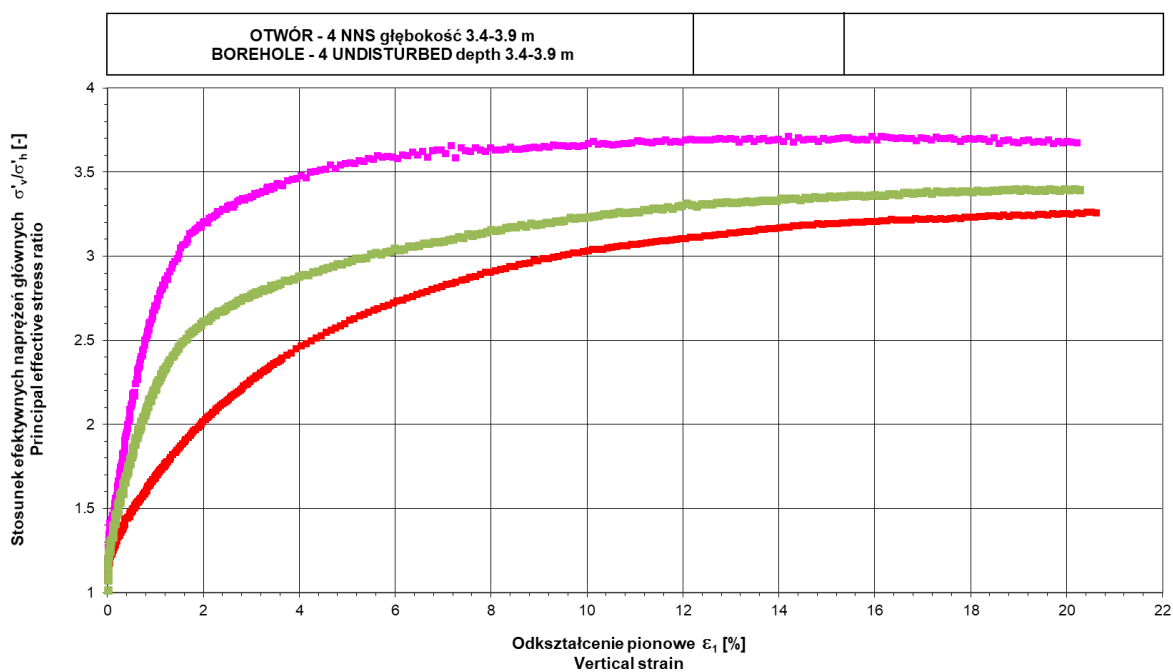
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics		Zał. 3.2a App. 3.2a
	OBIEKT (JOB): Łódź		Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




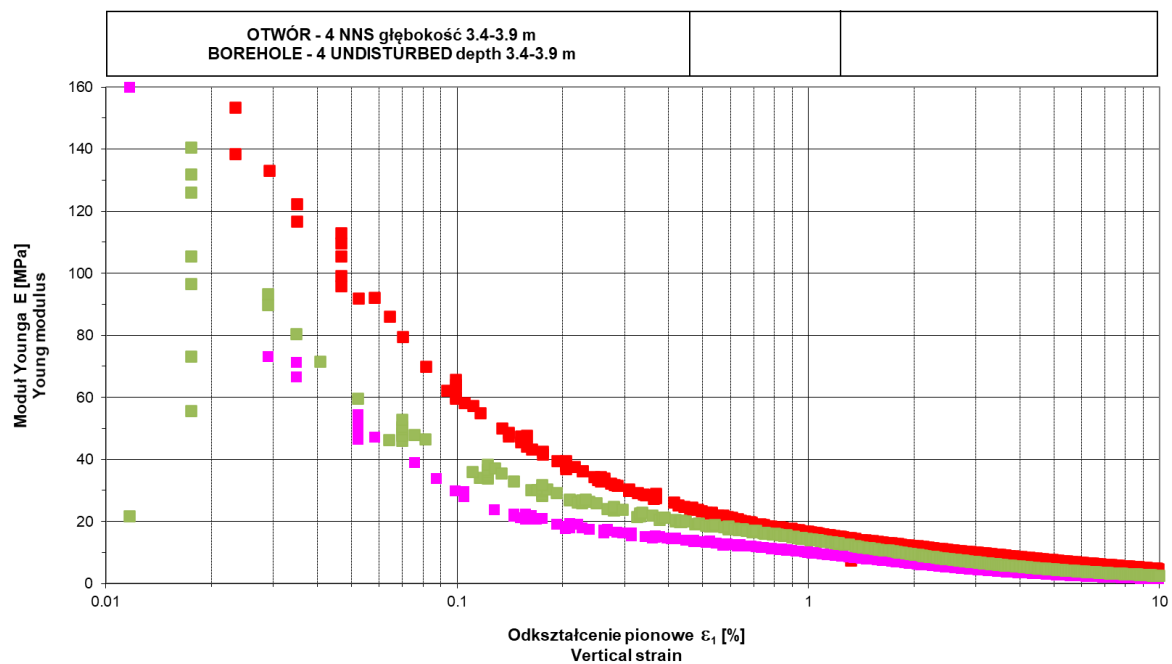
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics		Zał. 3.2b App. 3.2b
	OBIEKT (JOB): Łódź		Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T.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




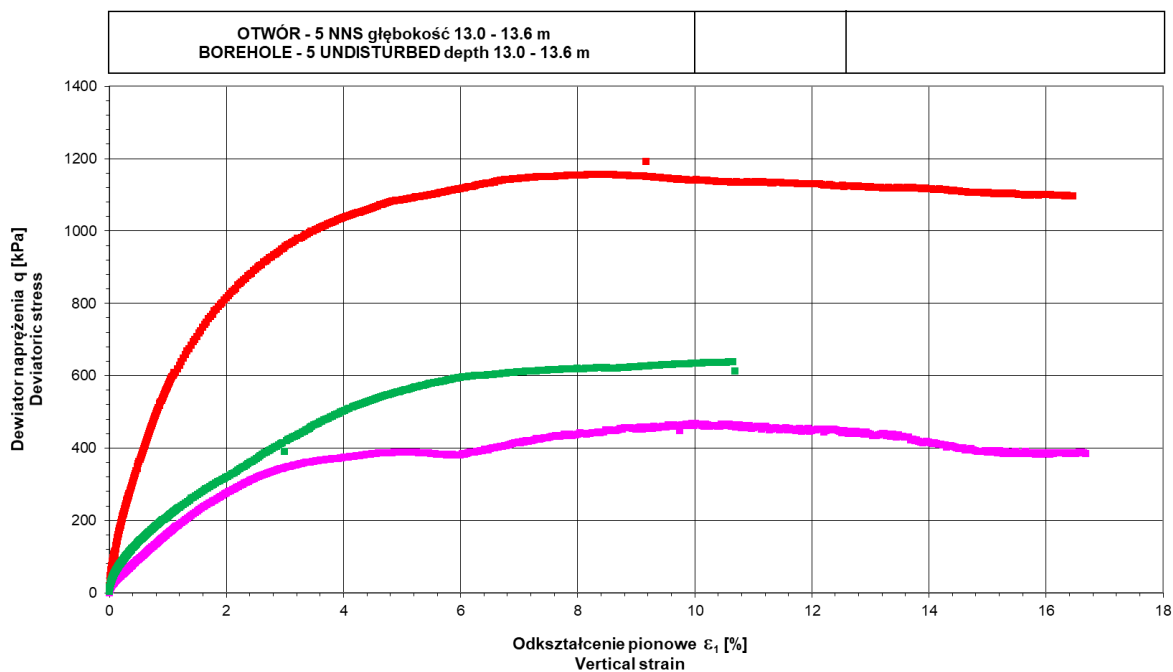
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójososiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.2c App. 3.2c
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak




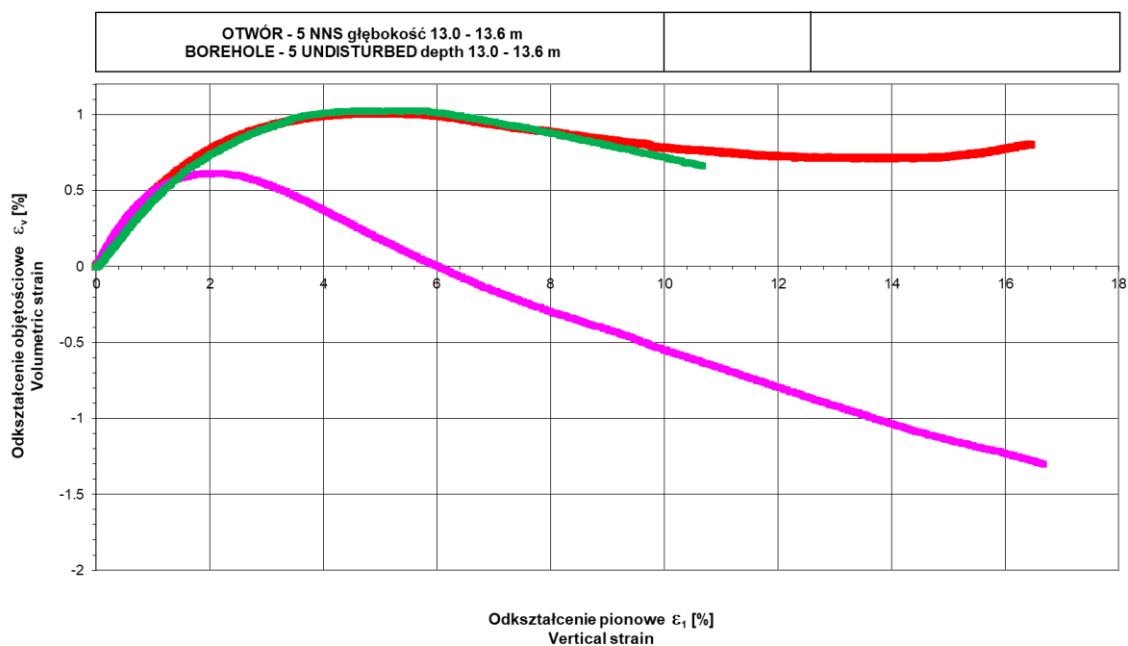
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójososiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.2d App. 3.2d
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski,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




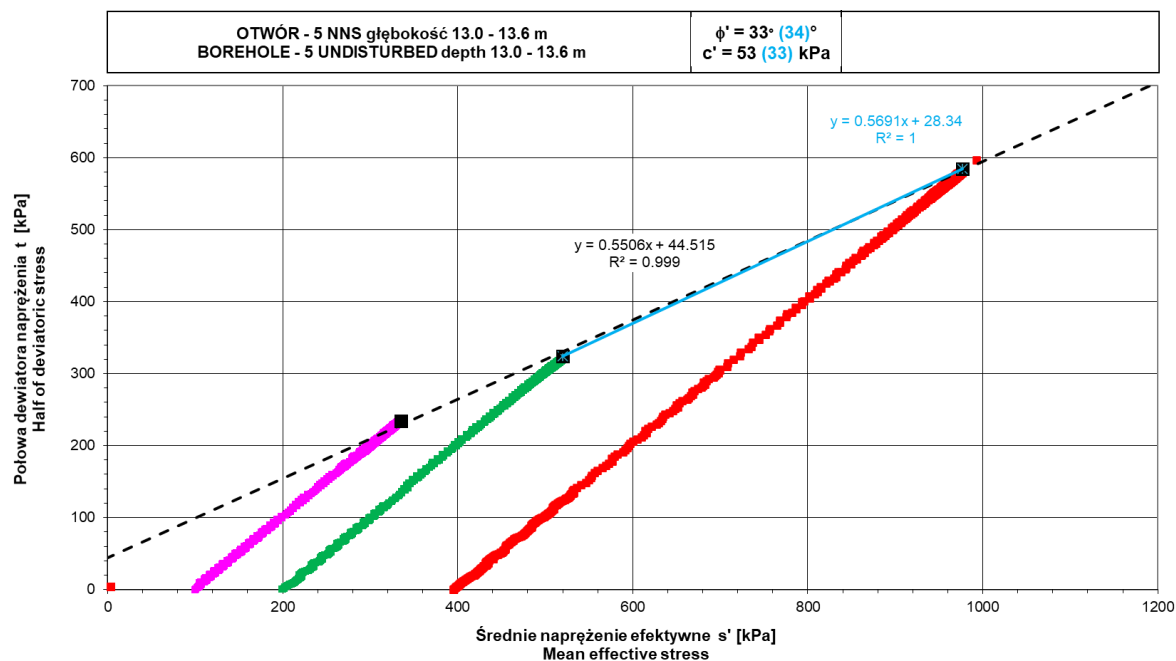
	Średni moduł odkształcenia - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, Young modulus - strain characteristics	Zał. 3.2e App. 3.2e
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P.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



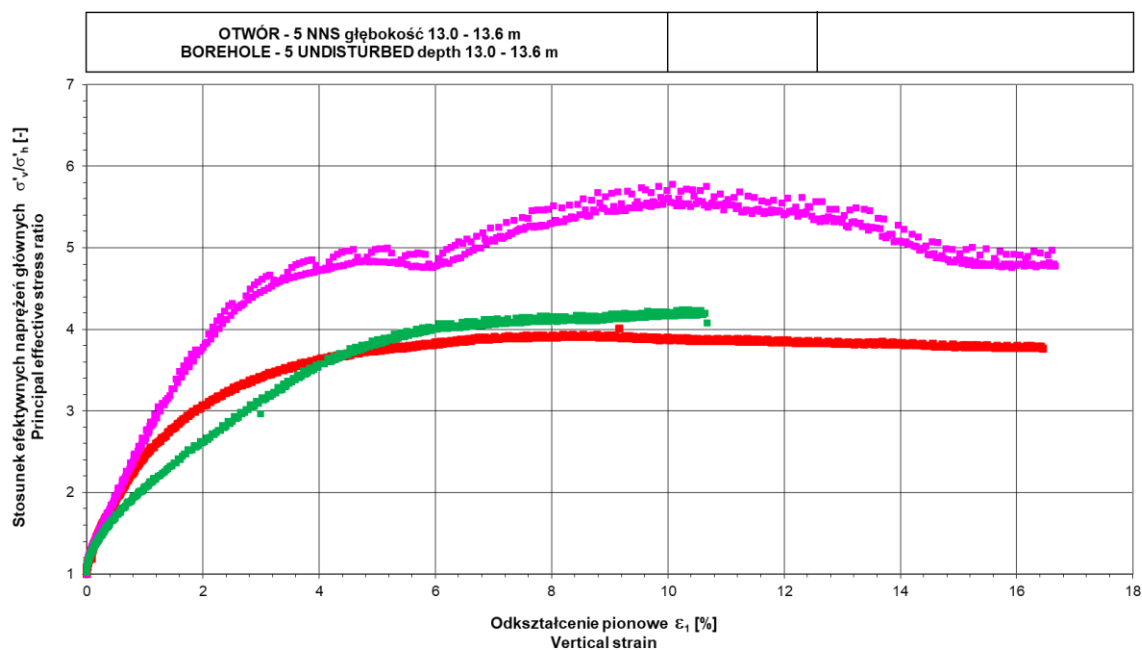
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosłowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.3a App. 3.3a
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak



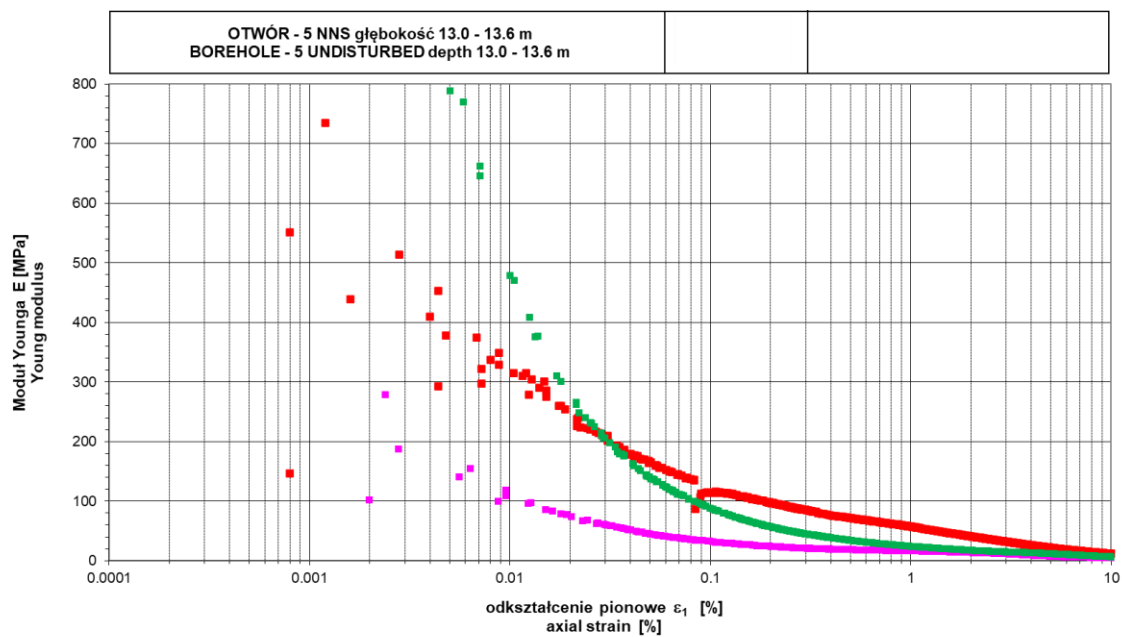
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosłowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.3a App. 3.3a
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stąjszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski,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




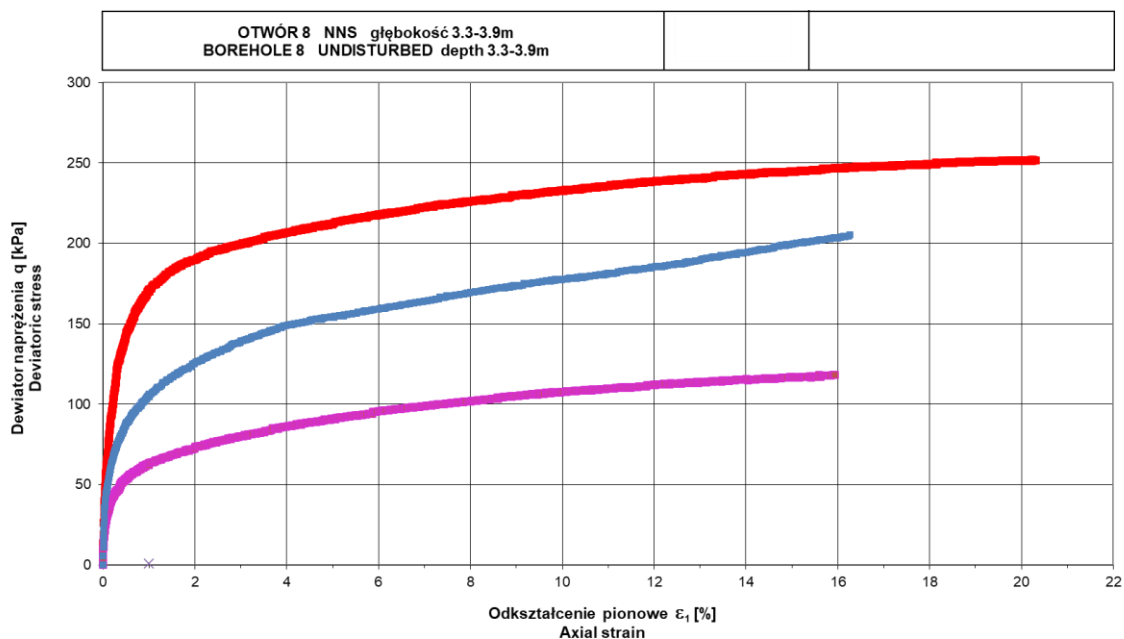
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.3c App. 3.3c
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak




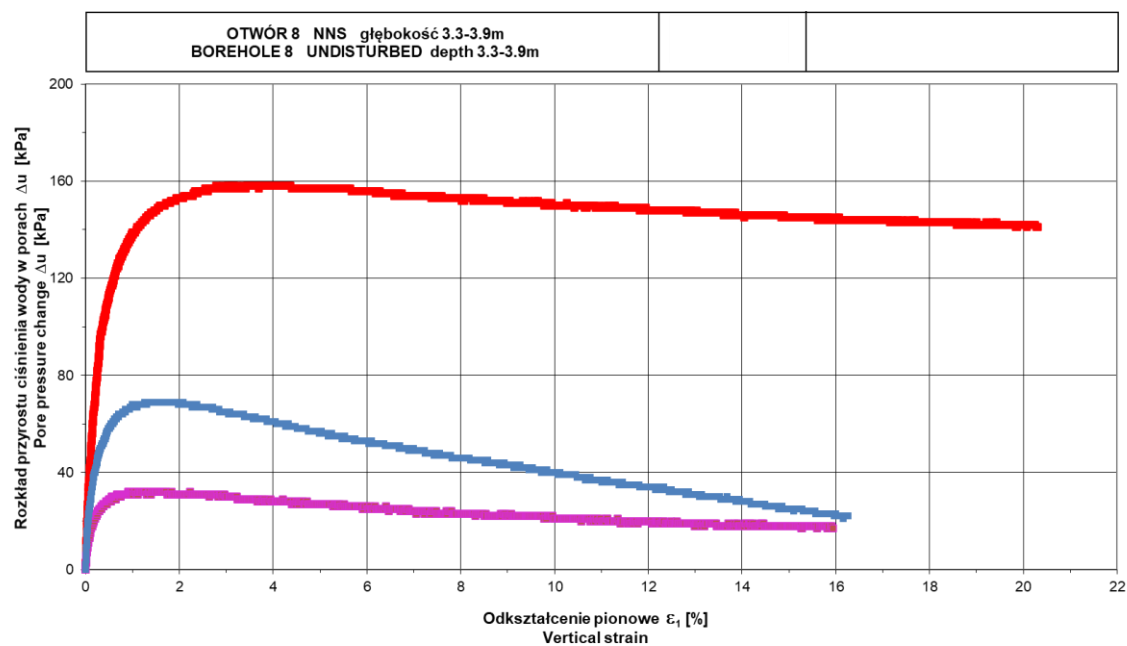
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.3d App. 3.3d
	OBIEKT (JOB): Łódź	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tymiński, T.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




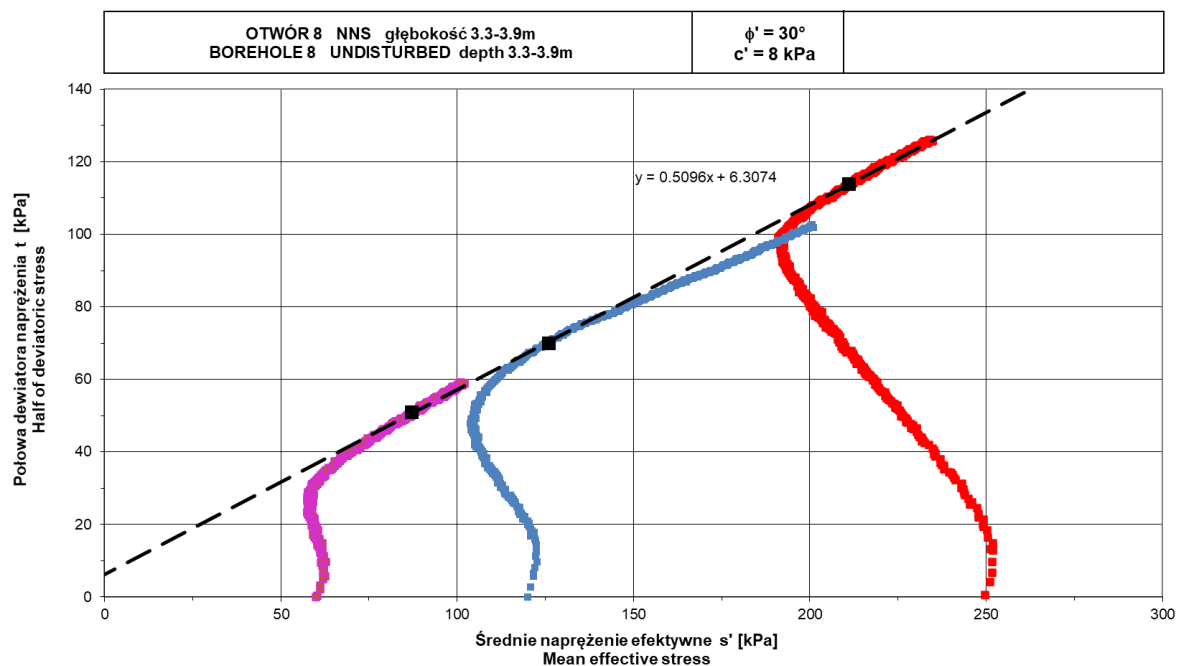
	Ścieżki naprężeń efektywnych (p' - q) z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (p' - q)		Zał. 3.3e App. 3.3e
	OBIEKT (JOB): Łódź		Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski, P. Stajszczak



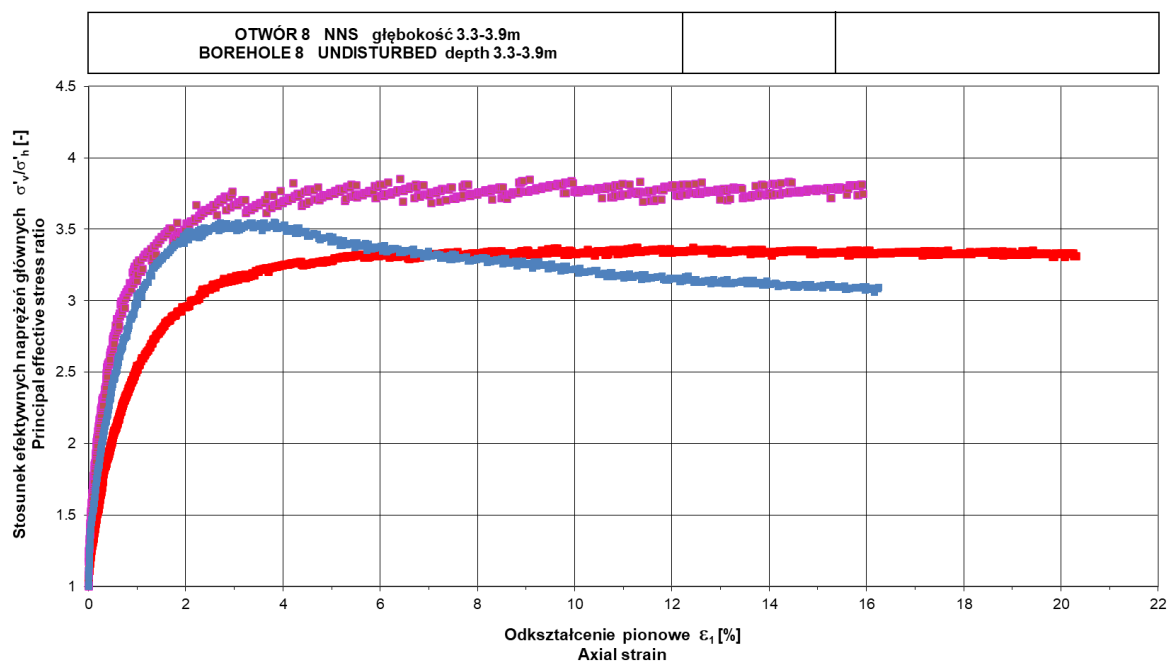
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.4a App. 3.4a
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



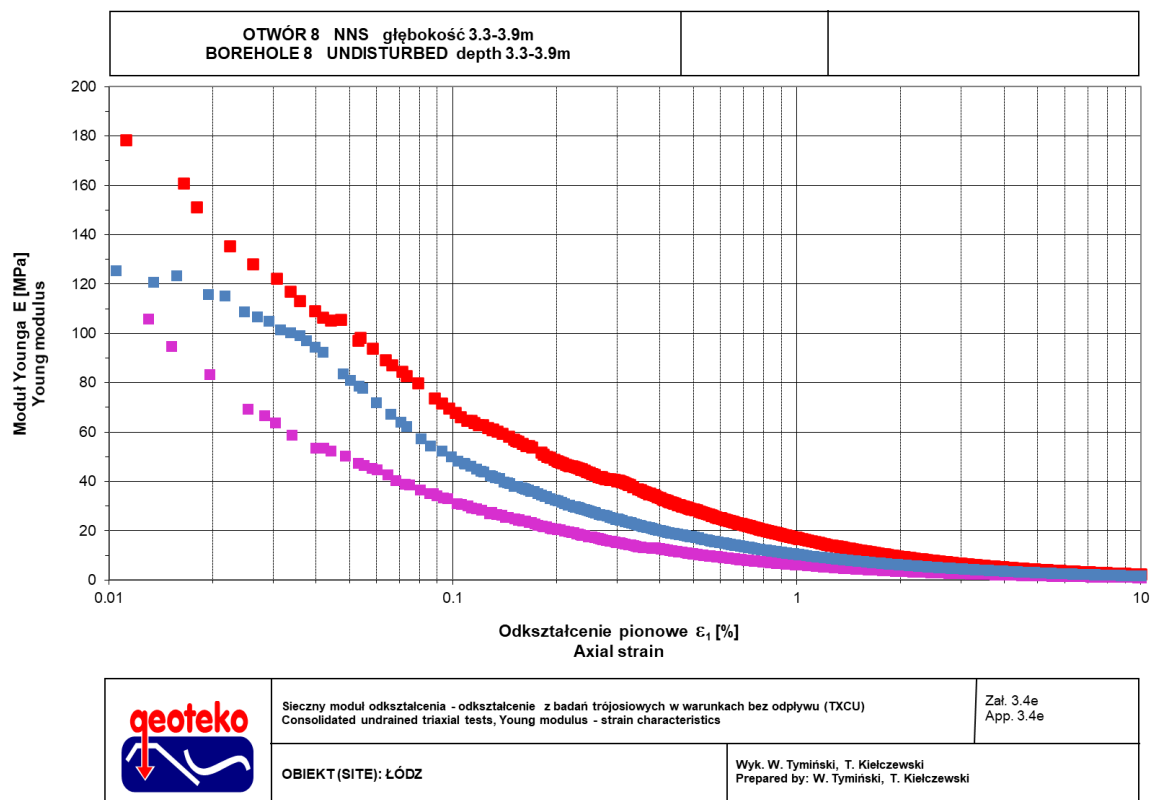
	Rozkład przyrostu ciśnienia wody w porach z badań trójosioowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, pore pressure characteristics	Zał. 3.4b App. 3.4b
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

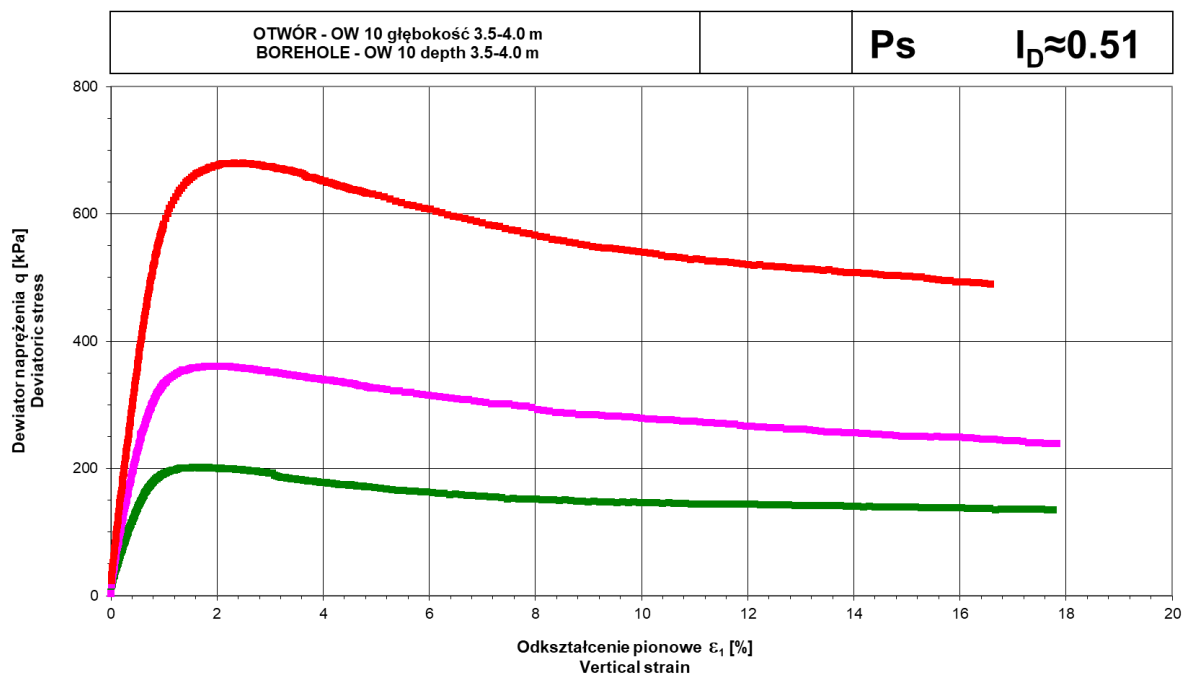


	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosiowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.4c App. 3.4c
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

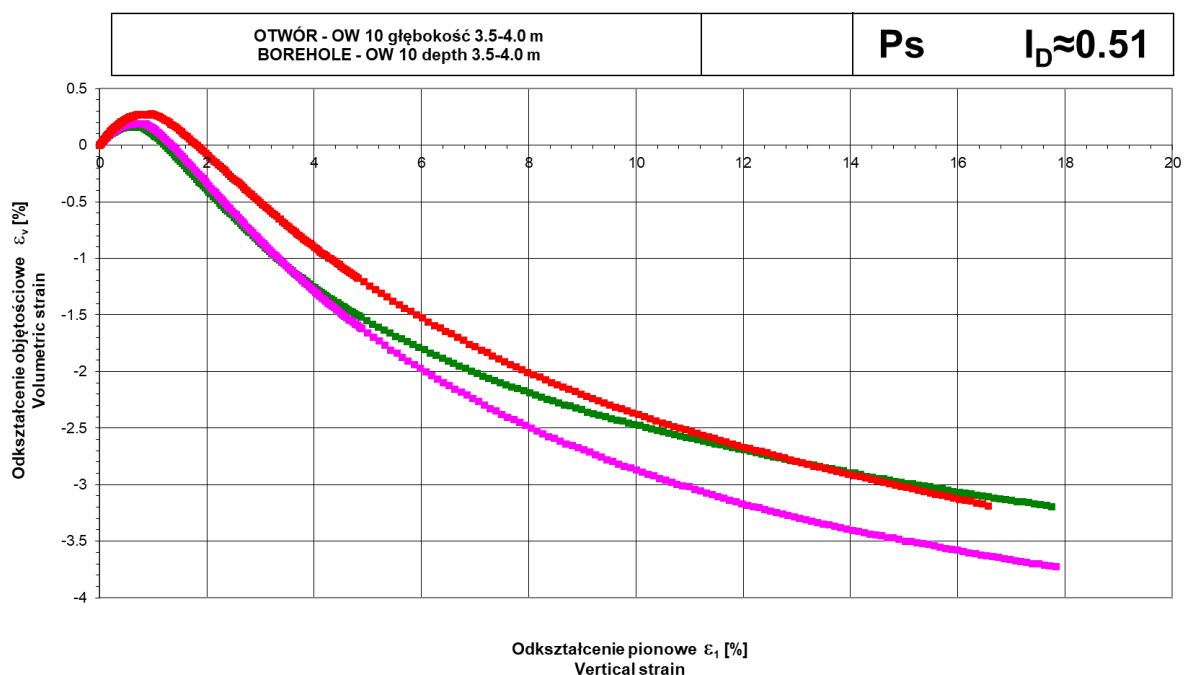


	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosiowych w warunkach bez odpływu (TXCU) Consolidated undrained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.4d App. 3.4d
	OBIEKT (SITE): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

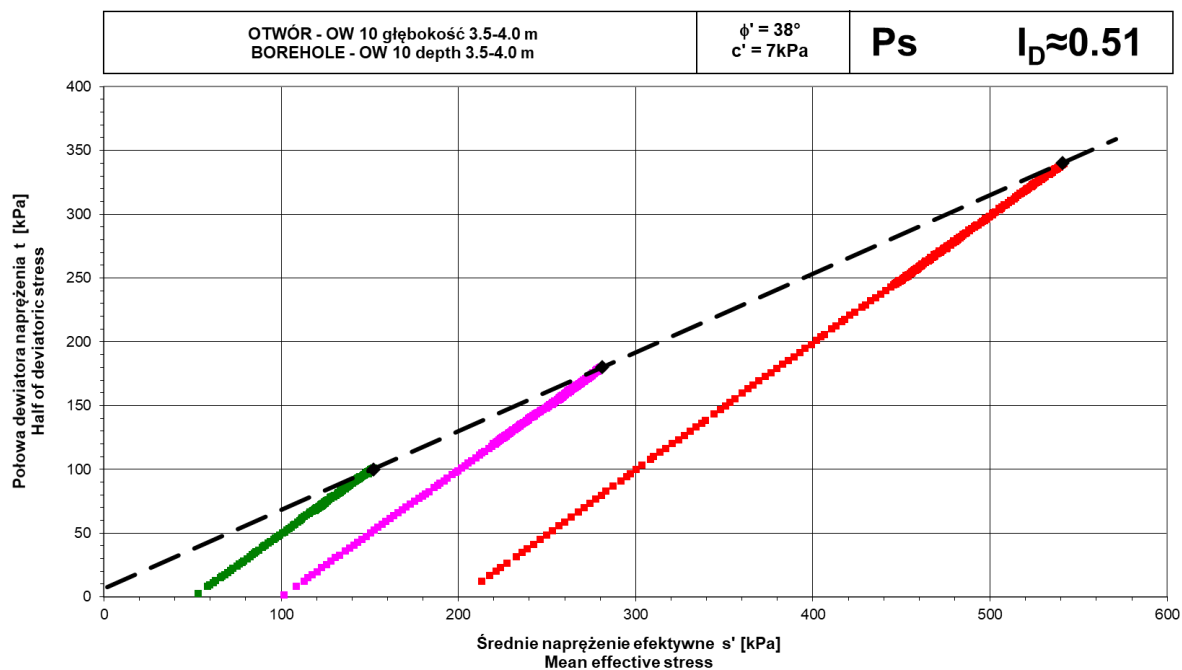




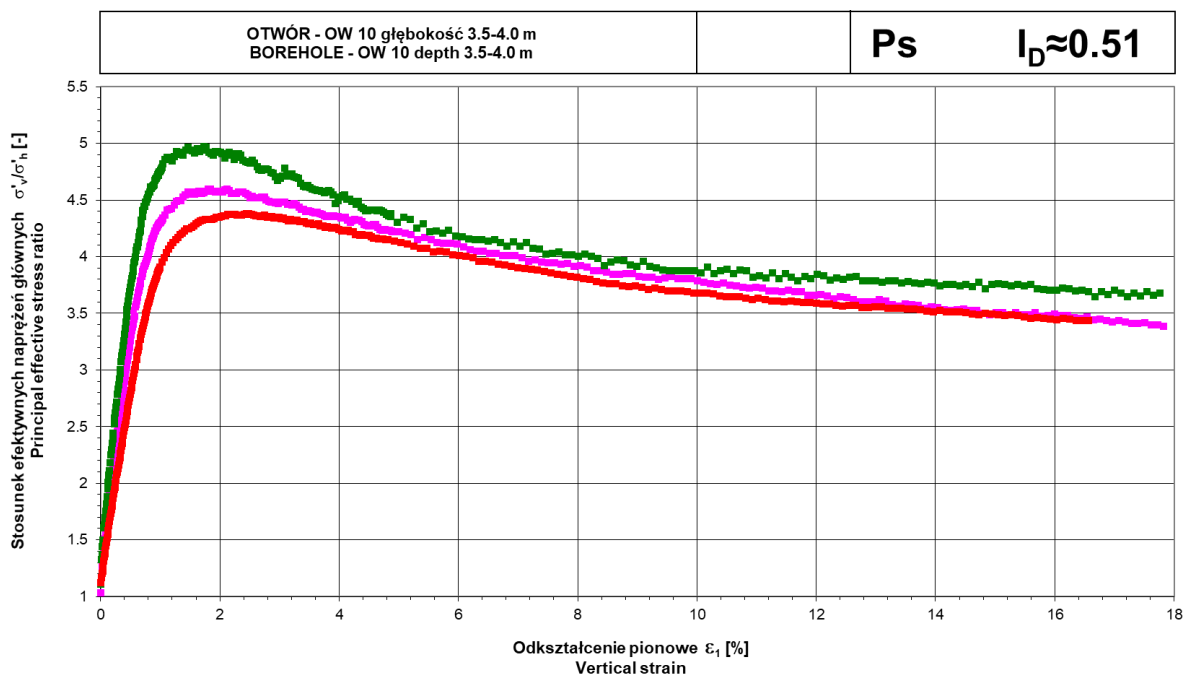
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.5a App. 3.5a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



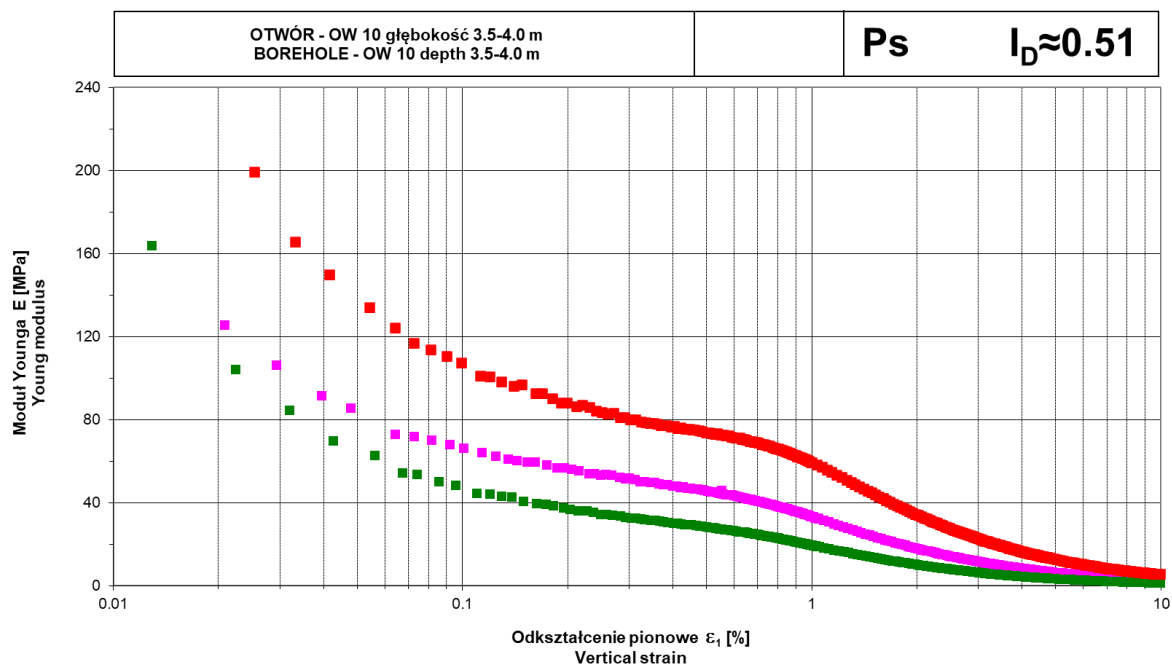
	Odształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.5b App. 3.5b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski




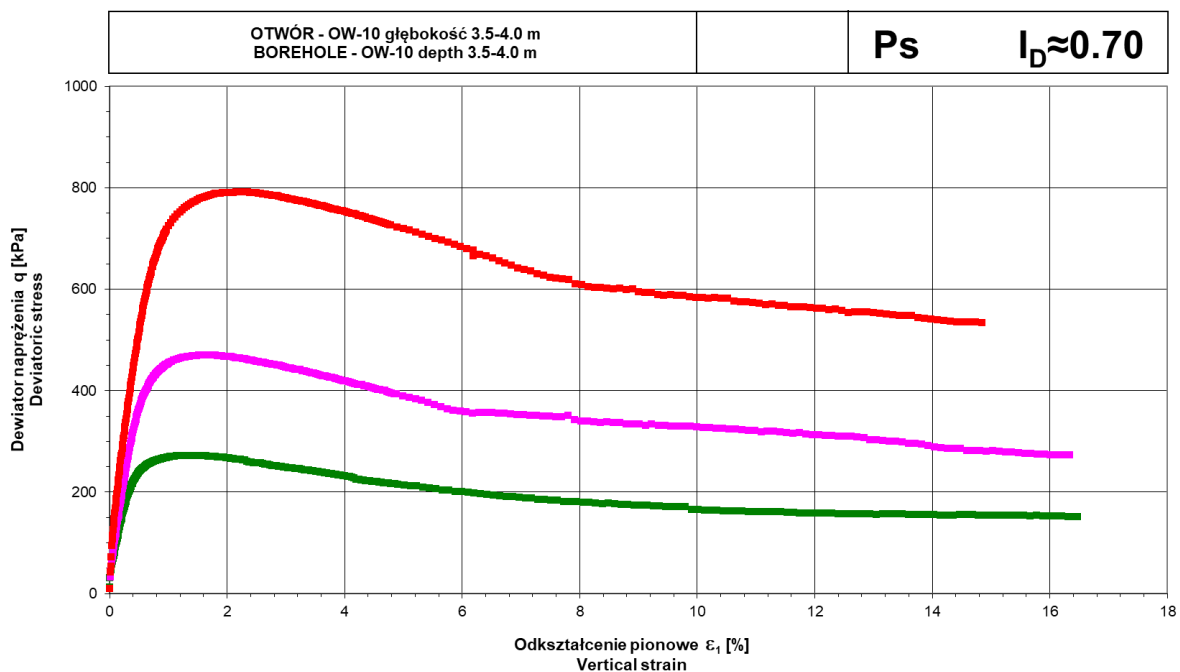
	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.5c App. 3.5c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski



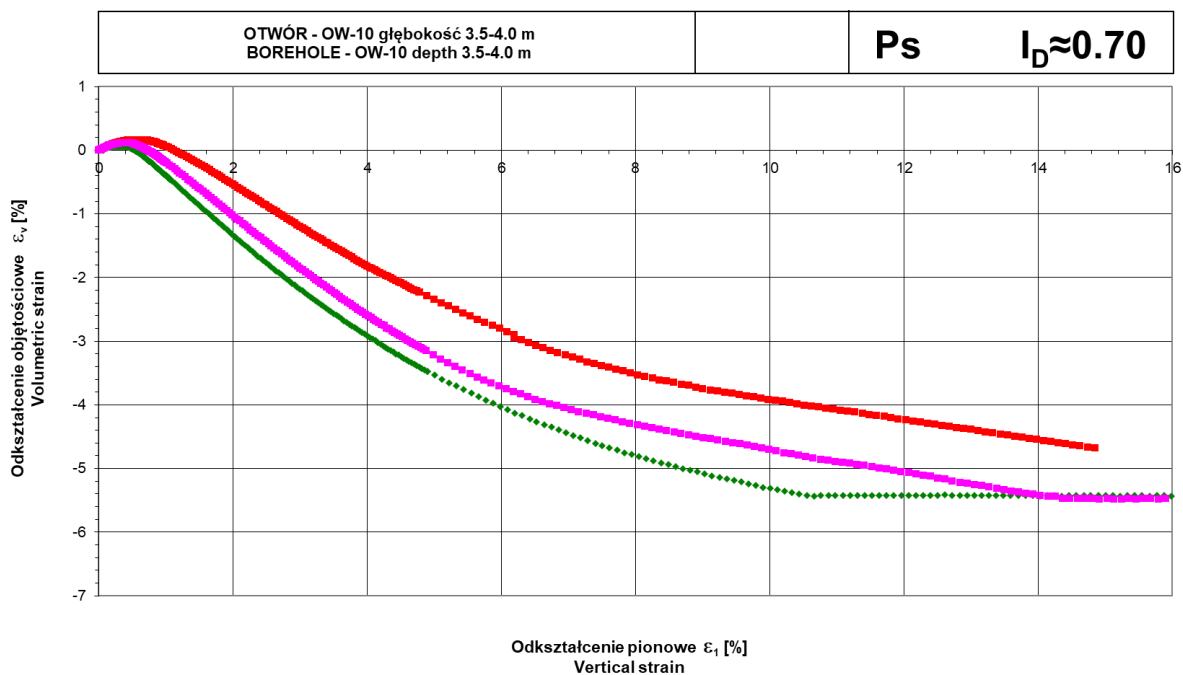
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.5d App. 3.5d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski



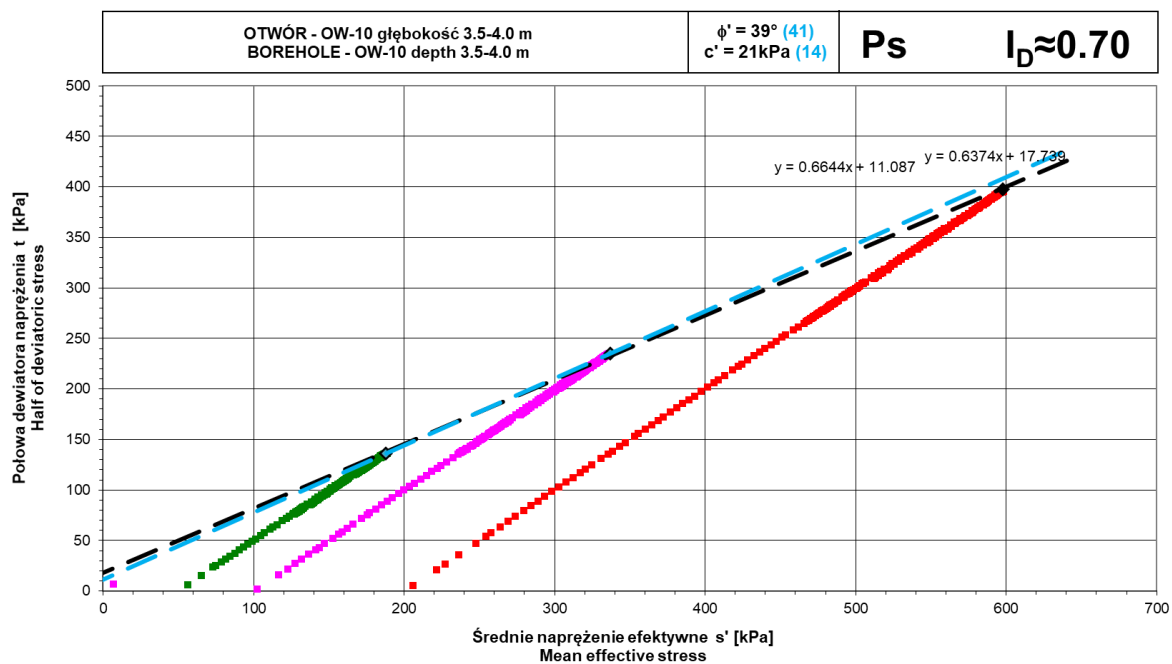
	Sieczny moduł odkształcenia - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, Young modulus - strain characteristics	Zał. 3.5e App. 3.5e
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



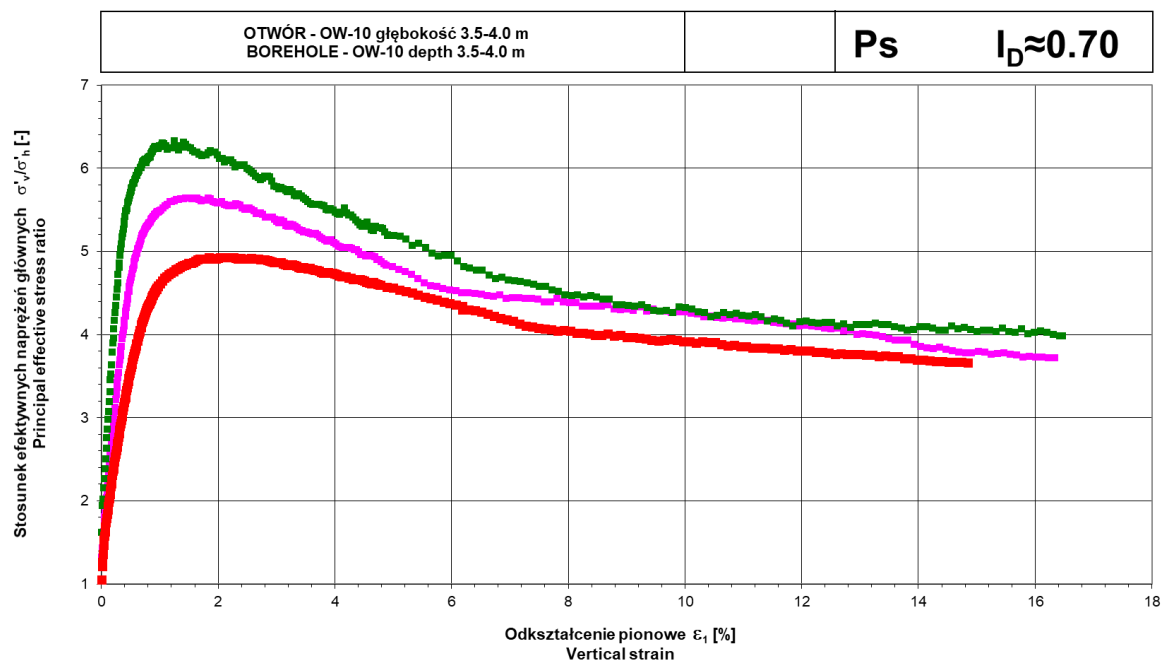
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.6a App. 3.6a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



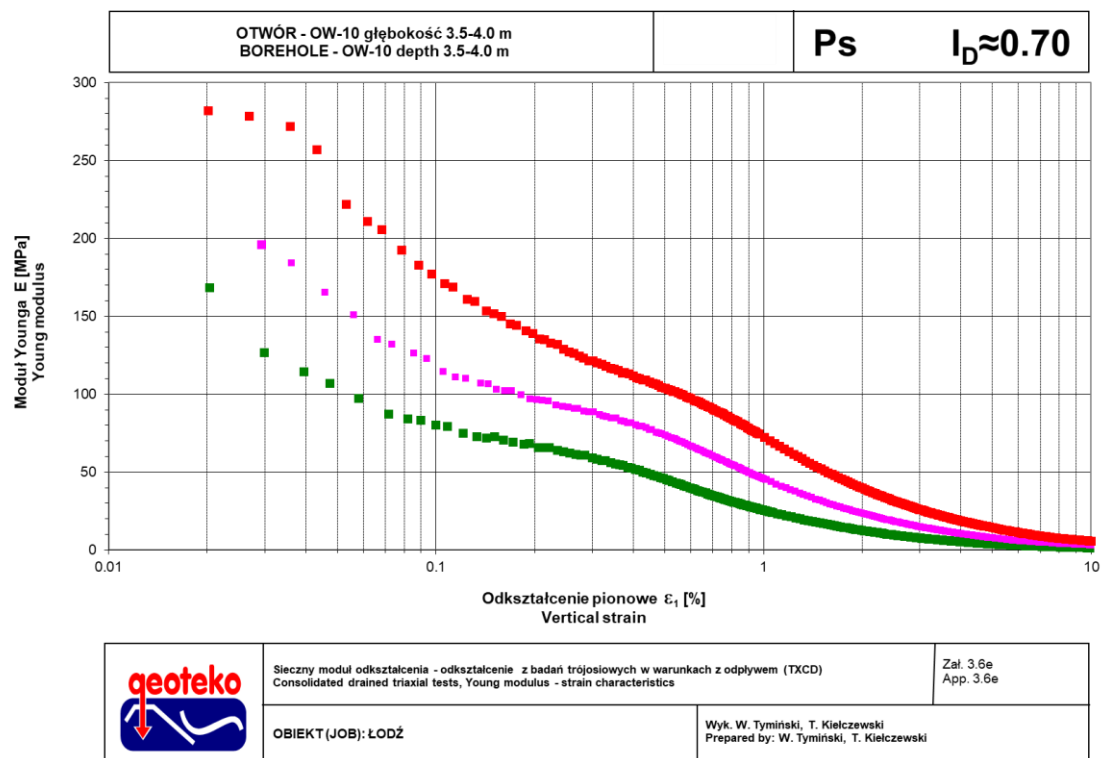
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.6b App. 3.6b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

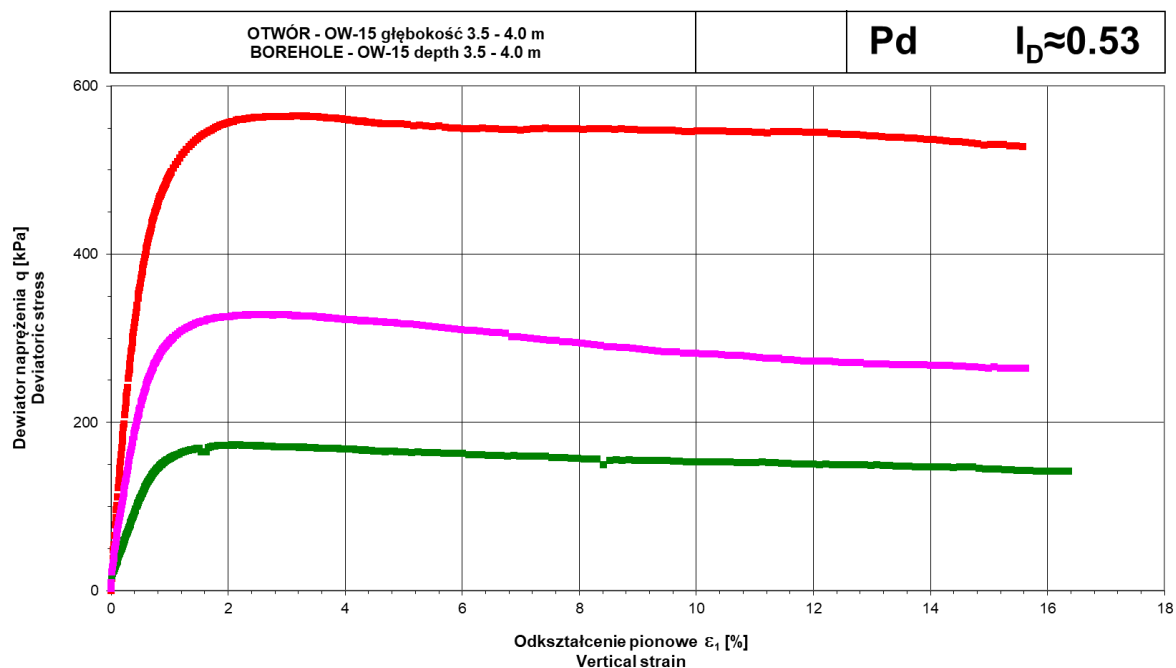


	Ścieżki naprężeń efektywnych ($s'-t$) z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths ($s'-t$)	Zał. 3.6c App. 3.6c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

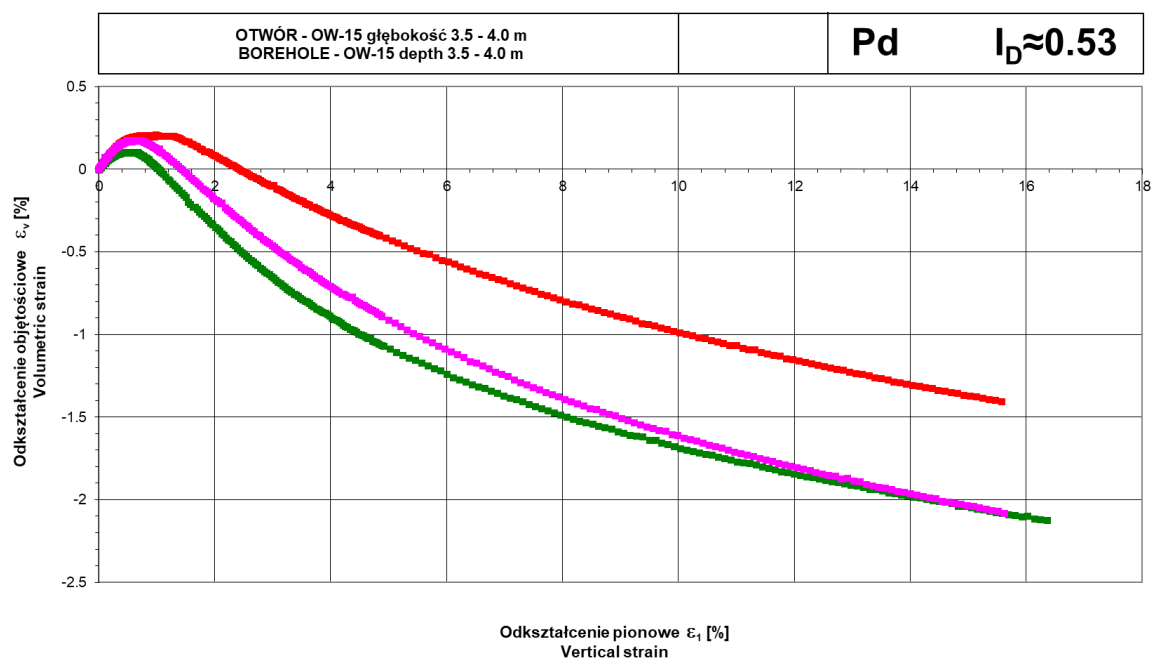


	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.6d App. 3.6d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

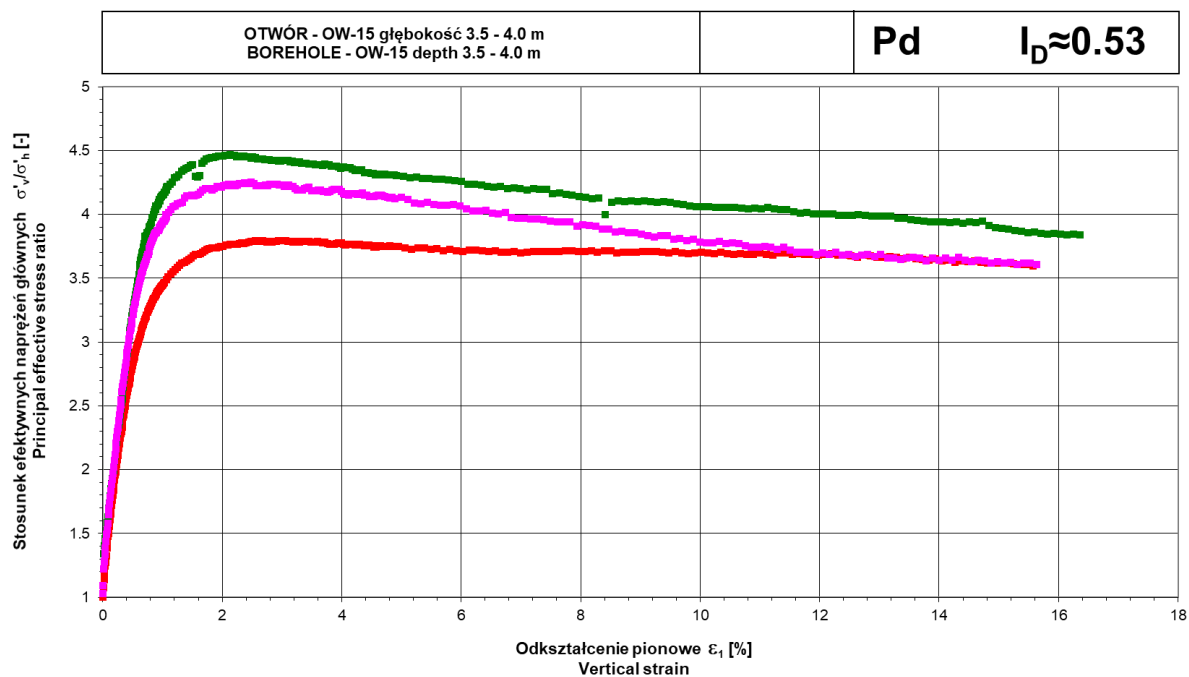





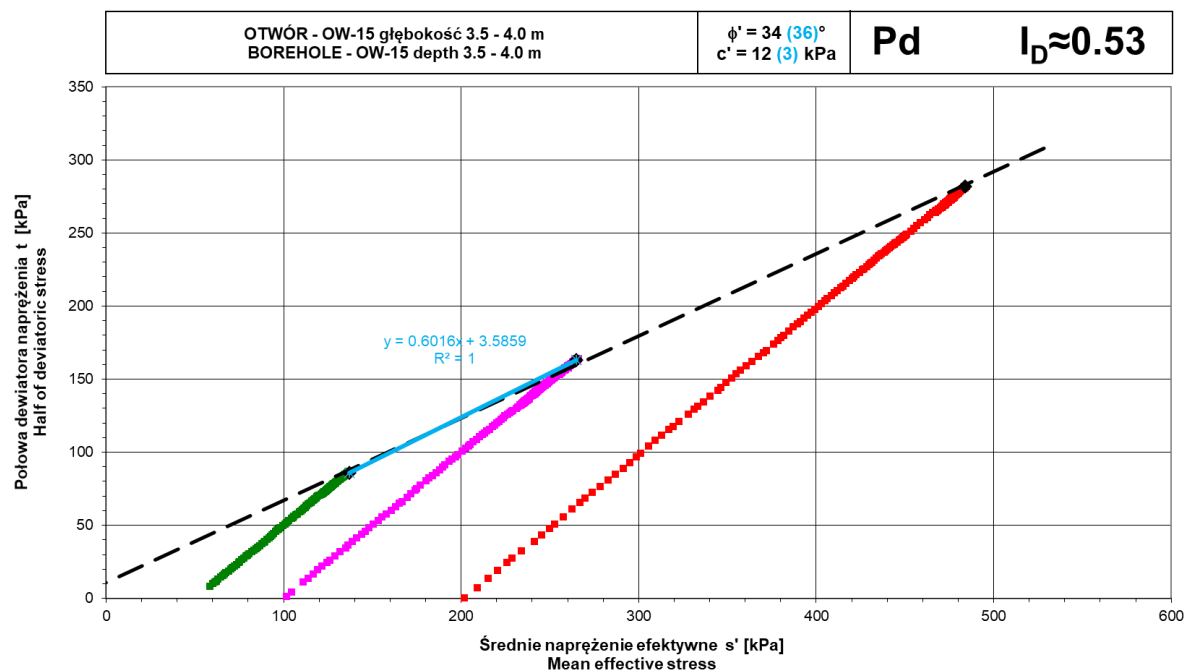
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.7a App. 3.7a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski




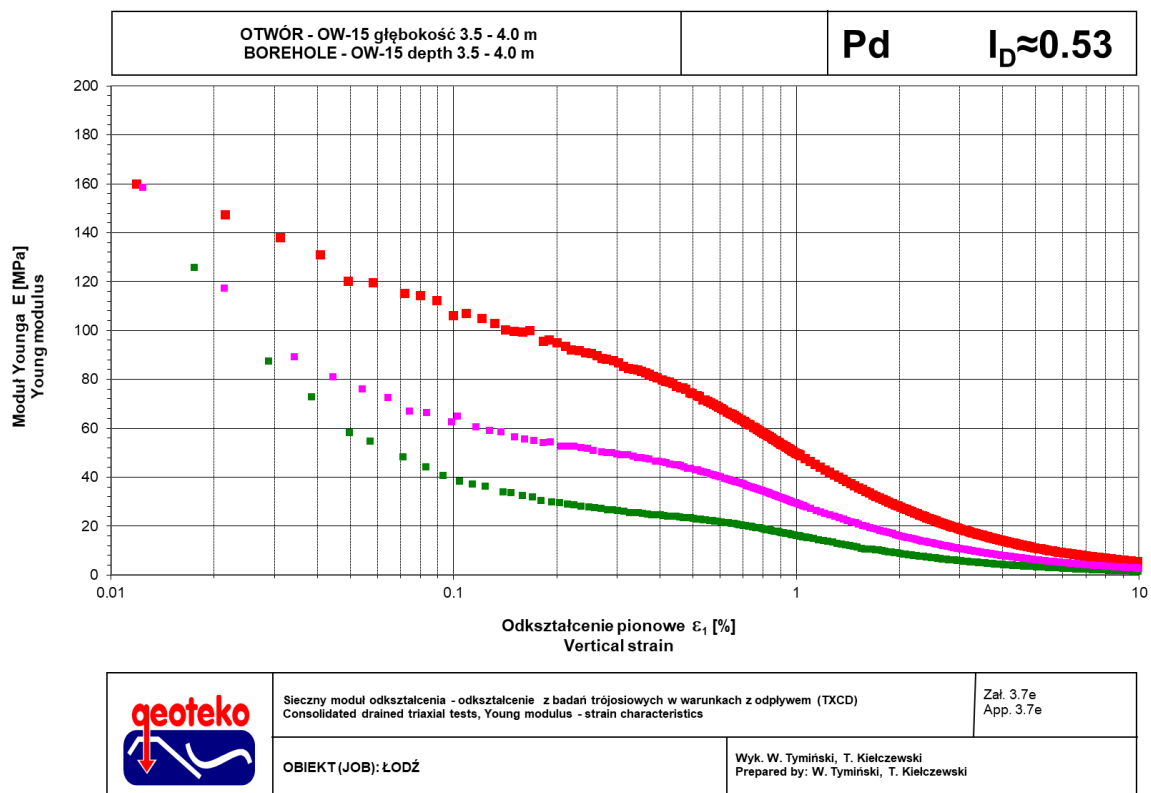
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosioowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.7b App. 3.7b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

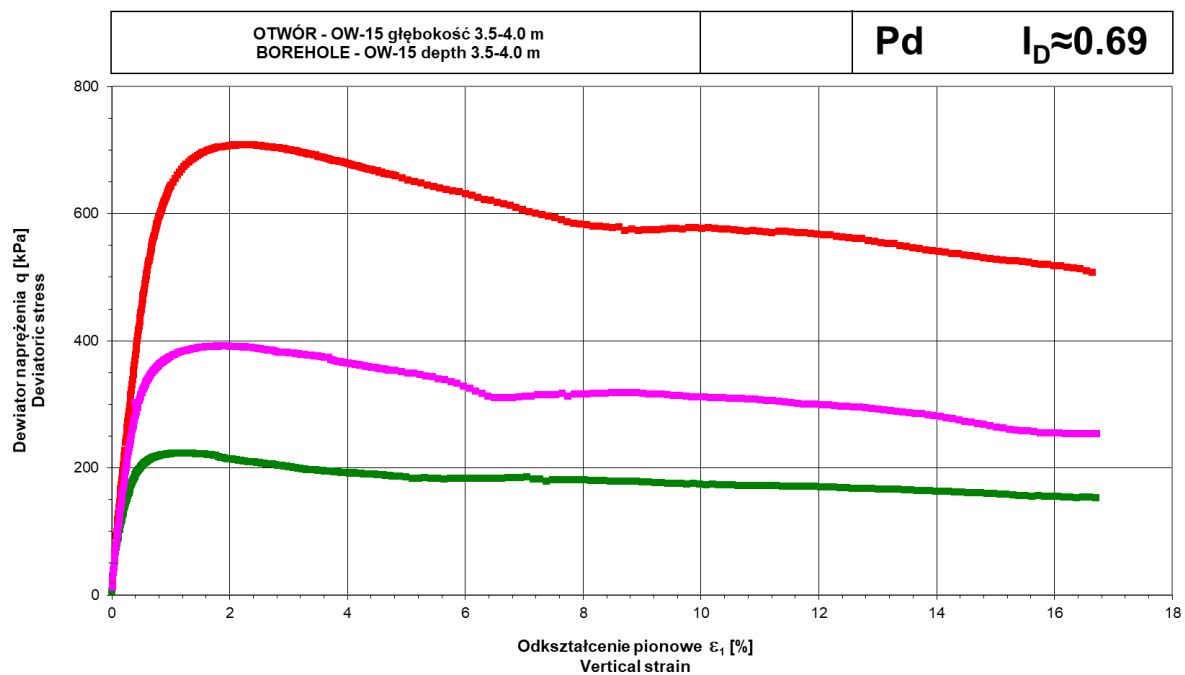


	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.7d App. 3.7d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski

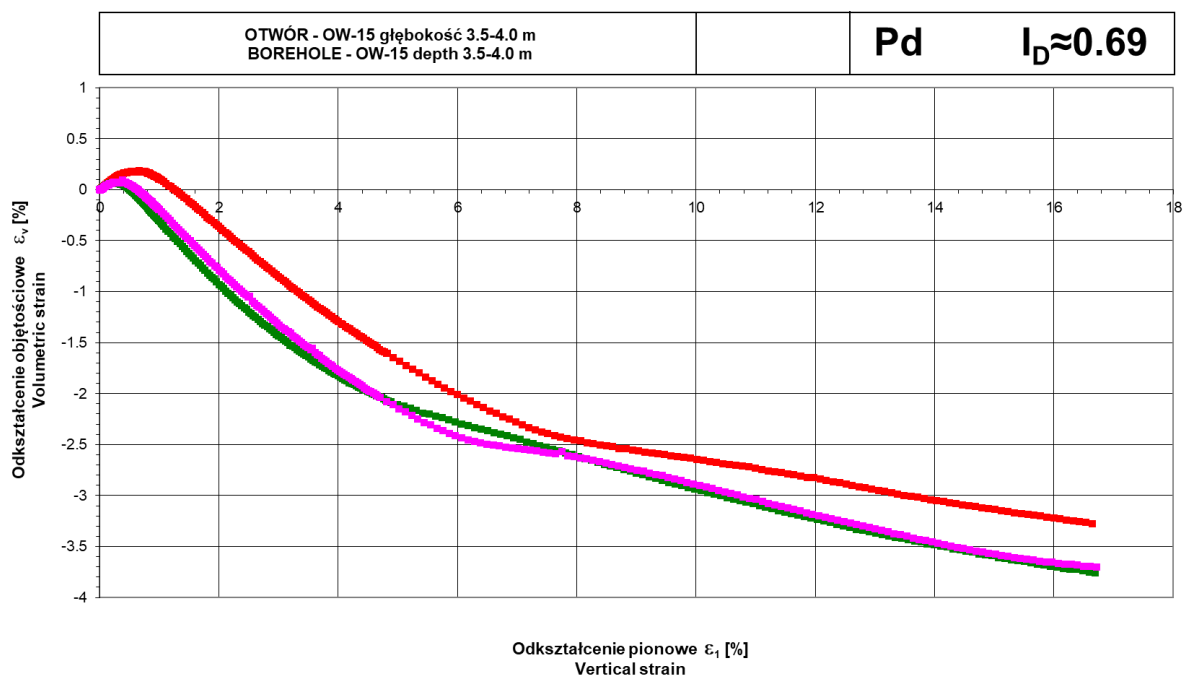


	Ścieżki naprężeń efektywnych (s' - t) z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths (s' - t)	Zał. 3.7c App. 3.7c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tyminski, T. Kielczewski Prepared by: W. Tyminski, T. Kielczewski

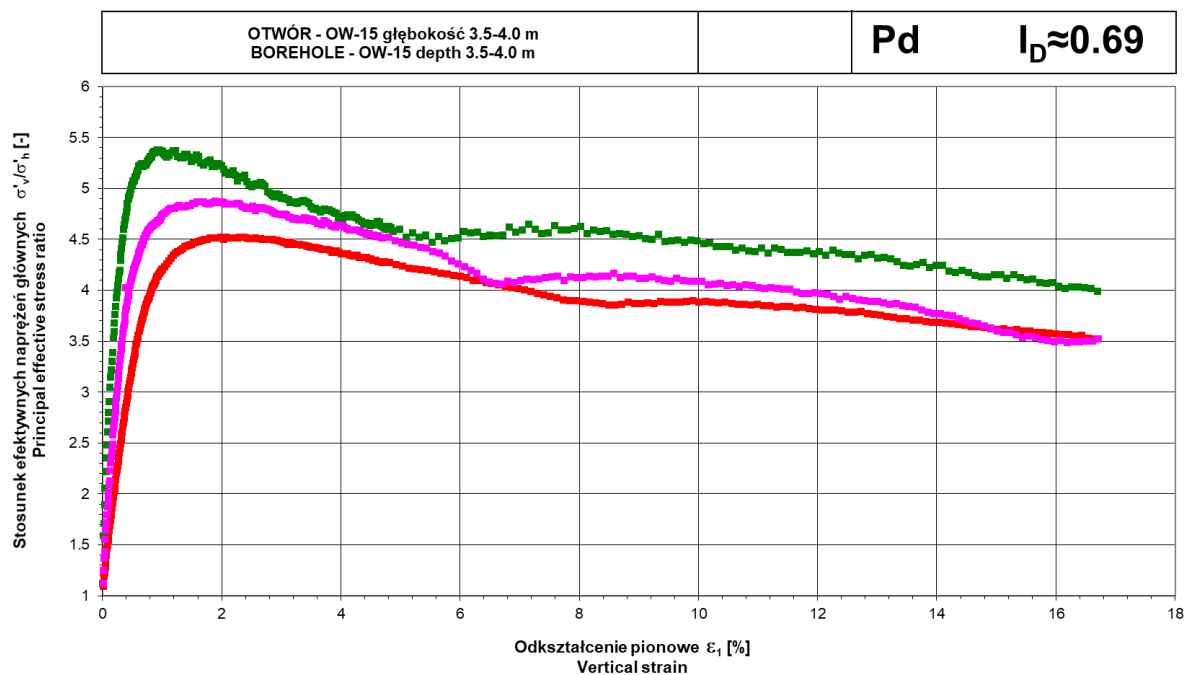




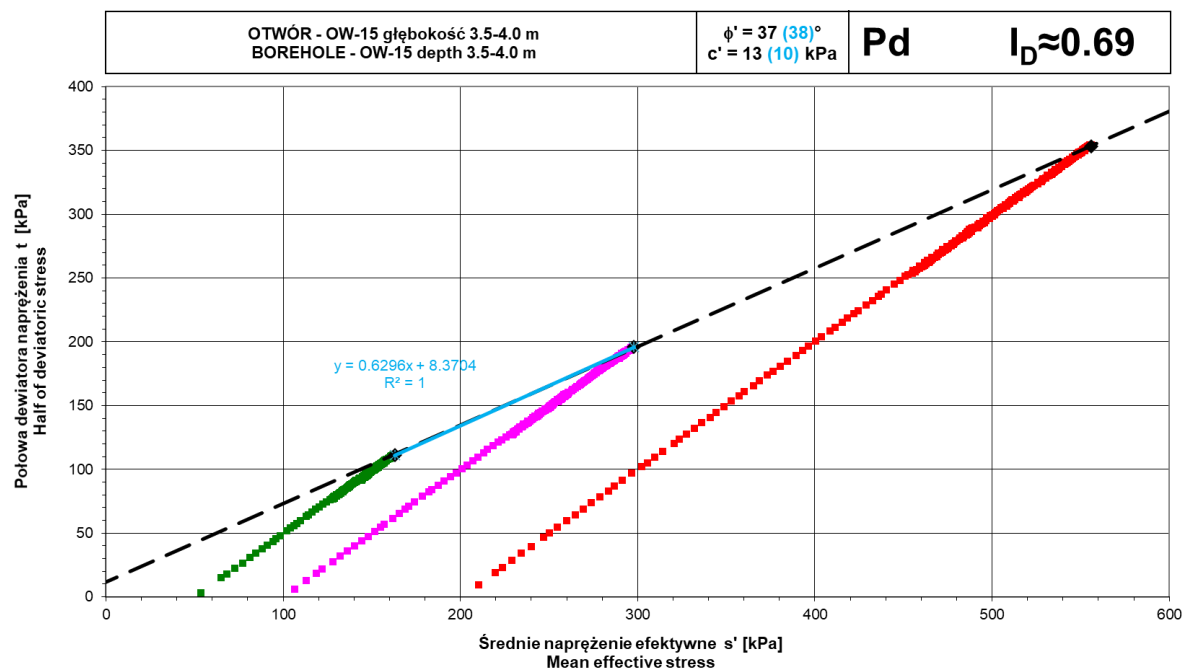
	Charakterystyki naprężenie - odkształcenie z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, stress - strain characteristics	Zał. 3.8a App. 3.8a
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski



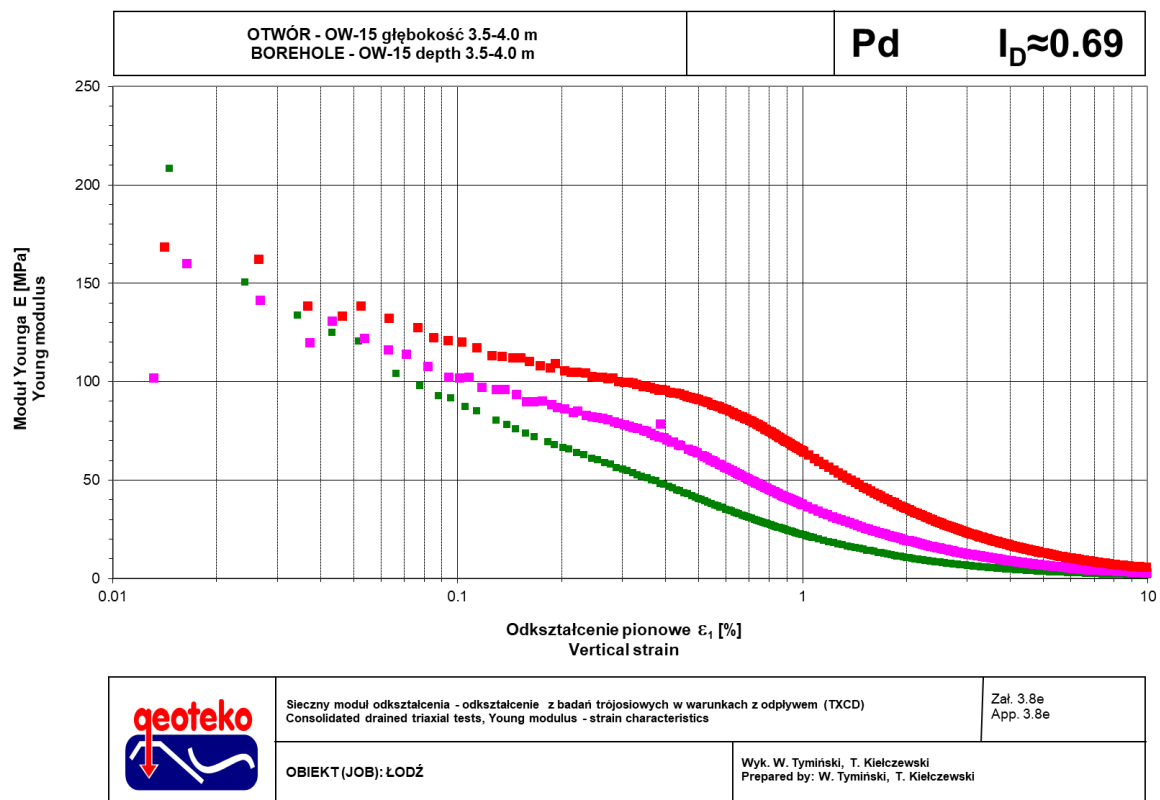
	Odkształcenie objętościowe - odkształcenie pionowe z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, volumetric strain - strain characteristics	Zał. 3.8b App. 3.8b
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

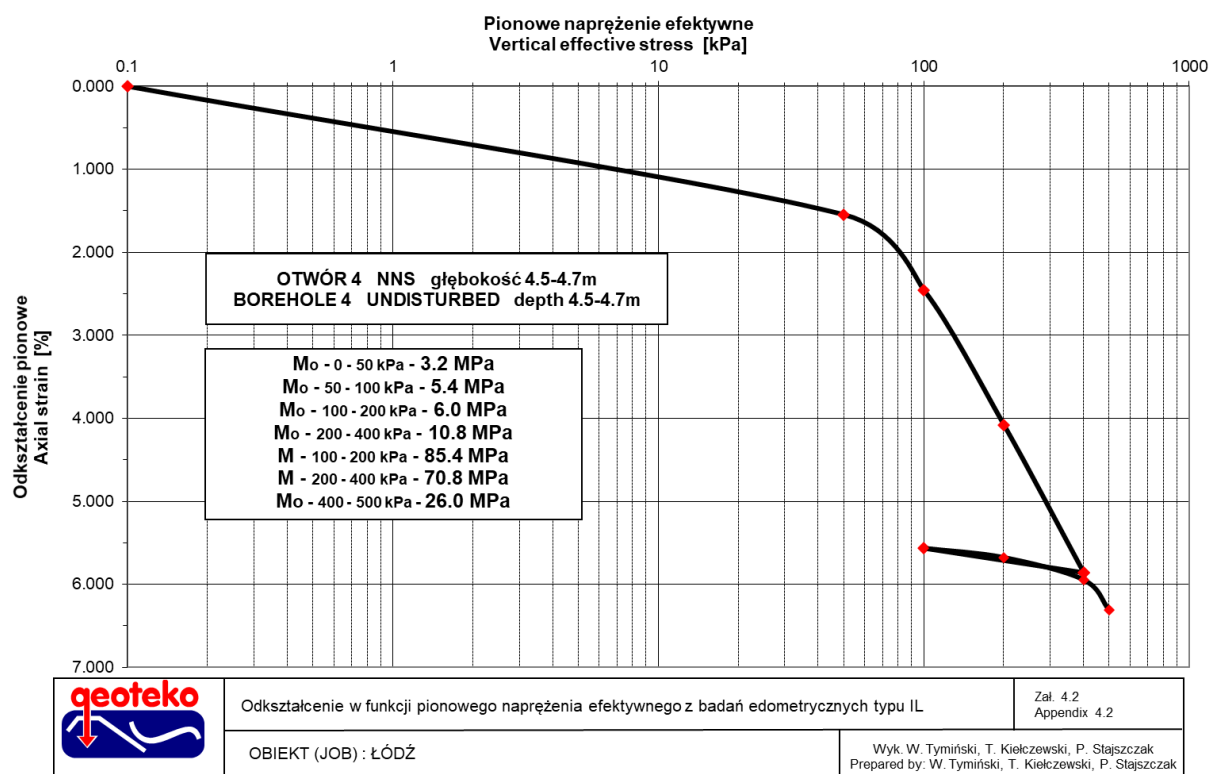
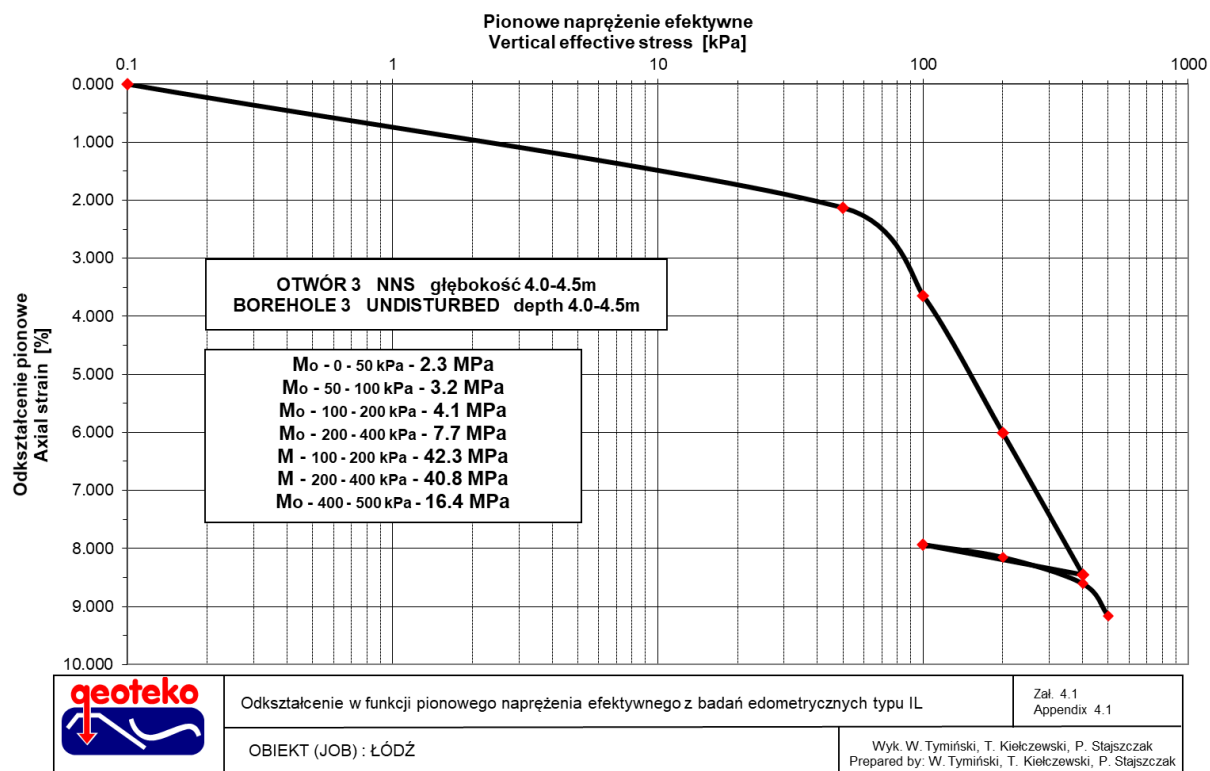


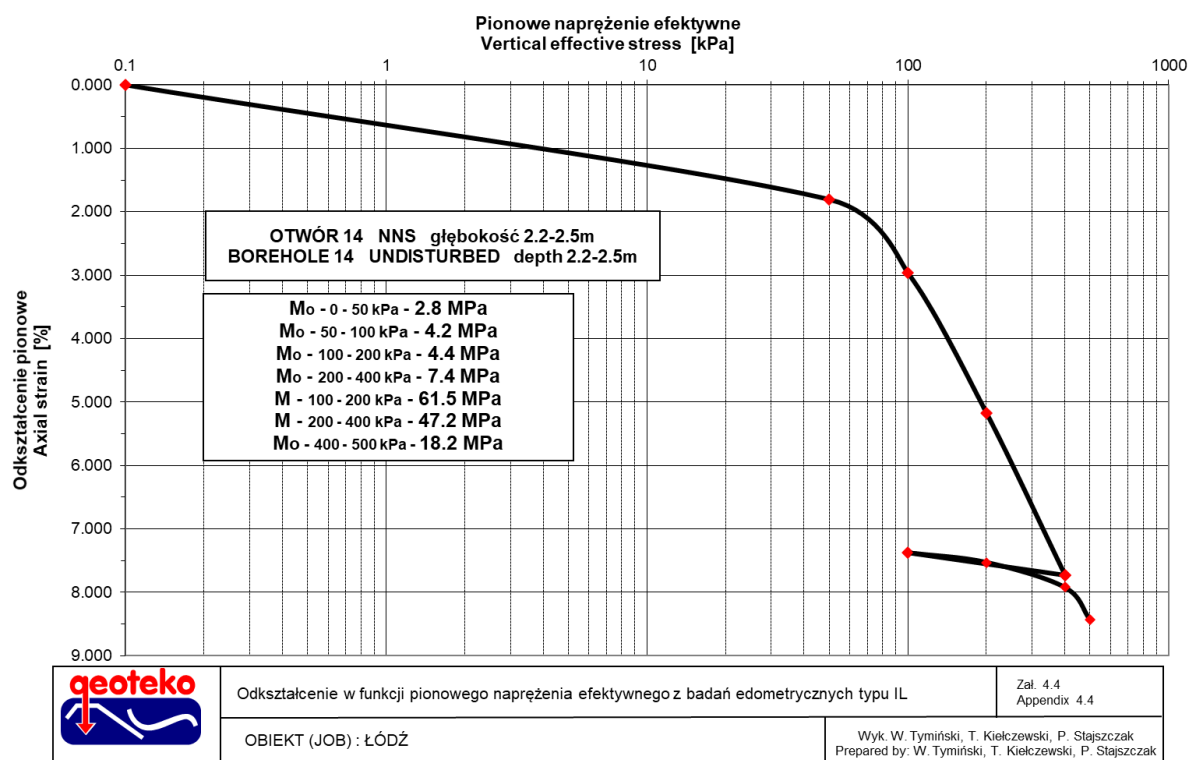
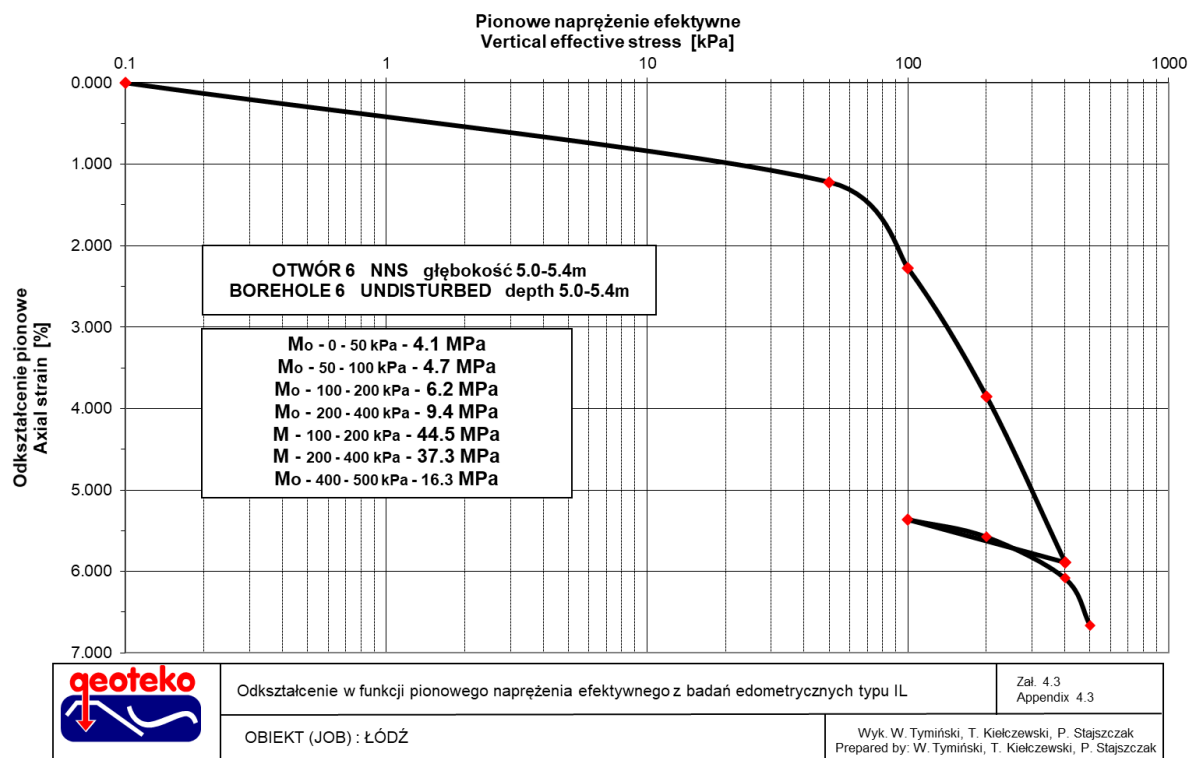
	Stosunek efektywnych naprężeń głównych z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, principal effective stress ratio - strain characteristics	Zał. 3.8d App. 3.8d
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski

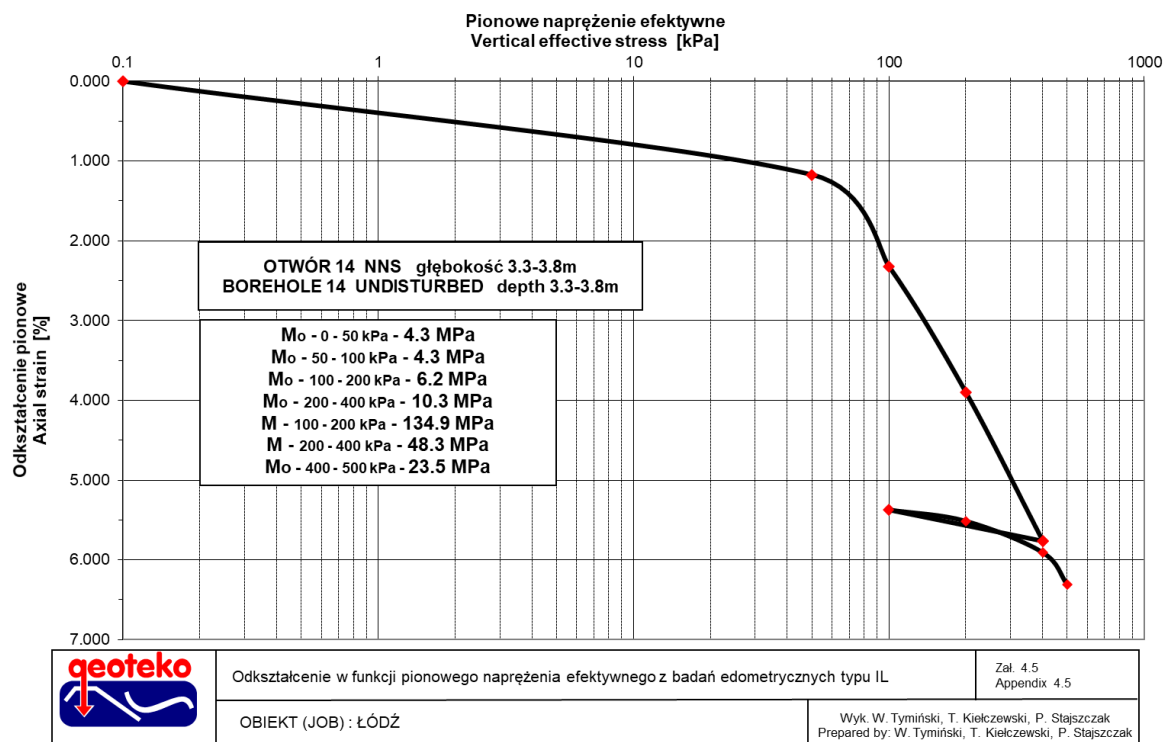


	Ścieżki naprężeń efektywnych ($s'-t$) z badań trójosiowych w warunkach z odpływem (TXCD) Consolidated drained triaxial tests, effective stress paths ($s'-t$)	Zał. 3.8c App. 3.8c
	OBIEKT (JOB): ŁÓDŹ	Wyk. W. Tymiński, T. Kielczewski Prepared by: W. Tymiński, T. Kielczewski









Wyniki chemicznych badań laboratoryjnych i2

**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/	08/09/2020
		Data rozpoczęcia analiz:	
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.

Odcieki: 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 Próbk				1612920	1612921
Numer referencyjny				Ow-	Ow-
Numer próbki				17	17
Głębokość (m)				0.0-0.25	1.0-1.2
Data pobrania próbki				07/09/2020	07/09/2020
Czas pobierania próbki				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
Acenaftyle	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 nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego 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 nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego 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 nie stanowi środowiska chemicznie agresywnego 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 il 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 il 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 GEOTECHNICZNE


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 Badań Podłoża Gruntowego
sporządzona na potrzeby posadowienia
projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT,
na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych

Data:

09.2020

Skala:

-

Nr załącznika:

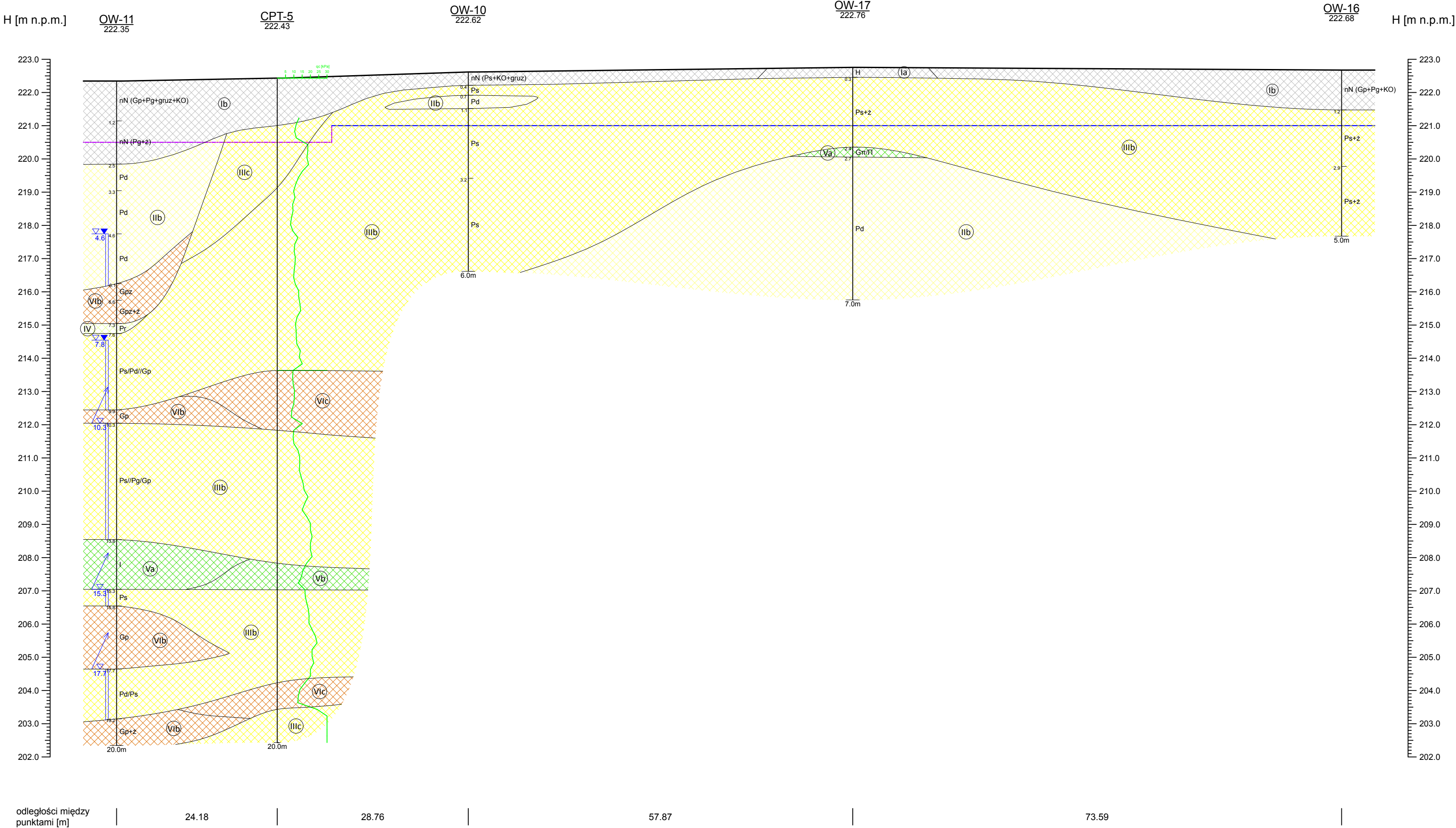
Zał. 6




geoteko 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

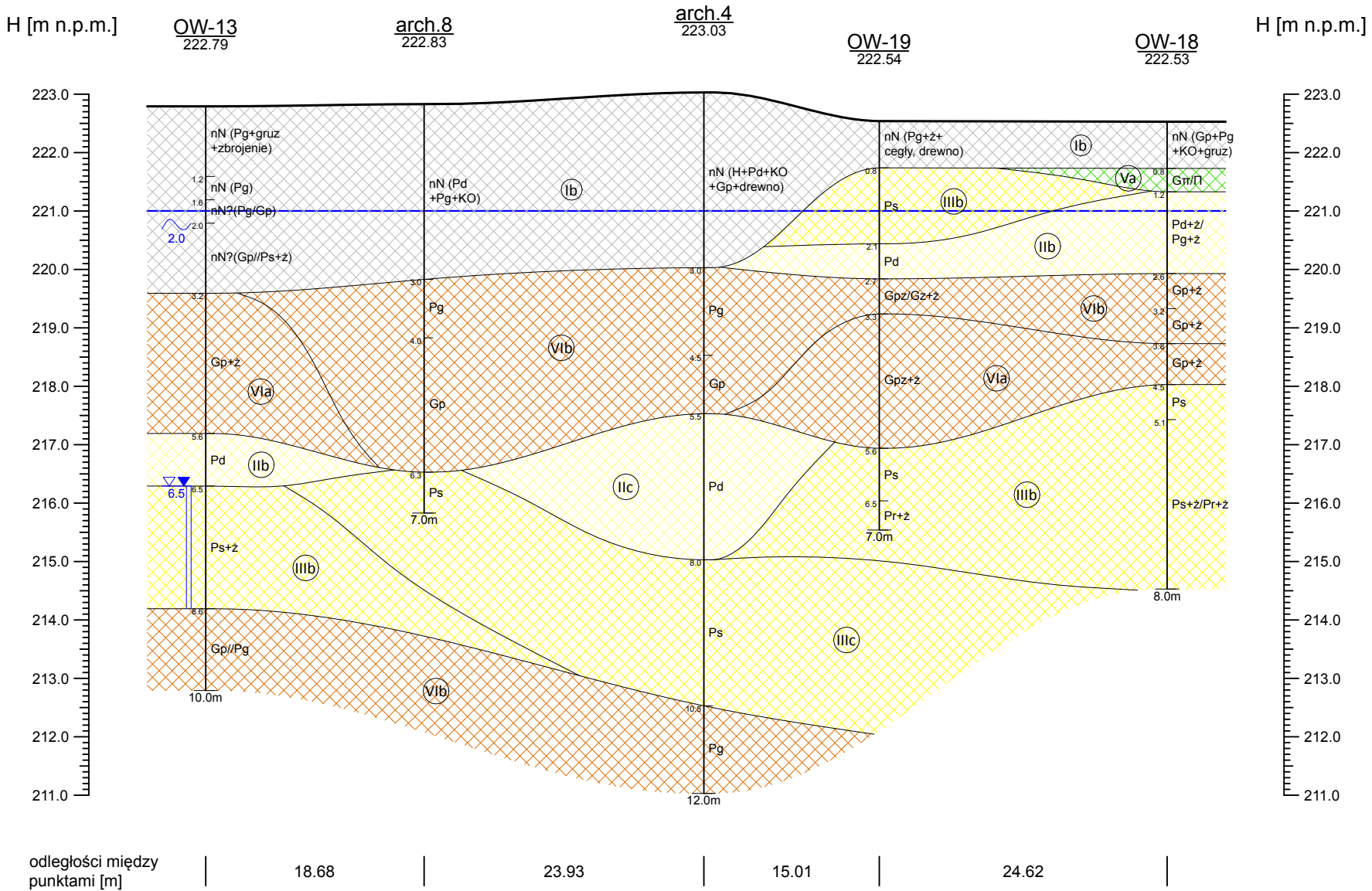
Tytuł: Przekrój geotechniczny I - I'

Data:	Skala:	Nr załącznika:
09.2020	1: $\frac{100}{500}$	Zał. 6.1




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

<div><div></div><div><div>GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.</div><div>ul. Wałbrzyska 14/16, 02-739 Warszawa</div><div>tel.: 22 853 14 65, www.geoteko.com.pl</div></div></div>		
Temat: <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego</div> <div>sporządzona na potrzeby posadowienia</div> <div>projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT,</div> <div>na terenie EC-4 w Łodzi</div>		
Tytuł: <div>Przekrój geotechniczny II - II'</div>		
Data: <div>09.2020</div>	Skala: <div>1: $\frac{100}{500}$</div>	Nr załącznika: <div>Zał. 6.2</div>



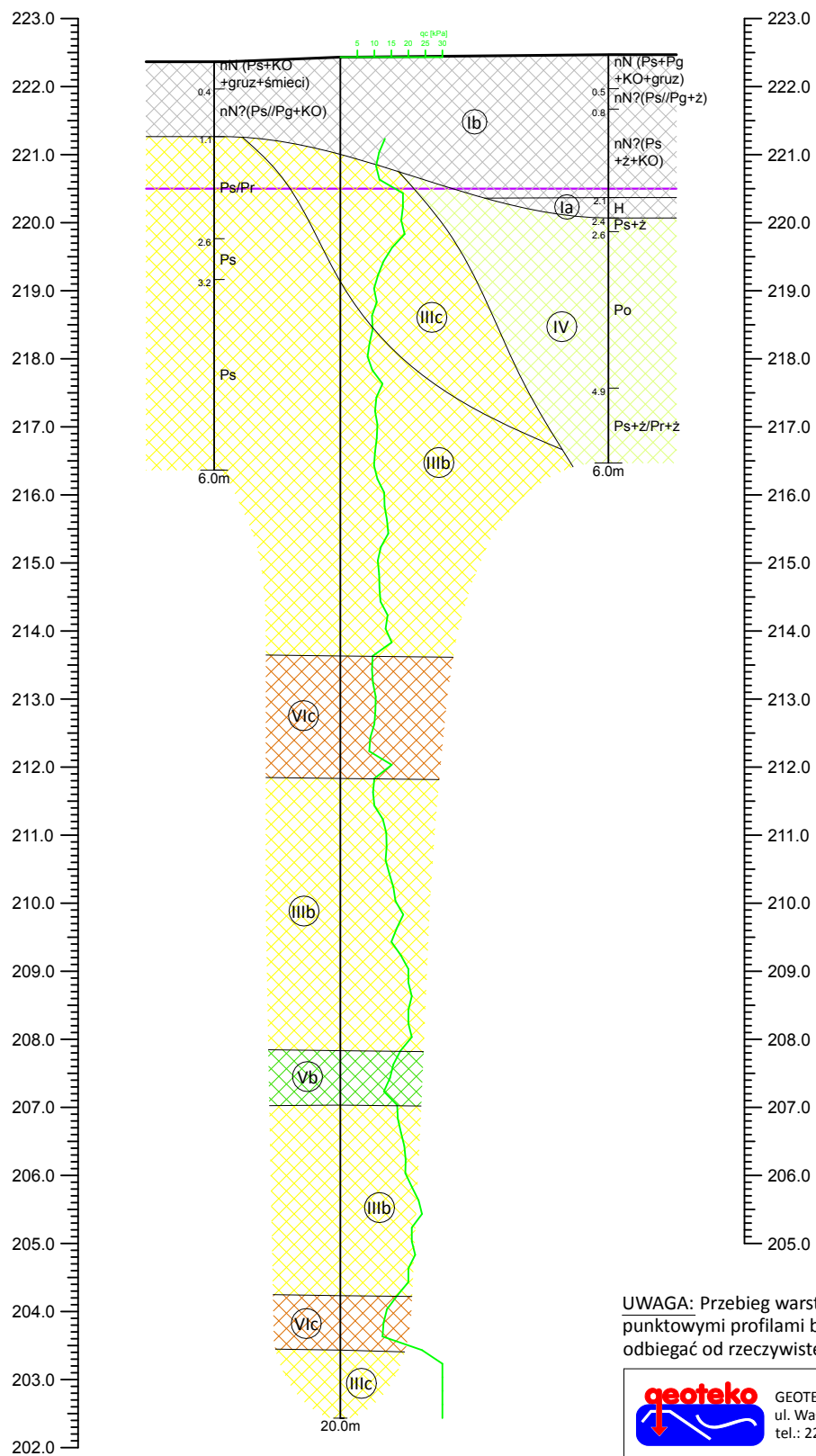
UWAGA: Przebieg warstw geologiczno-inżynierskich między punktowymi profilami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu warstw w podłożu gruntowym

<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: <div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego</div> <div>sporządzona na potrzeby posadowienia</div> <div>projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT,</div> <div>na terenie EC-4 w Łodzi</div>		
Tytuł: <div>Przekrój geotechniczny VII - VII'</div>		
Data: 09.2020	Skala: 1: 100 500	Nr załącznika: Zał. 6.6

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 Badań Podłoża Gruntowego

sporządzona na potrzeby posadowienia
projektowanej nowej jednostki kogeneracji gazowej w układzie CCGT,
na terenie EC-4 w Łodzi

Tytuł:

Przekrój geotechniczny VIII - VIII'

Data:

09.2020

Skala:

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

Nr załącznika:

Zał. 6.7