

Warszawa, 2017 -05- 22

DECYZJA Nr 537 /OŚ/2017

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. *Kodeks postępowania administracyjnego* /Dz. U. z 2016 r., poz. 23, z późn. zm./, art. 93 ust. 1 i 2, art. 161 ust. 2 pkt 3 oraz art. 6 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* /Dz. U. z 2016 r., poz. 1131, z późn. zm./, art. 92 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. *o samorządzie powiatowym* /Dz. U. z 2016 r., poz. 814, z późn. zm./, art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 15 marca 2002 r. *o ustroju miasta stołecznego Warszawy* /Dz. U. z 2015 r., poz. 1438/ oraz § 2, 19 i 21 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* /Dz. U. z 2016 r., poz. 2033/, po rozpatrzeniu wniosku złożonego 19.04.2017 r.,

ZATWIERDZAM

dokumentację geologiczno-inżynierską ustalającą geologiczno-inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze i garażem podziemnym, na dz. ew. nr 78/2 z obrębu 6-11-03, przy ulicy Górczewskiej 212 i 214, na terenie dzielnicy Bemowo m.st. Warszawy.

UZASADNIENIE

Inwestor – FSMNW Inwestycje spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (z siedzibą w Warszawie pod adresem: ul. Ludna 2, 00-406 Warszawa), działając przez pełnomocnika – Krzysztofa Traczyńskiego, pismem złożonym 19.04.2017 r., wystąpił do Prezydenta m.st. Warszawy z wnioskiem o zatwierdzenie „Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej ustalającej geologiczno-inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze, z garażem podziemnym, z niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową przy ulicy Górczewskiej 212 i 214 w Warszawie (dz. nr 78/2 obręb 6-11-03).”, opracowanej w kwietniu 2016 r.

Projekt robót geologicznych na opracowanie ww. dokumentacji geologicznej został zatwierdzony przez Prezydenta m.st. Warszawy decyzją nr 158/OŚ/2017 z 13.02.2017 r.

W myśl art. 93 ust.1 i 2, w związku z art. 161 ust. 2 pkt 3 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, dokumentacje geologiczne dotyczące warunków posadawiania obiektów budowlanych, podlegają zatwierdzeniu przez starostę działającego jako organ pierwszej instancji w sprawach należących do właściwości administracji geologicznej.

Zgodnie z art. 6 ust. 2 pkt 1 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, ilekroć w przepisach ustawy mówi się o starostach, rozumie się przez to również burmistrzów i prezydentów miast na prawach powiatu.

W związku z tym, stosownie do art. 92 ust. 1 pkt 2 ustawy o *samorządzie powiatowym*, organem właściwym do wydania niniejszej decyzji jest Prezydent m.st. Warszawy.

Analiza przedłożonego opracowania wykazała, że spełnia ono wymagania określone w § 2, 19 i 21 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* i pozwoliła uznać wniosek Strony.

Od niniejszej decyzji przysługuje Stronie odwołanie, do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Warszawie, ul. Kielecka 44, 02-530 Warszawa, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Stosownie do przepisów ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o *opłacie skarbowej* (Dz. U. z 2016 r., poz. 1827), 18.04.2017 r. na rachunek bankowy Urzędu m.st. Warszawy, dzielnicy Śródmieście, ul. Nowogrodzka 43, 00-691 Warszawa, Bank Handlowy w Warszawie S.A. 60 1030 1508 0000 0005 5001 0038, wniesiono opłatę skarbową w wysokości 10,00 zł za wydanie niniejszej decyzji.



Dorota Jedynak
Zastępca Dyrektora
Biura Ochrony Środowiska
Geolog Powiatowy

Otrzymują:

1. Krzysztof Traczyński – pełnomocnik Inwestora – FSMNW Inwestycje spółki z ograniczoną odpowiedzialnością
GEOTEST spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Wita Stwosza 23, 02-661 Warszawa (wraz z 1 egz. dokumentacji)
2. aa – 2 egz. decyzji (wraz z 1 egz. dokumentacji)

Do wiadomości:

1. Państwowy Instytut Geologiczny Narodowe Archiwum Geologiczne, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa (wraz z 1 egz. dokumentacji)
2. Marszałek Województwa Mazowieckiego, ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa (wraz z 1 egz. dokumentacji)
3. Wojewoda Mazowiecki, pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa



GEOTEST Sp. z o.o.

ul. Wita Stwosza 23
02-661 Warszawa
tel. 22 844 39 66
e-mail: geotest@geotest.pl

BADAMY GRUNTOWNIE OD 1990 ROKU

www.geotest.pl

Nr opracowania: 6689

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA

**USTALAJĄCA GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIE WARUNKI POSADOWIENIA
ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ Z USŁUGAMI NA PARTERZE, Z GARAŻEM
PODZIEMNYM, Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I DROGOWĄ
PRZY ULICY GÓRCZEWSKIEJ 212 I 214 W WARSZAWIE - DZ. NR 78/2 OBRĘB 6-
11-03.**



Inwestor: FSMnW Inwestycje Sp. z o. o. ulica Ludna 2, 00-406 Warszawa.

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis i pieczęć
Sporządzili:	dr inż. Krzysztof Traczyński Kierownik Zakładu	geol. 071067 Certyfikat PKG 0239	dr inż. KRZYSZTOF TRACZYŃSKI Upř. geol. Nr 071067 Prezes Zarządu Geotest Sp. z o.o. Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel./fax 22 844 39 66 / 001 254 941
	mgr Monika Krasuska - Józwik	geol. VII -1591	<i>Monika Krasuska</i>
	mgr Ewa Skarżyńska		<i>Ewa Skarżyńska</i>

Warszawa, kwiecień 2017

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Ochrony Środowiska

ZATWIERDZONO

Nr decyzji 537/05/2017
z dnia 2017-05-22

INSPEKTOR
Beata Michalak
Beata Michalak

DECYZJA Nr 158 /OŚ/2017

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. *Kodeks postępowania administracyjnego* (Dz. U. z 2016 r., poz. 23, z późn. zm.), art. 80 ust.1, ust. 6, art. 161 ust. 2 pkt 3 i art. 6 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2016 r., poz. 1131, z późn. zm.), art. 92 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. *o samorządzie powiatowym* (Dz. U. z 2016 r., poz. 814, z późn. zm.), art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 15 marca 2002 r. *o ustroju miasta stołecznego Warszawy* (Dz. U. z 2015 r., poz. 1438) oraz § 1, 5 i 6 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. Nr 288, poz. 1696, z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku złożonego 07.12.2016 r., uzupełnionego 20.01.2017 r. i 9.02.2017 r.

I. ZATWIERDZAM

projekt robót geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej ustalającej geologiczno-inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze i garażem podziemnym, na dz. ew. nr 78/2 z obrębu 6-11-03, przy ulicy Górczewskiej 212 i 214, na terenie dzielnicy Bemowo m.st. Warszawy.

II. Zakres robót i prac określony w projekcie obejmuje wykonanie:

- 1) 3 otworów badawczych o głębokości 12,0 m,
- 2) 2 otworów badawczych o głębokości 15,0 m,
- 3) 4 sondowań statycznych sondą CPTU do głębokości 11,0 m,
- 4) badań laboratoryjnych próbek gruntów i wody gruntowej,
- 5) dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

III. Projekt robót geologicznych zatwierdza się na czas oznaczony, tj. do 31 grudnia 2017 r.

UZASADNIENIE

Inwestor – FSMNW Inwestycje spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (z siedzibą w Warszawie pod adresem: ul. Ludna 2, 00-406 Warszawa), pismem złożonym 7.12.2016 r., uzupełnionym 20.01.2017 r. i 9.02.2017 r., wystąpił do Prezydenta m.st. Warszawy z wnioskiem o zatwierdzenie „Projektu robót geologicznych na wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej ustalającej geologiczno-inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze, z garażem podziemnym, z niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową przy ulicy Górczewskiej 212 i 214 w Warszawie (dz. nr 78/2 obręb 6-11-03).”, opracowanego w grudniu 2016 r.

W myśl art. 80 ust.1, w związku z art. 161 ust. 2 pkt 3 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, projekty robót geologicznych dotyczące warunków posadawiania obiektów budowlanych, podlegają zatwierdzeniu przez starostę działającego jako organ pierwszej instancji w sprawach należących do właściwości administracji geologicznej.

Zgodnie z art. 6 ust. 2 pkt 1 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, ilekroć w przepisach ustawy mówi się o starostach, rozumie się przez to również burmistrzów i prezydentów miast na prawach powiatu. W związku z tym, stosownie do art. 92 ust. 1 pkt 2 ustawy *o samorządzie powiatowym*, organem właściwym do wydania niniejszej decyzji jest Prezydent m.st. Warszawy.

Zgodnie z art. 80 ust. 6 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, projekt robót geologicznych zatwierdza się na czas oznaczony.

Badany teren nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Projektowane roboty geologiczne nie naruszają sposobu wykorzystywania nieruchomości

ustalonego w „*Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy*”, zatwierdzonym uchwałą Rady m.st. Warszawy nr LXXXII/2746/2006 z dnia 10.10.2006 r., zmienione uchwałą nr L/1521/2009 z dnia 26.02.2009 r., uzupełnione uchwałą nr LIV/1631/2009 z dnia 28.04.2009 r., zmienione uchwałą nr XCII/2689/2010 z dnia 7.10.2010 r., uchwałą nr LXI/1669/2013 z dnia 11.07.2013 r. oraz uchwałą nr XCII/2346/2014 z dnia 16.10.2014 r., a zatem spełniają wymagania określone w art. 7 ust. 2 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*.

Analiza przedłożonego projektu wykazała, że spełnia on wymagania określone w § 1, 5 i 6 rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji i pozwołała uznać wniosek Strony.

Wobec powyższego orzeczono jak w sentencji.

Ten, kto uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgodnie z art. 81 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, przed przystąpieniem do realizacji projektu, jest zobowiązany zgłosić na piśmie najpóźniej na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót, wymienionym w ustawie organom, zamiar przystąpienia do wykonania robót objętych ww. projektem, oraz zgodnie z art. 93 ust. 1 i 2 niniejszej ustawy przedłożyć wynikową dokumentację geologiczną w celu jej zatwierdzenia.

Zatwierdzenie dokumentacji geologicznej następuje w przypadku, gdy odpowiada ona wymaganiom określonym w § 2, 19 i 21 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r., poz. 2033).

Niniejsza decyzja nie narusza praw właścicieli nieruchomości gruntowych, na obszarze których projektowane jest wykonanie robót geologicznych i nie zwalnia wykonawcy z obowiązku przestrzegania wymagań określonych przepisami prawa, zwłaszcza *Prawa geologicznego i górniczego* i *Kodeksu cywilnego* oraz w przepisach odrębnych.

Od niniejszej decyzji przysługuje Stronie odwołanie, do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Warszawie, ul. Kielecka 44, 02-530 Warszawa, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Stosownie do przepisów ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz. U. z 2016 r., poz. 1827), 7.12.2016 r. na rachunek bankowy Urzędu m.st. Warszawy, dzielnicy Śródmieście, ul. Nowogrodzka 43, 00-691 Warszawa, Bank Handlowy w Warszawie S.A. 60 1030 1508 0000 0005 5001 0038, wniesiono opłatę skarbową w wysokości 10,00 zł za wydanie niniejszej decyzji.



z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY

Dorota Jedynak
Zastępca Dyrektora
Biura Ochrony Środowiska
Geolog Powiatowy

Otrzymują:

1. Krzysztof Traczyński – pełnomocnik Inwestora – FSMNW Inwestycje spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Geotest spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Wita Stwosza 23, 02-661 Warszawa (wraz z 1 egz. projektu)
2. aa – 2 egz. (wraz z 1 egz. projektu)

Do wiadomości:

1. Minister Środowiska, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa
2. Marszałek Województwa Mazowieckiego, ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa
3. Dyrektor Okręgowego Urzędu Górniczego w Warszawie, ul. Wilcza 46, 00-679 Warszawa
4. Dyrektor Biura Mienia Miasta i Skarbu Państwa Urzędu m.st. Warszawy, Plac Starynkiewicza 7/9, 02-015 Warszawa

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: „*Dokumentacja geologiczno – inżynierska ustalająca geologiczno – inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze, z garażem podziemnym, z niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową przy ulicy Górczewskiej 212 i 214 w Warszawie - dz. nr 78/2 obręb 6-11-03*”.

Data rozpoczęcia badań: 21.03.2017 r.

Data zakończenia badań: 24.03.2017 r.

Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych:

Nr punktu	X [m]	Y [m]	Rzędna H [m np. „0”W.]
1	5789598,58	7493743,90	31.85
2	5789594,29	7493778,11	31.65
3	5789550,48	7493736,78	32.05
4	5789559,53	7493775,28	31.60
5	5789511,92	7493731,73	31.80
6	5789525,27	7493783,87	31.60
CPT7	5789583,02	7493760,06	31.70
CPT10	5789515,51	7493762,07	31.95
CPTU11	5789598,46	7493761,21	31.75
12	5789578,27	7493738,75	31.95
CPTU13	5789579,76	7493778,83	31.70
14	5789564,72	7493758,37	31.95
15	5789541,87	7493749,64	31.85
CPTU16	5789531,59	7493733,06	32.15
CPTU17	5789531,75	7493767,68	31.60
18	5789541,26	7493781,15	31.60
19	5789514,50	7493749,51	31.95

Układ odniesienia: PUWG 2000

Liczba wykonanych wierceń: 9

łączy metraż: 120 m.

Wykonawca: Geotest sp. z o.o.

głębokość wierceń: 12.00 ÷ 15.00 m

opróbowanie otworów: wykonawca dr inż. Krzysztof Traczyński 071067

Miejsce przechowywania próbek gruntu:

Geotest Sp. z o.o.

ul. Wita Stwosza 23. 02-661 Warszawa

Liczba wykorzystanych wierceń archiwalnych: 8

łączy metraż: 67 m.

Wykonawca: Geotest sp. z o.o.

głębokość wierceń: 8.00 ÷ 11.00 m

opróbowanie otworów: wykonawca dr inż. Krzysztof Traczyński 071067

Liczba wykonanych sondowań: 4

rodzaj: CPTU;

łączy metraż: CPTU – 39.5 m.

wykonawca: dr Michał Grela. VII-1526

Liczba wykorzystanych sondowań archiwalnych: 2
rodzaj: CPT
łączny metraż: CPT - 19 m
wykonawca: dr Michał Grela VII-1526

Badania laboratoryjne:
badania makroskopowe. liczba badań 4
granice konsystencji. liczba badań 4.
analiza sitowa. liczba badań 2
wykonawca: mgr Ewa Skarżyńska
rodzaj agresywność wody. liczba badań 1
wykonawca: Chemtest Limited

Autor dokumentacji
dr inż. Krzysztof Traczyński
Numer uprawnień geologicznych: 071067

1. Przedmiot i zakres opracowania

1.1. Podstawa formalna

Podstawą formalną opracowania niniejszej dokumentacji jest zlecenie wystawione przez Zleceniodawcę: **TPF Sp. z o. o. ulica Szyszkowa 34, 02-285 Warszawa**. Zleceniobiorcą jest firma **GEOTEST Sp. z o.o. 02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23**, reprezentowana przez dr inż. Krzysztofa Traczyńskiego.

Inwestorem projektowanego obiektu jest **FSMnW Inwestycje Sp. z o. o. ulica Ludna 2, 00-406 Warszawa**.

Właścicielem działki nr 78/2 obręb 6-11-03, na której prowadzone były roboty geologiczne jest Skarb Państwa. Inwestor jest użytkownikiem wieczystym w/w działki.

Prace zrealizowano w oparciu o „*Projekt robót geologicznych na wykonanie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej ustalającej geologiczno - inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze, garażem podziemnym, niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową przy ulicy Górczewskiej 212 i 214 w Warszawie dz. nr 78/2 obręb 6-11-03* (Geotest, grudzień 2016 roku). Zatwierdzony przez Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy decyzją nr 158/OŚ/2017 z dnia 13.02.2017 roku.

1.2. Przedmiot dokumentacji

Przedmiotem dokumentacji są warunki wodno - gruntowe panujące w Warszawie przy ulicy Górczewskiej dz. nr 78/2 obręb 6-11-03, w miejscu projektowanej zabudowy mieszkaniowej.

1.3. Cel dokumentacji

Celem dokumentacji jest określenie warunków wodno - gruntowych panujących w Warszawie przy ulicy Górczewskiej, w miejscu projektowanej zabudowy mieszkaniowej z usługami w parterze, z niezbędną infrastrukturą techniczną i drogową oraz z jedną kondygnacją podziemnych garaży i maksymalnie 9 kondygnacjami nadziemnymi.

1.4. Charakterystyka projektowanego obiektu

Na opisanym terenie projektuje się zabudowę o funkcji mieszkaniowej z usługami w parterze, z garażem podziemnym i niezbędną infrastrukturą techniczną oraz drogową. Budynek będzie miał od 4 do 9 kondygnacji nadziemnych oraz 1 kondygnację podziemnych garaży. Głębokość podłoża aktywnie osiadającego przy zakładanym maksymalnym obciążeniu 350 kPa wynosi 5.50 m zarówno dla piasków jak i dla glin.

Budynki posadowione zostaną na płycie fundamentowej na szacowanej głębokości ok. 5.50 m tj. na rzędnej ≈ 26.30 m n.p. „0” Wisły jednak ostateczna głębokość posadowienia obiektu jest ściśle uzależniona od wyników badań geologiczno-inżynierskich. Wstępnie przyjęty poziom zera budynku to 32.10 m n.p. „0” Wisły.

Dane projektowe są w trakcie opracowywania i w dalszym etapie mogą ulec zmianie.

Projektowaną inwestycję zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.

2. Podstawy techniczne opracowania

1. Mapa sytuacyjno - wysokościowa terenu w skali 1 : 500.
2. Informacje przekazane przez Zleceniodawcę i Projektanta.
3. Notatki i szkice sporządzone w czasie wizji terenowej.

4. Wyniki własnych badań terenowych.
5. Wyniki własnych pomiarów wody gruntowej.
6. Wyniki własnych badań laboratoryjnych.

3. Wykaz wykorzystanych materiałów:

Normy:

- a) PN-EN 1997-1:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- b) PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- c) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2014 poz. 1131 z p. zm.)
- d) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2016, poz. 290).
- e) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033).
- f) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012. poz.463).

3.1 Pozostałe materiały:

- a) Projekt robót geologicznych na wykonanie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej ustalającej geologiczno - inżynierskie warunki posadowienia zabudowy mieszkaniowej z usługami na parterze, garażem podziemnym, niezbędną infrastrukturą techniczną i drogą przy ulicy Górczewskiej 212 i 214 w Warszawie dz. nr 78/2 obręb 6-11-03 (Geotest, grudzień 2016 roku).
- b) Opinia geotechniczna dotycząca terenu zlokalizowanego przy ulicy Górczewskiej w Warszawie wykonana w maju 2016 roku przez Geotest Sp. z o.o. /nr dok. arch. 6155/.
- c) Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Warszawa - Zachód wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1980.
- d) Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno – inżynierskich, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 1999 r.
- e) Wiłun Z., Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa 2000.
- f) Pisarczyk S., Rymsza B., Badania laboratoryjne i polowe gruntów. Politechnika Warszawska, Warszawa 1993.
- h) Myślińska E., Laboratoryjne badania gruntów. Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2006.

4. Zakres i metodyka prac geologicznych

Projekt robót geologicznych przewidywał wykorzystanie:

1. Archiwalnych wierceń badawczych.
2. Archiwalnych sondowań CPT.

Projekt robót geologicznych przewidywał wykonanie:

1. Wierceń badawczych.
2. Sondowań CPT.
3. Badań laboratoryjnych próbek gruntów i wody gruntowej.
4. Opracowania kameralnego.

Zakres wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych jest wystarczający do ustalenia warunków geologiczno – inżynierskich. Projektowany obiekt należy

zakwalifikować do II kategorii geotechnicznej.

4.1. Wiercenia badawcze

W marcu 2017 roku na terenie opisanym powyżej wykonano wiertnicą mechaniczną 9 otworów badawczych, w tym 5 o głębokości **12.00 m p.p.t** oraz 4 o głębokości **15.00 m p.p.t**. Wykonano łącznie 120 metrów otworów badawczych. Liczbę oraz głębokość wykonanych wierceń badawczych zwiększono w stosunku do zaplanowanych w projekcie robót geologicznych w celu dokładniejszego rozpoznania budowy geologicznej oraz rozmieszczenia i miąższości warstw gruntów słabonośnych.

Niwelację otworów wykonano za pomocą odbiornika geodezyjnego firmy Stonex S9 GNSS opartym na systemie GPS. Pomiary dokonano z dokładnością do 8 mm.

Plan rozmieszczenia otworów badawczych przedstawiono na zał. nr 2.

W czasie wiercenia prowadzono stale analizę makroskopową, w ramach której określono rodzaj, wilgotność i barwę gruntu, prowadzono również pomiary zwierciadła wody gruntowej. Pobrane zostały próbki gruntów i wody gruntowej do badań laboratoryjnych.

Opisane prace terenowe zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i nie wpłynęły w sposób negatywny na środowisko. Wszystkie wykonane otwory wiertnicze zostały zlikwidowane w sposób prawidłowy przez zasypanie urobkiem, z zachowaniem pierwotnego profilu, a teren po wykonaniu prac został doprowadzony w miarę możliwości do stanu pierwotnego.

Wyniki rozpoznania gruntów przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich zał. nr 3 i kartach otworów geotechnicznych zał. nr 5. Zrealizowano pełny zakres prac przewidzianych w projekcie robót geologicznych.

4.2. Sondowania sondą CPTU

Sondowanie statyczne przeprowadzono ze szczególnym uwzględnieniem poziomu posadowienia. Wykonano 4 sondowania statyczne CPTU do głębokości maksymalnej 11.00 metrów p.p.t, których łączny metraż wynosi 39.50 m.

Sondowania CPTU przeprowadzono przy wykorzystaniu urządzenia Pagani TG63-150 CPT z zastosowaniem piezostożka (sondowanie CPTU). Wymiary stożka jak i przebieg badania są zgodne ze standardami międzynarodowymi. Celem realizowanych sondowań statycznych jest określenie rodzaju i stanu gruntu oraz parametrów wytrzymałościowych wyodrębnionych warstw podłoża gruntowego. Na podstawie sondowania sporządzono wykresy pomierzonych parametrów, którym przyporządkowano odpowiednio wartości stopnia zagęszczenia lub stopnia plastyczności.

Podział na warstwy geotechniczne wykonano na podstawie pomierzonych parametrów sondowania – oporu na stożku q_c , tarcia na pobocznicy f_s oraz na podstawie wykresu klasyfikacji gruntów wg Robertsona (1986) i klasyfikacji gruntów z nomogramu Marra z uwzględnieniem modyfikacji do warunków polskich.

Wartości modułów podane na podstawie badań CPTU nie uwzględniają zakresu zmian obciążenia. W rzeczywistości wartość modułu nie jest stała dla danego gruntu, a zależy od przyrostu obciążenia.

Wyniki sondowań wraz z interpretacją zestawiono na zał. nr 6 - 7.

4.3. Badania laboratoryjne

W celu ustalenia cech fizyczno – mechanicznych gruntów przebadano 4 próby gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW). Badania wykonano w laboratorium

własnym Geotestu. Badania laboratoryjne wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Dla wszystkich próbek wykonano analizę makroskopową. Ponadto oznaczono:

- wilgotność naturalną w_n - 4 oznaczeń
- granicę plastyczności w_p - 4 oznaczeń
- granicę płynności w_L - 4 oznaczeń

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych zawiera zał. nr 9.

Wykonano 2 analizy sitowe dla gruntów niespoistych. Wyniki laboratoryjnych badań uziarnienia wykorzystano do weryfikacji opisów rodzajów gruntów. Wyniki przedstawiono na zał. nr 8.

Z terenu badań pobrano także 1 próbę wody gruntowej do badań pod kątem jej agresywności względem konstrukcji żelbetowych. Badania te wykonane zostały w laboratorium firmy *Chemtest Limited*. Wyniki zestawiono w tabeli nr 1 w części tekstowej.

Wykonany program badań terenowych (wiercenia, sondowania), przeprowadzone badania laboratoryjne oraz dane zawarte w opracowaniach archiwalnych są **wystarczające do prawidłowego rozpoznania podłoża gruntowego.**

4.4. Sposób udokumentowania wyników

Zarówno zakres badań terenowych, jak i otrzymane wyniki badań laboratoryjnych, pozwoliły na opracowanie kompletnej dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, zawierającej załączniki graficzne oraz niniejszy komentarz tekstowy. Możliwa była pełna charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego.

Załączniki graficzne zawierają m.in. mapy:

- Mapa lokalizacyjna (załącznik 1)
- Mapa dokumentacyjna (załącznik 2)
- Mapa warunków geologiczno – inżynierskich wraz z warunkami budowlanymi (załącznik 2.1)
- Mapa głębokości występowania gruntów słabonośnych (załącznik 2.2)
- Mapa głębokości do pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych (załącznik 2.3)
- Mapa miąższości gruntów antropogenicznych (załącznik 2.4)
- Mapa przepuszczalności gruntów (załącznik 2.5)
- Mapa stropu utworów nieprzepuszczalnych (załącznik 2.6)
- Mapa osadów występujących na głębokości 1 m p.p.t (załącznik 2.7)
- Mapa z naniesioną głębokością podłoża nośnego (załącznik 2.8)
- Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami (załącznik 2.9)
- Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (załącznik 2.10)

Pozostałych map wymaganych w § 20 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, nie wykonano ze względu na:

- Mapa głębokości poziomów wodonośnych – na poddanym badaniom terenie występuje jeden poziom wodonośny scharakteryzowany na mapie głębokości do pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych (załącznik 2.3).

5. Opis terenu

Teren przeznaczony pod zabudowę położony jest w Warszawie, w dzielnicy Bemowo, przy ul. Górczewskiej 212 i 214, na działce o numerze ewidencyjnym dz. 78/2 z obrębu 6-11-03. Ulica Górczewska stanowi południową granicę terenu. Od strony zachodniej działka sąsiaduje z drogą, za którą zlokalizowany jest jednokondygnacyjny budynek mieszczący supermarket. Na wschód od posesji zlokalizowany jest

kilkukondygnacyjny budynek wielorodzinny. Zaś na północ od terenu badań znajdują się budynki usługowo - biurowe.

Nieruchomość jest obecnie zabudowana budynkiem hotelowym oraz budynkiem handlowo - usługowym. Na tyłach budynku hotelowego znajduje się dzierżawiony parking. Wyżej wymienione budynki są przeznaczone do rozbiórki. Teren wokół budynków jest w większości wybetonowany (w południowej części posesji), a w części północnej porośnięty trawą i pojedynczymi drzewami (w północno - wschodnim narożniku posesji). Działka jest ogrodzona w części północnej zajętej przez parking.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na zał. nr 1.

Budynki z sąsiednich działek są w dobrym stanie technicznym. Nie widać spękań ani zarysowań ścian.

5.1 Budowa geologiczna

Pod względem fizyczno-geograficznym wg podziału J. Kondrackiego analizowany teren położony jest w obszarze prowincji: Niż Środkowoeuropejski (31), pod prowincji „Niziny Środkowo – Polskie” (318), makroregion: Nizina Środkowo – Mazowiecka (318.7), mezoregion: Równina Warszawska (318.76).

Pod względem geomorfologicznym badany teren znajduje się w Kotlinie Warszawskiej, stanowiącej część Niziny Mazowieckiej.

Główne jednostki morfologiczne na terenie Warszawy to Równina Warszawska i Dolina Środkowej Wisły. Granicą obu jednostek jest Skarpa Warszawska.

W dolinie wykształciły się dwa tarasy zalewowe i trzy wyższe tarasy nadzalewowe, akumulacyjne.

Działka, na której prowadzono rozpoznanie znajduje się, według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 :50 000, arkusz Warszawa Zachód, na tarasie erozyjno – akumulacyjnym (warszawsko - błońskim). W spągu profili zaznaczają się piaski drobnoziarniste warstwowane poziomo, wodnolodowcowe stadiau maksymalnego, leżące bezpośrednio pod gliną zwałową. Gлина ta stanowi główny poziom morenowy rzeczonoego arkusza [523]. Osady zastoiskowe z okresu recesji pokrywają w/w glinę zwałową, osiągając od kilku do kilkunastu metrów. Na nich osadziły się w okresie stadiau mazowiecko-podlaskiego piaski o charakterze wodnolodowcowym. Piaski te zostały silnie zerodowane w okresie zlodowacenia bałtyckiego podczas tworzenia się tarasu warszawsko-błońskiego i mimo swej powszechności na omawianym arkuszu, mają bardzo małą miąższość.

Badany teren nie jest zagrożony powodzią i podtopieniami (załącznik 2.9).

Jak przedstawiono na przekrojach geotechnicznych pod powierzchnią terenu, do głębokości **1.00 ÷ 2.30 m p.p.t.** występują **grunty nasypowe**. Nasypy zbudowane są z piasku drobnego, humusowego i gliniastego z domieszką gruzu ceglanego. Lokalnie w otworach nr 1 i 19, poniżej nasypów występują piaski gliniaste i pyły, twaroplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0.20$. W otworach nr 12 i 14 w przelocie głębokości 1.60 ÷ 2.60 m p.p.t. nawiercono **grunty organiczne – namuły**. Poniżej, a w pozostałych otworach bezpośrednio pod nasypami, nawiercono grunty piaszczyste reprezentowane przez średnio zagęszczone piaski drobne, pylaste, lokalnie średnie o stopniu zagęszczenia $I_D=0.50$. W przelocie głębokości **2.30 ÷ 8.30 m p.p.t.** nawiercono warstwę **plastycznych** pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych i glin o stopniu plastyczności $I_L=0.40$. Najgłębiej plastyczne gliny pylaste zalegają w punkcie CPTU13. Pod plastycznymi gruntami występują na przemian - twaroplastyczne zastoiskowe pyły i gliny pylaste o stopniu plastyczności $I_L=0.00 ÷ 0.20$, oraz morenowe gliny piaszczyste, gliny i piaski gliniaste o stopniu plastyczności $I_L=0.00 ÷ 0.10$. W/w grunty spoiste

podścielają średnio zagęszczone i zagęszczone piaski drobne i pylaste o stopniach zagęszczenia $I_D=0.60 \div 0.80$. Na większości badanego terenu (za wyjątkiem otworów 2, 3, 4, 5, 6) grunty niespoiste sięgają do głębokości rozpoznania tj. do głębokości $8.00 \div 15.00$ m p.p.t.

Powyższy opis warunków gruntowych podano na podstawie przeprowadzonych badań.

Układ przestrzenny opisanych wyżej gruntów obrazują załączone przekroje geologiczno – inżynierskie (zał. nr 3).

5.2. Warunki gruntowe

Na podstawie przeprowadzonych wierceń, sondowań, badań makroskopowych i laboratoryjnych gruntów dokonano oceny podłoża poprzez wydzielenie warstw geotechnicznych. Uwzględniając genezę i rodzaj gruntów wydzielono sześć warstw geotechnicznych. Warstwa geotechniczna charakteryzuje grunty o zbliżonych właściwościach fizycznych i mechanicznych.

Warstwa I – obejmuje grunty nasypowe zbudowane głównie z piasków średnich przemieszanych z gruzem i asfaltem. Nasypy zalegają do głębokości $1.00 \div 2.30$ m p.p.t.

Warstwa II – obejmuje piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone i zagęszczone wodnolodowcowe o stopniu zagęszczenia $I_D=0.50$ – **warstwa IIa**, $I_D=0.60$ – **warstwa IIb**, $I_D=0.80$ – **warstwa IIc**.

Warstwa III – obejmuje piaski średnie, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D=0.50$.

Warstwa IV – obejmuje zastoiskowe pyły i gliny pylaste półzwarte, twardoplastyczne i plastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0.00$ – **warstwa IVa**, $I_L=0.10$ – **warstwa IVb**, $I_L=0.20$ – **warstwa IVc**, $I_L=0.40$ – **warstwa IVd**.

Warstwa V – obejmuje morenowe gliny i piaski gliniaste, półzwarte i twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0.00$ – **warstwa Va**, $I_L=0.10$ – **warstwa Vb**.

Warstwa VI – obejmuje grunty organiczne, namuły – **warstwa VI**.

5.3. Warunki wodne

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości $2.15 \div 2.90$ m p.p.t. tj. na rzędnych $29.05 \div 29.80$ m np. „0” Wisły. Możliwe jest okresowe podnoszenie się poziomu wody gruntowej o około 0.60 metra.

W trakcie badań przeprowadzonych na przedmiotowym terenie w okresie od października 2014 do maja 2016 roku woda gruntowa w postaci zwierciadła swobodnego występowała na głębokości $2.30 \div 3.10$ metra p.p.t. tj. na rzędnych $28.75 \div 28.85$ m np. „0” Wisły.

Amplituda wahań zwierciadła wody może wynosić ok. 1.20 metra.

Woda gruntowa występuje powyżej projektowanego poziomu posadowienia płyty fundamentowej.

W terenie panują warunki sprzyjające okresowemu gromadzeniu się wody opadowej na stropie gruntów spoistych oraz w obrębie gruntów nasypowych.

Na podstawie doświadczeń własnych oraz materiałów archiwalnych współczynnik filtracji (wg wzoru Hazena) dla piasków drobnych, należy przyjmować w wysokości $k=6$ m/dobę, dla piasków średnich $k=30$ m/dobę. Wartość współczynnika „k” dla piasków drobnych otrzymana bezpośrednio z analizy sitowej wynosi $k = 9.67$ m/dobę, natomiast dla piasków pylastych wynosi $k = 6.47$ m/dobę (zał. nr 8).

Warunki hydrogeologiczne ilustruje mapa głębokości do pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych (zał. nr 2.3).

5.4. Badanie agresywności wody

W tabeli 1 przedstawiono wyniki badań agresywności wody wobec betonu i żelbetu.

Wyniki badań agresywności wody Tabela 1.

OZNACZENIE	JEDNOSTKA	IŁOŚĆ	INTERPRETACJA
Odczyn	pH	7.30	<XA1
Magnez	mg Mg/dm ³	23.0	<XA1
Siarczany	mg SO ₄ /dm ³	100	<XA1
Dwutlenek węgla agres.	mg CO ₂ /dm ³	<0.60	<XA1
Jon amonowy	mg NH ₄ ⁺ /dm ³	2.60	<XA2

Próby wody w stosunku do betonu i żelbetu wykazują słabą i średnią agresywność chemiczną: klasa - XA1 i XA2 (PN-EN 206-1; 2003).

Degradacja konstrukcji z betonu postępuje w każdych warunkach środowiskowych, ale z różną intensywnością, a sposób ochrony tych konstrukcji zależy od stopnia agresywności środowiska. W obecności średniej agresywności środowiska wody gruntowej należy zapewnić ochronę materiałowo-strukturalną i powierzchniową oraz ograniczyć oddziaływanie środowiska na konstrukcję w postaci impregnacji i powłok ochronnych.

6. Parametry geotechniczne

Parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw gruntów mineralnych rodzimych określono w odniesieniu do cechy wiodącej. Jako cechę wiodącą przyjęto:

- dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia „I_D” określony na podstawie badań sondą CPT.

- dla gruntów spoistych – stopień plastyczności „I_L” określony na podstawie sondowań sondą CPT oraz na podstawie przeprowadzonych wierceń badawczych (wyników terenowej analizy makroskopowej oraz na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych).

Wartości parametrów geotechnicznych podano dla następujących rodzajów gruntów i ich stanów:

- ⇒ piasek drobny, piasek pylasty, średnio zagęszczony I_D=0.50 (**Pd,Pπ**), nawodniony – **warstwa IIa.**
- ⇒ piasek drobny, piasek pylasty, średnio zagęszczony I_D=0.60 (**Pd,Pπ**), nawodniony – **warstwa IIb.**
- ⇒ piasek drobny, piasek pylasty, zagęszczony I_D=0.80 (**Pd,Pπ**), nawodniony – **warstwa IIc.**
- ⇒ piasek średni, średnio zagęszczony I_D=0.50 (**Ps**), nawodniony – **warstwa III.**
- ⇒ pył, glina pylasta, półzwarda I_L=0.00 (**ΠI, Gπ**) – **warstwa IVa.**
- ⇒ pył, pył piaszczysty, glina pylasta, glina, twar doplastyczna I_L=0.10 (**ΠI, ΠIp, Gπ, G**) – **warstwa IVb.**
- ⇒ pył, piasek gliniasty, twar doplastyczny I_L=0.20 (**ΠI, ΠIg**) – **warstwa IVc.**
- ⇒ pył, pył piaszczysty, glina pylasta, glina, plastyczna I_L=0.40 (**ΠI, ΠIp, Gπ, G**) – **warstwa IVd.**

⇒ glina, glina piaszczysta, glina zwięzła, piasek gliniasty, półzwarty $I_L=0.00$ (**G, Gp, Gz, Pg**) – **warstwa Va.**

⇒ glina, glina piaszczysta, pył, piasek gliniasty, twardoplastyczny $I_L=0.10$ (**G, Gp, II, Pg**) – **warstwa Vb.**

⇒ namuł, plastyczny $I_L=0.40$ (**Nm**), – **warstwa VI.**

Parametry geotechniczne dla gruntów rodzimych podane zostały w tabeli nr 2.

Parametry geotechniczne

Tabela 2.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plastyczności i / Stopień zagęszczenia a_{I_L / I_b}	Właściwości fizyczne i parametry wytrzymałościowe			Moduły ścisłości i odkształceń		Moduły ścisłości M^* wg badań CPT [MPa]
		ρ [g/cm ³]	ϕ [°]	c [kPa]	M_o [MPa]	E_o [MPa]	
Pd/P π - IIa	0.50	1.90	30	0	61	46	110
Pd/P π - IIb	0.60	1.90	31	0	74	55	130
Pd/P π - IIc	0.80	2.05	35	0	154	129	230
Ps - III	0.50	2.00	33	0	94	79	140
II, G π - IVa	0.00	2.10	18	30	48	33	65
II, IIp, G π , G- IVb	0.10	2.20	16	22	37	26	50
II, IIg - IVc	0.20	2.10	15	17	29	20	38
II, IIp, G π , Pg - IVd	0.40	2.10	12	11	18	13	20
Gp, G, Pg, Gz - Va	0.00	2.20	22	40	65	49	70
Gp, G, II, Pg - Vb	0.10	2.20	20	35	48	36	60
Nm - VI	0.40	1.50	5	9	-	-	-

Uwaga: Ciężar gruntu pod wodą należy zmniejszyć o wypór wody.

Wartości modułów podane na podstawie badań CPT i CPTU nie uwzględniają zakresu zmian obciążenia. W rzeczywistości wartość modułu nie jest stała dla danego gruntu, a zależy od przyrostu obciążenia.

Kolory w tabeli odpowiadają kolorom na przekrojach.

7. Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

Zakres wykonanych prac terenowych oraz badań laboratoryjnych jest wystarczający do rozpoznania i oceny warunków geologiczno – inżynierskich panujących na danym terenie.

Ww. warunki ilustrują załączone przekroje geologiczno - inżynierskie (zał. nr 3) oraz mapy wymagane rozporządzeniem (zał. nr 2).

W poziomie posadowienia fundamentów, tj. na rzędnej ≈ 26.30 m n.p. „0” Wisły na poddanym badaniom terenie występują: plastyczne pyły i gliny pylaste o stopniu plastyczności $I_L = 0.40$ (warstwa geotechniczna IVd). W północno-zachodnim narożniku nawiercono gliny i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności

$I_L = 0.10$ (warstwa geotechniczna Vb). Centralną część działki zajmują gliny pylaste i pyły, twar doplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0.10$ (warstwa geotechniczna IVb). W południowych narożnikach działki w poziomie posadowienia obiektu nawiercono piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D=0.60$ (warstwa geotechniczna IIb). Wymienione wyżej grunty to grunty nośne i słabonośne z wodą gruntową, stanowiące podłoże o mało korzystnych parametrach wytrzymałościowych dla posadowienia budynków. Na całym terenie objętym badaniami od powierzchni terenu do głębokości **1.00 ÷ 2.30 m p.p.t.** – tj. powyżej poziomu posadowienia obiektu - występują **słabonośne grunty antropogeniczne**. W otworach nr 12 i 14 w przelocie głębokości **1.60 ÷ 2.60 m p.p.t.** nawiercono **grunty słabonośne – namuły**. W przelocie głębokości **2.30 ÷ 8.30 m p.p.t.** nawiercono warstwę plastycznych pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych i glin o **stopniu plastyczności $I_L=0.40$**

Przeprowadzone badania wykazały, że **warunki geologiczno – inżynierskie** na badanej posesji są **niekorzystne i mało korzystne dla budownictwa**.

Woda gruntowa, znajduje się **powyżej** poziomu posadowienia. Możliwe są również znaczne wahania poziomu wody gruntowej (amplituda wahań może wynosić 1.20 metra). Liczyć się należy z koniecznością przeprowadzenia prac obniżających poziom wód gruntowych na okres prowadzenia zaplanowanych robót budowlanych. Zakłada się, że oddziaływanie planowanego odwodnienia nie będzie wykraczać poza teren własny Inwestora.

Grunty nawiercone w poziomie posadowienia są utworami o średniej, słabej i bardzo słabej przepuszczalności – załącznik nr 2.5.

Badany teren nie leży w obszarze zagrożonym podtopieniami – załącznik nr 2.9.

Rejon planowanej inwestycji, nie jest miejscem występowania aktywnych procesów geodynamicznych.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych **warunki gruntowo - wodne** należy określić jako **złożone** ze względu na występowanie w poziomie posadowienia **gruntów słabonośnych** oraz z uwagi na występowanie powyżej poziomu posadowienia **wód gruntowych** a także możliwość znacznego wahania poziomu wody gruntowej, co może powodować trudności w prowadzeniu prac budowlanych.

Projektowany budynek należy do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

Projektowana inwestycja, sposób i głębokość jej posadowienia powinny być dostosowane do przedstawionych warunków geologiczno – inżynierskich.

W/w warunki ilustrują załączone przekroje geologiczno-inżynierskie (zał. nr 3), karty otworów (zał. nr 5) oraz mapy (zał. nr 2).

Zakres wykonanych prac terenowych uzupełniony o badania laboratoryjne jest wystarczający do rozpoznania i oceny warunków geologiczno – inżynierskich panujących na danym terenie.

8. Wpływ inwestycji na środowisko przyrodnicze

Oddziaływanie projektowanych obiektów na środowisko może wystąpić głównie na etapie realizacji inwestycji, w trakcie wykonywania robót ziemnych. Oddziaływanie będzie polegało na:

a) uciążliwościach przejściowych:

– zwiększeniu emisji hałasu i emisji spalin do powietrza atmosferycznego przez pracujące na budowie samochody i maszyny budowlane;

- zwiększeniu zapylenia;
- wytwarzaniu pewnych ilości odpadów w wyniku prac budowlano-montażowych, a tym samym konieczności ich zagospodarowania;
- b) uciążliwościach trwałych:
 - przeobrażeniu przypowierzchniowej warstwy gruntu;
 - zjawisko odprężenia dna wykopu w przypadku usunięcia dużych mas gruntu z wykopu.

Rodzaj materiałów i technologii przewidzianych do zastosowania przy budowie budynków będzie spełniał wymagania w zakresie ochrony środowiska i nie będzie wywierał negatywnych skutków. Rozwiązania projektowe będą spełniały określone normy i standardy oraz obowiązujące przepisy prawa budowlanego.

W fazie eksploatacji przedsięwzięcie nie spowoduje znaczących oddziaływań na środowisko. Jedynie może dojść do zwiększenia emisji hałasu i emisji zanieczyszczeń pochodzących z powstania większej ilości ścieków z wód deszczowych na terenach zabudowanych. Eksploatacja nie spowoduje zmian mogących skutkować obniżeniem walorów przyrodniczych, czy pogorszeniem warunków środowiskowych w otoczeniu obiektu.

Nie będzie występowało transgraniczne oddziaływanie na środowisko. Realizacja przedmiotowej inwestycji nie będzie obejmować obszarów objętych ochroną. W obrębie terenu, ani w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują obszary podlegające ochronie NATURA 2000. W odległości około 1.75 km od terenu badań położony jest warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu. Tereny podlegające programowi Natura 2000 znajdują się w odległości 6.50 i 7.2 km i są to: na zachód - Puszcza Kampinoska, oraz na wschód - Dolina Środkowej Wisły (dyrektywa ptasia). W odległości ok 3.50 na terenie wcześniej wspomnianej Puszczy Kampinoskiej znajduje się fitocenotyczny rezerwat „Łosiowe Błota” i jego otulina. W świetle powyższych rozwiązań projektowany obiekt nie będzie powodował zmian warunków geologiczno – inżynierskich.

9. Sposób i zakres prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu

Wielkość projektowanego budynku, warunki projektowania i eksploatacji wynikające z przepisów prawa (Prawo Budowlane) powodują konieczność prowadzenia monitoringu zarówno podczas budowy, jak i w początkowym okresie użytkowania projektowanego obiektu z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej. Zakres monitoringu powinien być uzależniony od warunków geotechnicznych w podłożu, wielkości budynku, głębokości posadowienia i konstrukcji.

Dla większych budynków głęboko posadowionych, a takim jest planowana inwestycja, podstawowym kryterium oceny stanu bezpieczeństwa jest wielkość występujących przemieszczeń pionowych. Wymusza to zastosowanie w okresie budowy i w pierwszych latach eksploatacji reperów (stabilizowanych punktów wysokościowych osnowy geodezyjnej) za pomocą których prowadzone będą pomiary osiadań budynku.

Aby zbadać czy w podłożu gruntowym występują aktywne przemieszczenia wgłębne pomiary kontrolne powinny być wykonywane co pewien czas, co pozwoli ocenić położenie budynku względem przyjętych założeń projektowych. Zastosowanie reperów pozwoli na obserwację zmian naprężeń w gruncie w trakcie realizacji obiektu

Na etapie realizacji inwestycji zasadne jest także kontrolowanie dopływu wody do wykopu oraz obserwacja poziomu wahań zwierciadła wód gruntowych przez kontrolę położenia zwierciadła w otoczeniu budynku za pomocą sieci piezometrów. Umożliwi to określenie wydatku pompowań.

Z uwagi na sąsiedztwo budynków i infrastruktury w sąsiedztwie projektowanej

inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość występowania drgań, wibracji i hałasu wywołanych w trakcie prowadzenia robót.

Należy prowadzić monitoring ściany obudowy i dna wykopu.

Niezbędna jest także weryfikacja warunków gruntowych przyjętych w dokumentacji z warunkami rzeczywistymi, w szczególności gruntów w poziomie posadowienia.

Ciągły monitoring inżynierski powinien być prowadzony przed przystąpieniem do realizacji projektu, w trakcie jego trwania oraz po zakończeniu prac – monitoring powykonawczy.

Monitoring powinien być dokonywany drogą bezpośredniego odczytu z urządzeń oraz automatycznie - za pomocą informacji przekazywanych przez aparaturę elektroniczną. Częstotliwość odczytów, ustawienia punktów pomiarowych oraz dobór oprzyrządowania powinien być na bieżąco zmieniany w zależności od zastanych warunków. Uzyskane wyniki, obserwacje i pomiary umożliwią analizę stanu podłoża budowlanego z zachowaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Dane uzyskiwane z tych obserwacji zaleca się analizować pod kątem zapewnienia bezpieczeństwa i przygotowania do kolejnych etapów realizacji oraz użytkowania projektowanych obiektów.

Ważne są także wyniki okresowych inspekcji wizualnych wykorzystywane do codziennej oceny stanu technicznego obiektu.

Zależnie od sposobu obudowy wykopu monitoring projektowanego obiektu może wymagać rozszerzenia.

10. Wnioski i zalecenia

10.1. Poniżej powierzchni terenu, do głębokości **1.00 ÷ 2.30 m p.p.t.** występują **nienośne grunty nasypowe**. Grunty antropogeniczne zbudowane są głównie z piasku drobnego, humusowego i gliniastego z domieszką gruzu ceglanego. Lokalnie w otworach 12 i 14 do głębokości **1.90 ÷ 2.60 m p.p.t.** zalegają **namuły**. Ponadto na całej działce do głębokości **4.20 ÷ 8.30 m p.p.t.** występuje warstwa plastycznych pyłów i glin pylastych o **stopniu plastyczności $I_L=0.40$** nie nadających się do bezpośredniego posadowienia fundamentów.

10.2. Grunty nawiercone w podłożu projektowanej inwestycji to **nienośne**, plastyczne pyły i gliny pylaste o stopniu plastyczności **$I_L=0.40$** , a także **nośne** średnio zagęszczone i zagęszczone piaski drobne i pylaste oraz średnie o stopniu zagęszczenia rosnącym wraz z głębokością od $I_D=0.50$ do 0.80 oraz grunty spoiste reprezentowane m. in. przez gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste, pyły w stanie twardoplastycznym i półzwałym o stopniu plastyczności **$I_L=0.00÷0.20$** .

10.3. W poziomie posadowienia fundamentów tj. na rzędnej ≈ 26.30 m np. n. p. „0” Wisły występują **plastyczne** pyły i gliny pylaste, o stopniu plastyczności **$I_L = 0.40$** (warstwa geotechniczna IVd). W północno-zachodnim narożniku nawiercono gliny i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności **$I_L = 0.10$** (warstwa geotechniczna Vb). Centralną część działki zajmują gliny pylaste i pyły, twardoplastyczne o stopniu plastyczności **$I_L=0.10$** (warstwa geotechniczna IVb). W południowych narożnikach działki w poziomie posadowienia obiektu nawiercono piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D=0.60$ (warstwa geotechniczna IIb). Obszar, gdzie w poziomie posadowienia nawiercono grunty słabonośne należy zakwalifikować jako teren o **niekorzystnych** warunkach

budowlanych.

10.4. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje się na głębokości **2.15 ÷ 2.90** m p.p.t. tj. na rzędnych **29.05 ÷ 29.80** m np. „0” Wisły. Możliwe jest okresowe podnoszenie się poziomu wody gruntowej o około 0.60 metra. Woda znajduje się powyżej projektowanego poziomu posadowienia fundamentów.

10.5. Szacuje się, że amplituda wahań zwierciadła wody może wynosić ok. 1.20 metra. Uwaga: W terenie panują warunki sprzyjające okresowemu gromadzeniu się wody opadowej na stropie przypowierzchniowych gruntów spoistych oraz w obrębie gruntów nasypowych.

10.6. Zaleca się zainstalowanie piezometrów na terenie badań oraz prowadzenie monitoringu wody gruntowej zarówno przed rozpoczęciem budowy, jak i w czasie jej trwania.

10.7. W obrębie gruntów spoistych mogą znajdować się niezlokalizowane wykonanymi otworami soczewki piasków z wodą.

10.8. Ze względu występowanie wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia, kondygnację podziemną należy wykonać w technologii szczelnej.

10.9. Współczynnik filtracji, na podstawie doświadczeń własnych oraz materiałów archiwalnych współczynnik filtracji (wg wzoru Hazena) dla piasków drobnych należy przyjmować w wysokości $k=6$ m/dobę, dla piasków średnich $k=30$ m/dobę, zaś dla piasków grubych $k=60$ m/dobę. Wartość współczynnika „k” dla piasków drobnych otrzymana bezpośrednio z analizy sitowej wynosi $k = 9.67$ m/dobę, natomiast dla piasków pylastych wynosi $k = 6.47$ m/dobę.

10.10. W podłożu występuje warstwa gruntów spoistych, która umożliwia odcięcie ścianką szczelną dopływ wody do wykopu.

10.11. Zgodnie z normą EN 206-1; 2003 badana próba wody wykazuje względem betonu i żelbetu słaby oraz średni stopień agresywności chemicznej w stopniu XA1 i XA2.

10.12. Degradacja konstrukcji z betonu postępuje w każdych warunkach środowiskowych, ale z różną intensywnością. Sposób ochrony tych konstrukcji zależy od stopnia agresywności środowiska. W obecności średniej agresywności środowiska wody gruntowej należy zapewnić ochronę materiałowo-strukturalną i powierzchniową oraz ograniczyć oddziaływanie środowiska na konstrukcję w postaci impregnacji i powłok ochronnych.

10.13. Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych podane zostały w punkcie 6 niniejszego opracowania.

10.14. Grunt znajdujący się w wykopie należy chronić przed przemarzaniem i przesuszeniem.

10.15. Ostatnie 10 ÷ 20 centymetrów wykopów należy wykonać koparkami

wyposażonymi w gładkie łyżki, tak aby nie nastąpiło rozluźnienie gruntu zalegającego w dnie.

10.16. Należy zlecić nadzór geotechniczny w czasie wykonywania prac ziemnych i fundamentowych. Geotechnik dokona odbioru gruntu w dnie wykopu oraz wskaże obszary koniecznego wzmocnienia podłoża.

10.17. Należy zapewnić stateczność ścian i dna wykopu.

10.18. Opisane roboty terenowe zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami i nie wpłynęły w sposób negatywny na środowisko. Przedstawiona analiza geologicznego rozpoznania pozwala na dostatecznie dobrą ocenę ingerencji planowanego zamierzenia w środowisko gruntowo-wodne, wykazującą brak znaczącego oddziaływania. Wszystkie wykonane otwory wiertnicze zostały zlikwidowane w sposób prawidłowy przez zasypanie urobkiem, a teren po wykonaniu prac został doprowadzony w miarę możliwości do stanu pierwotnego.

10.19. W obrębie terenu objętego rozpoznaniem ani w jego sąsiedztwie nie występują udokumentowane złoża kopalin nadające się do zagospodarowania.

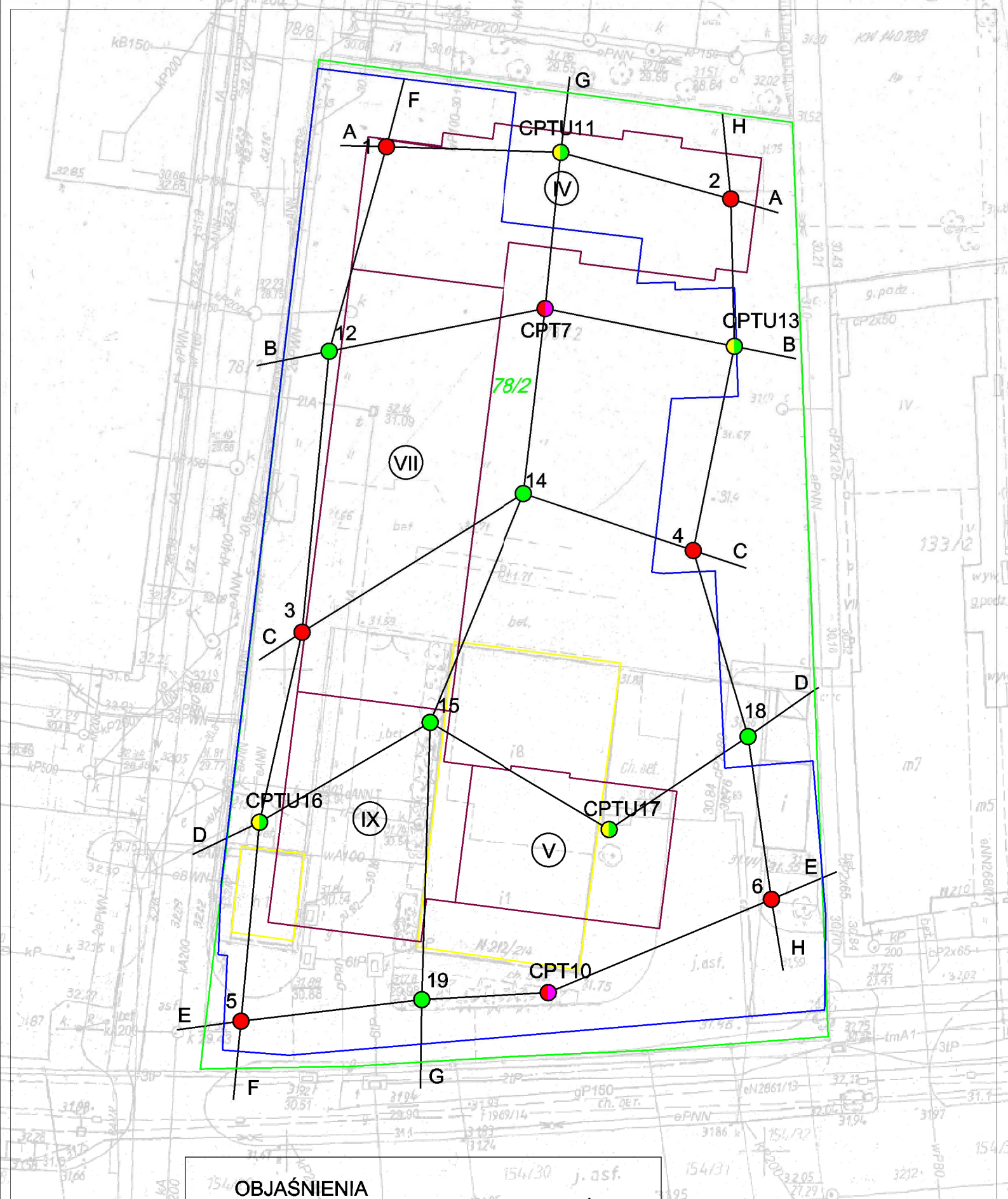
10.20. Zwraca się uwagę na znaczną zmienność budowy geologicznej w poszczególnych otworach badawczych. W związku z powyższym przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi może różnić się od przedstawionego na przekrojach geologiczno – inżynierskich. Przebieg warstw pomiędzy otworami jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

10.21. W części działki, gdzie występują grunty w stanie plastycznym podłoże należy wzmocnić kolumnami DSM. Można też zastosować inne metody posadowienia.

10.22. Przeprowadzone badania wykazały, że **warunki geologiczno – inżynierskie** panujące na przedmiotowej posesji są **niekorzystne** dla budownictwa ze względu na występowanie w poziomie posadowienia obiektu gruntów nienośnych w stanie plastycznym oraz z uwagi na warunki hydrogeologiczne - zwierciadło wód podziemnych występuje powyżej poziomu posadowienia.

10.23. Projektowany obiekt należy do **drugiej kategorii geotechnicznej**. W terenie panują **złożone** warunki gruntowo – wodne.

KRZYSZTOF TRACZYŃSKI
WARSZAWA, KWIECIEŃ 2017



OBJAŚNIENIA

● OTWÓR BADAWCZY

● SONDA CPTU

● ARCHIWALNA SONDA CPT

● ARCHIWALNY PUNKT BADAWCZY [maj, 2016]

— LINIA ARCHIWALNEGO PRZEKROJU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

□ OBRYŚ GARAŻU PODZIEMNEGO
□ GRANICE DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH

□ PROJEKTOWANY BUDYNEK

□ OBRYŚ ISTNIEJĄCYCH BUDYNKÓW

Ⓢ LICZBA KONDYGNACJI NADZIEMNYCH

Zał. 2

skala 1:500

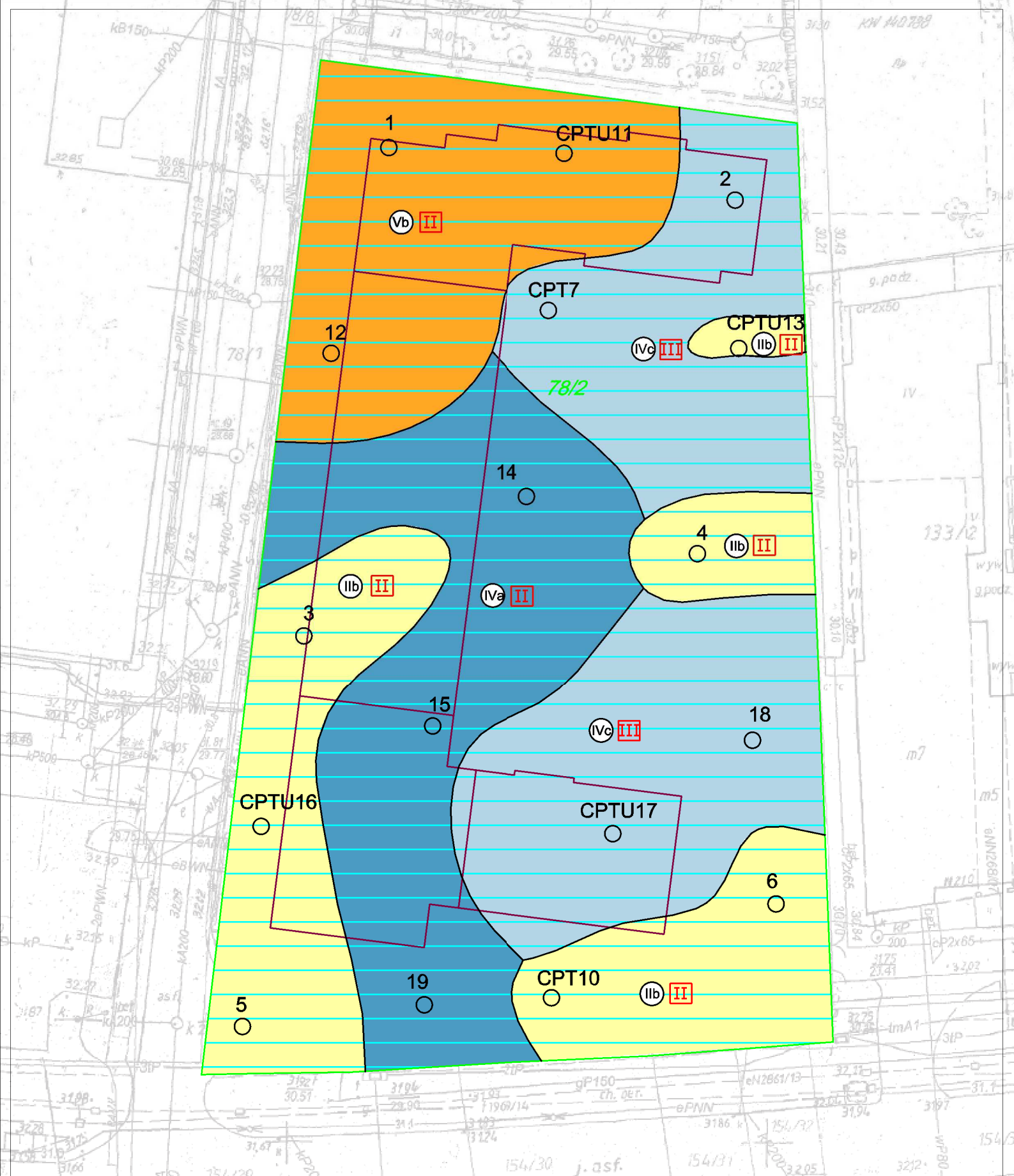
MAPA DOKUMENTACYJNA

Warszawa, ul. Górczewska
styczeń 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA O PUNKT BADAWCZY

- PIASEK DROBNY, PYLASTY
ŚREDNIO ZAGĘSZCZONY $ID = 0.60$
- PYŁ, GLINA, GLINA PYLASTA
PLASTYCZNA $IL = 0.40$
- PYŁ, GLINA PYLASTA
TWARDOPLASTYCZNA $IL = 0.10$
- GLINA, GLINA PIASZCZYSTA
TWARDOPLASTYCZNA $IL = 0.10$
- GRAN WARSZT
GEOTECHNICZNYCH

WARUNKI BUDOWLANE

- MAŁO KORZYSTNE
GRUNTY NOŚNE
Z WODĄ GRUNTOWĄ
- NIEKORZYSTNE
GRUNTY SŁABONOŚNE
- OBSZAR Z WODĄ
GRUNTOWĄ
- IIVc
 Vb
NUMER WARSZT
GEOTECHNICZNEJ

Zał. 2.1

skala 1:500

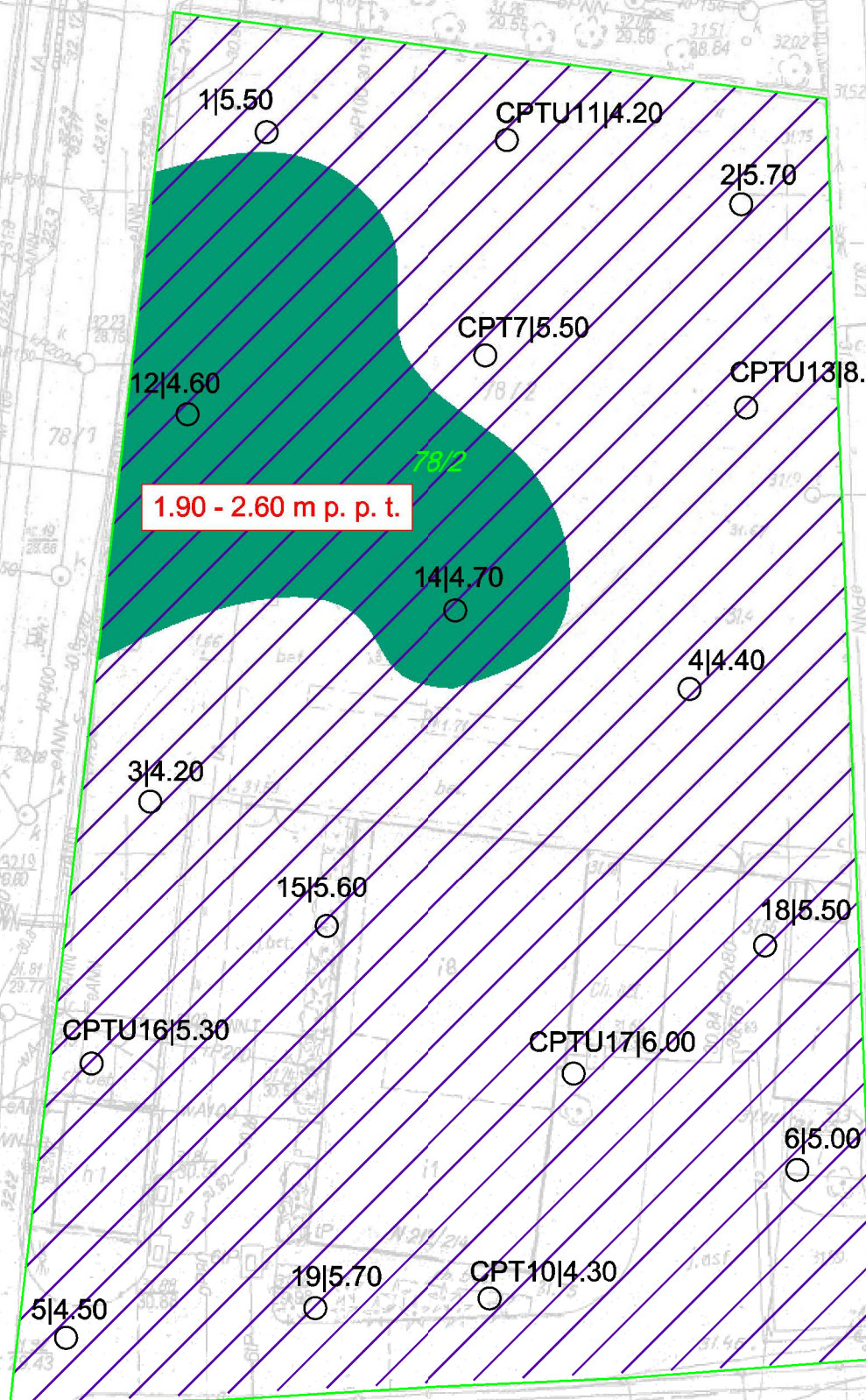
MAPA GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA
NA RZĘDNEJ 26.30 n.p. "0" Wisły

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA

○ OTWÓR BADAWCZY

5|4.50 NUMER OTWORU|GŁĘBOKOŚĆ
WYSTĘPOWANIA SPĄGU WARSTW
GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH

▨ OBSZAR WYSTĘPOWANIA
GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH

■ OBSZAR WYSTĘPOWANIA
SŁABONOŚNYCH NAMULÓW

1.90 - 2.60 m p. p. t. GŁĘBOKOŚĆ SPĄGU
WARSTWY NAMULÓW

[powyżej poziomu posadowienia -
namuły i grunty antropogeniczne]
[poniżej poziomu posadowienia -
plastyczne pyły i gliny zastoiskowe IL = 0.40]

Załącznik 2.2

skala 1:500

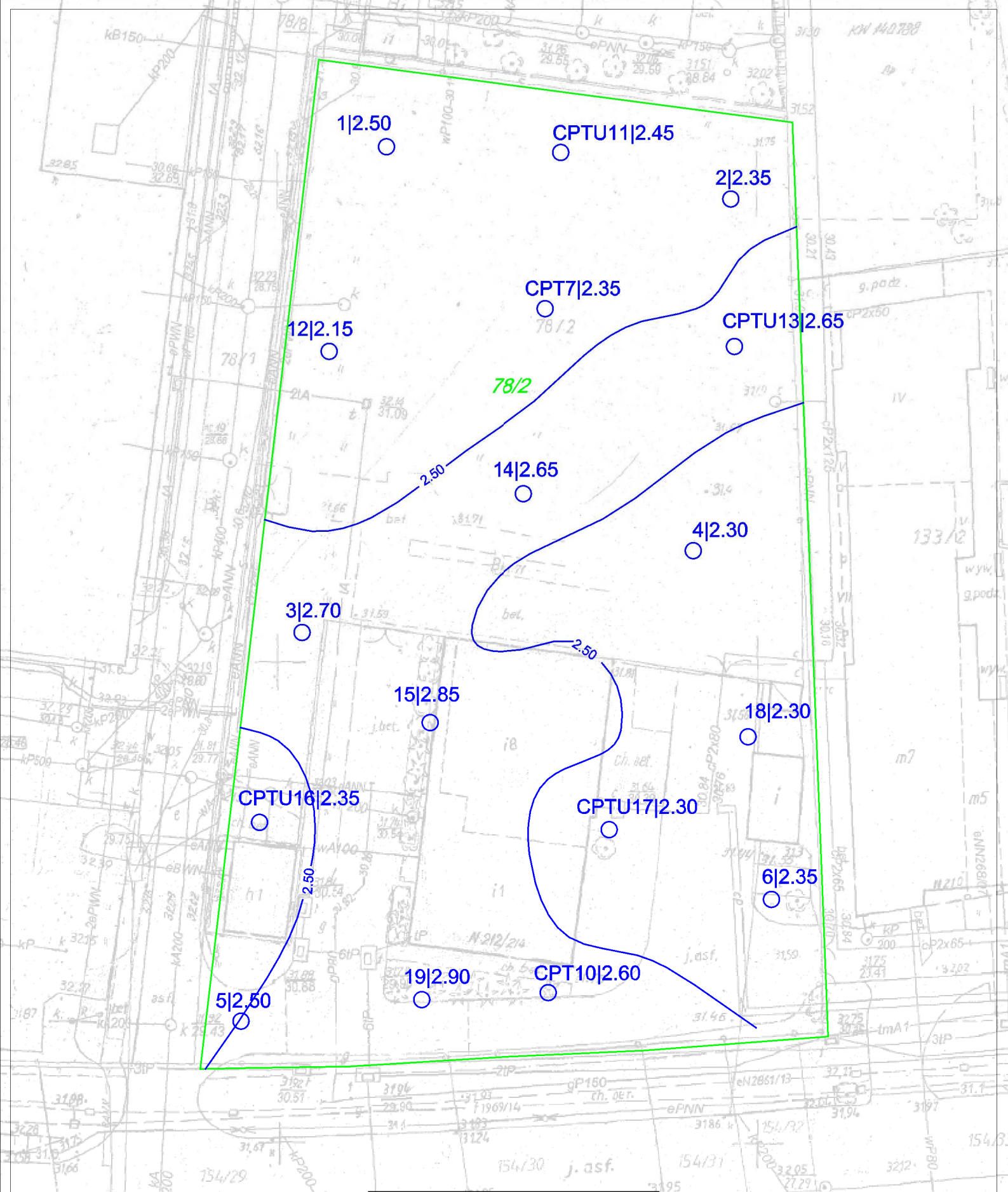
MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA

○ PUNKT BADAWCZY

3|2.70 NUMER OTWORU |
GŁĘBOKOŚĆ DO PIERWSZEGO
POZIOMU ZWIERCIADŁA WÓD
PODZIEMNYCH [m ppt.]

2.50 HYDROIZOBATY PIERWSZEGO
POZIOMU ZWIERCIADŁA WÓD
PODZIEMNYCH

Zał. 2.3

skala 1:500

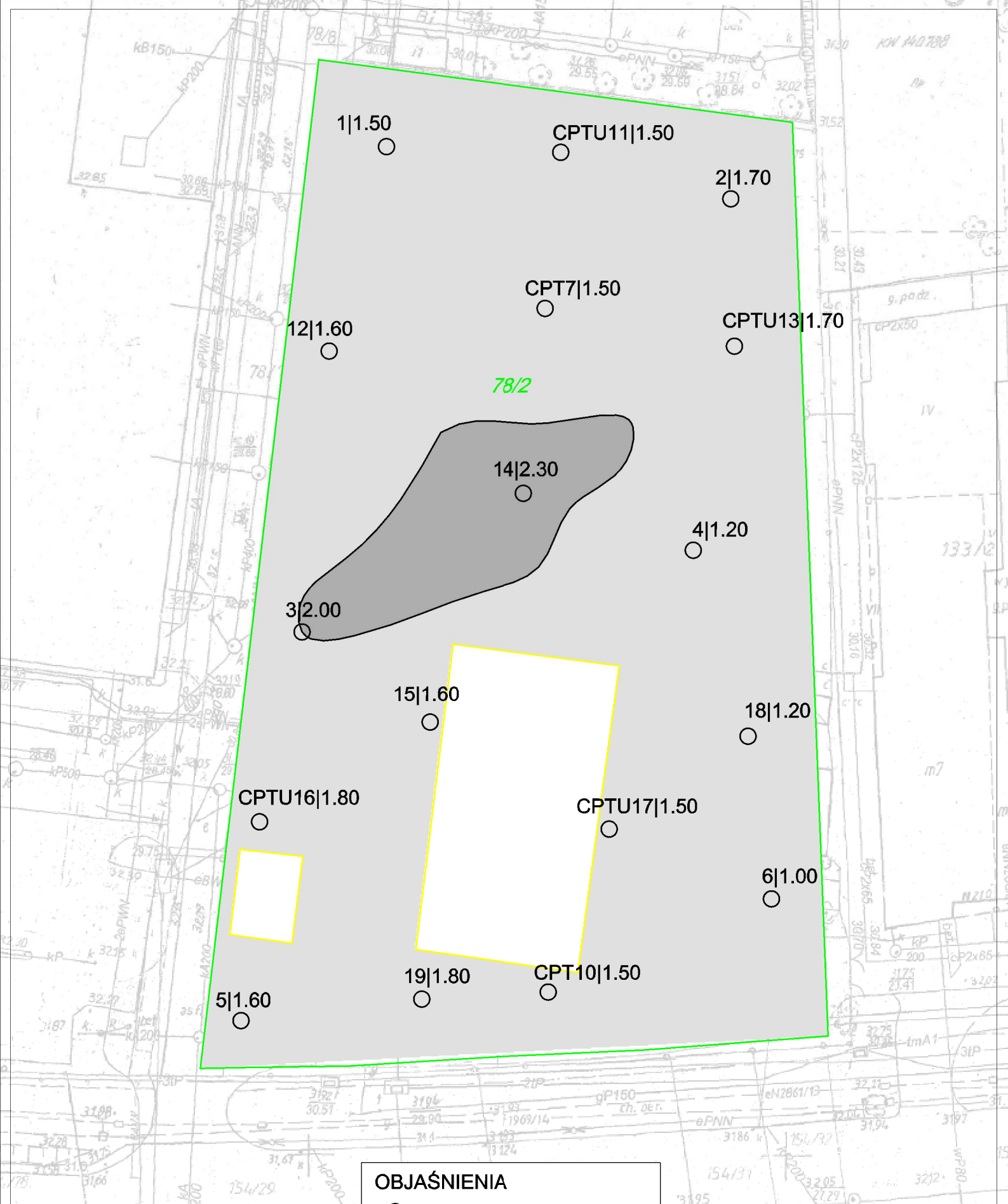
MAPA GŁĘBOKOŚCI DO PIERWSZEGO
POZIOMU ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA

○ PUNKT BADAWCZY

15|1.60 NUMER OTWORU|MIĄSZKOŚĆ
WARSTW GRUNTÓW
ANTROPOGENICZNYCH [m]

MIĄSZKOŚĆ [m]



Zał. 2.4

skala 1:500

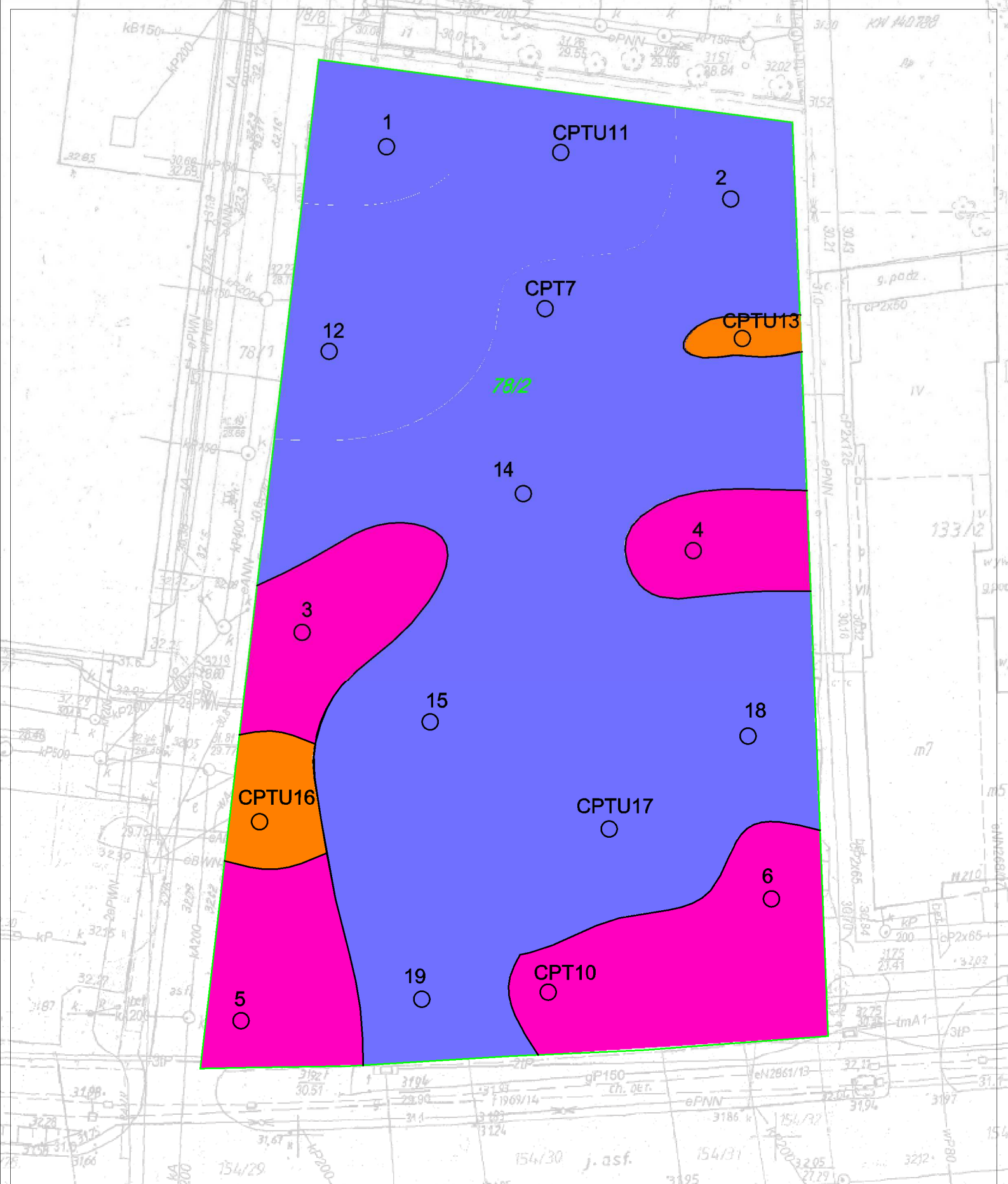
MAPA MIĄSZKOŚCI GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA

○ PUNKT BADAWCZY



ŚREDNIA



SŁABA



BARDZO SŁABA

PRZEPUSZCZALNOŚĆ ŚREDNIA OBEJMUJE
PIASKI DROBNE O WSPÓŁCZYNNIKU
FILTRACJI 10^{-4} - 10^{-5} [m/s]

PRZEPUSZCZALNOŚĆ SŁABA OBEJMUJE PYŁY
ORAZ PIASKI PYLASTE I GLINIASTE O WSPÓŁCZYNNIKU
FILTRACJI 10^{-5} - 10^{-6} [m/s]

PRZEPUSZCZALNOŚĆ BARDZO SŁABA OBEJMUJE
GRUNTY PÓLPRZEPUSZCZALNE: GLINY,
O WSPÓŁCZYNNIKU FILTRACJI 10^{-6} - 10^{-8} [m/s]

Zał. 2.5

skala 1:500

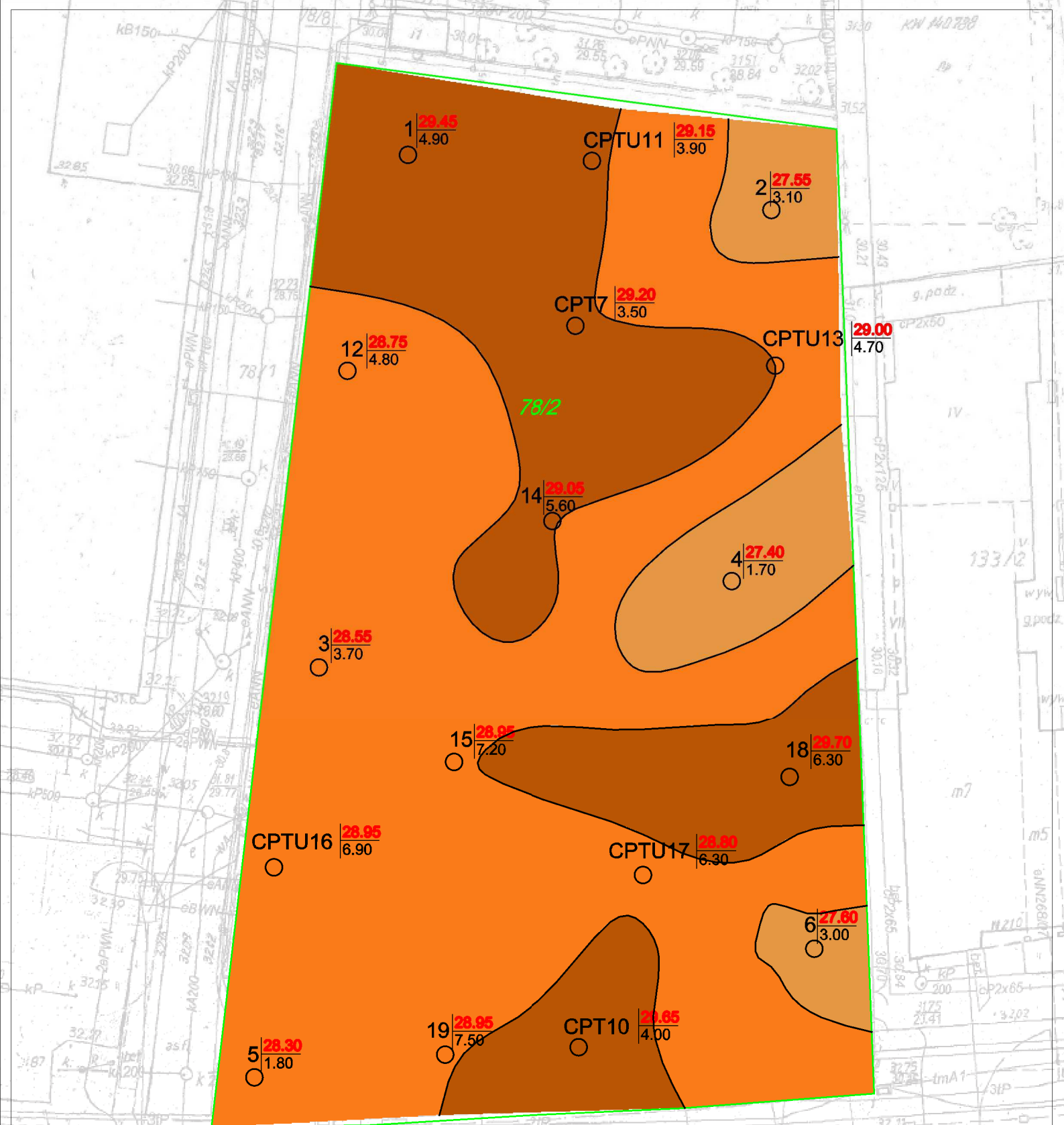
MAPA PRZEPUSZCZALNOŚCI GRUNTÓW
NA RZĘDNEJ 26.30 n.p. "0" Wisły

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA

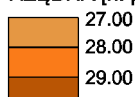
○ OTWÓR BADAWCZY

1 NUMER OTWORU

29.45 RZĘDNA STROPU OTWORÓW
NIEPRZEPUSZCZALNYCH [m n. p. "0" Wisły]

4.90 POMIĘRZONA MIĄŻSZOŚĆ WARSTW OTWORÓW
NIEPRZEPUSZCZALNYCH [m]

RZĘDNA [n. p. "0" Wisły]



JAKO GRUNTY NIEPRZEPUSZCZALNE UZNAJE SIĘ
UTWORÓW O WSPÓŁCZYNNIKU FILTRACJI MNIEJSZYM NIŻ 10^{-6} - 10^{-8} [m/s]

Zał. 2.6

skala 1:500

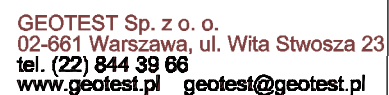
MAPA STROPU UTWORÓW NIEPRZEPUSZCZALNYCH

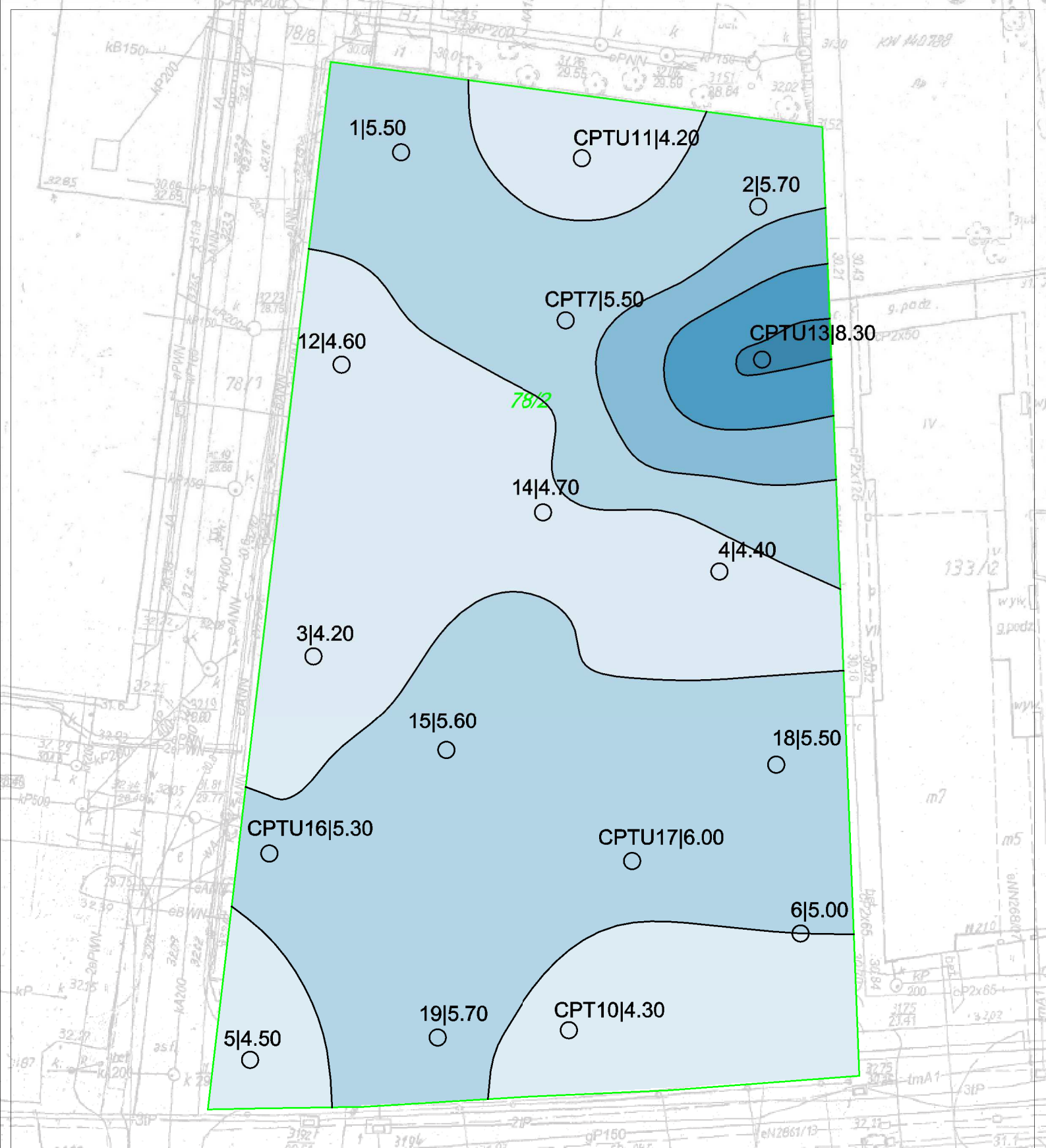
Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



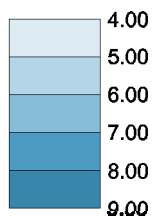


OBJAŚNIENIA

○ PUNKT BADAWCZY

15|4.40 NUMER OTWORU|GŁĘBOKOŚĆ STROPU
WARSTW GRUNTÓW NOŚNYCH [m p. p. t.]

GŁĘBOKOŚĆ [m p. p. t.]



Zał. 2.8

skala 1:500

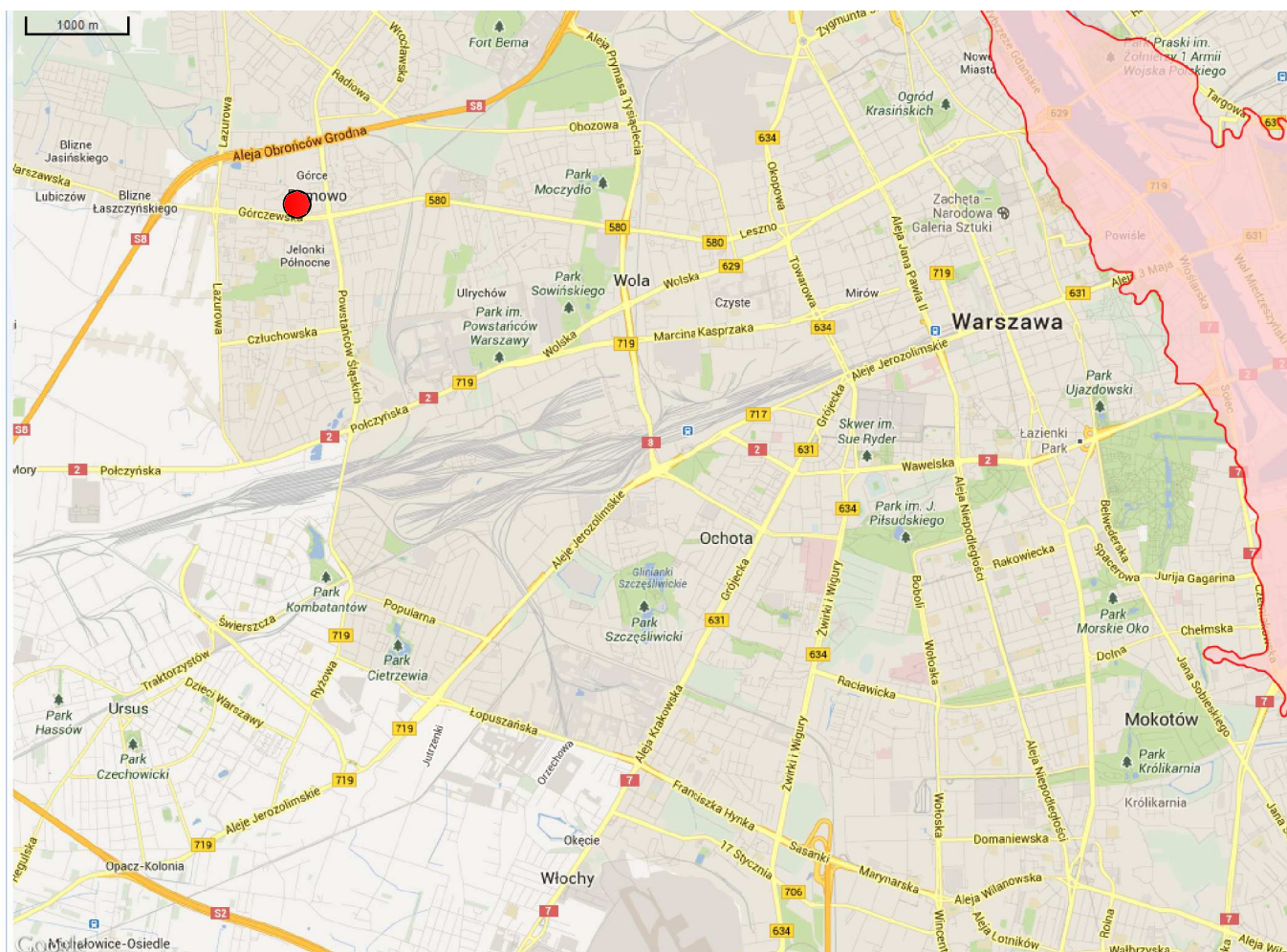
MAPA Z NANIESIONĄ GŁĘBOKOŚCIĄ
PODŁOŻA NOŚNEGO

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.



Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA

-  LOKALIZACJA TERENU BADAŃ
-  OBSZAR ZAGROŻONY PODTOPIENIAMI

Zał. 2.9

MAPA OBSZARÓW ZAGROŻONYCH
PODTOPIENIAMI wg PSH

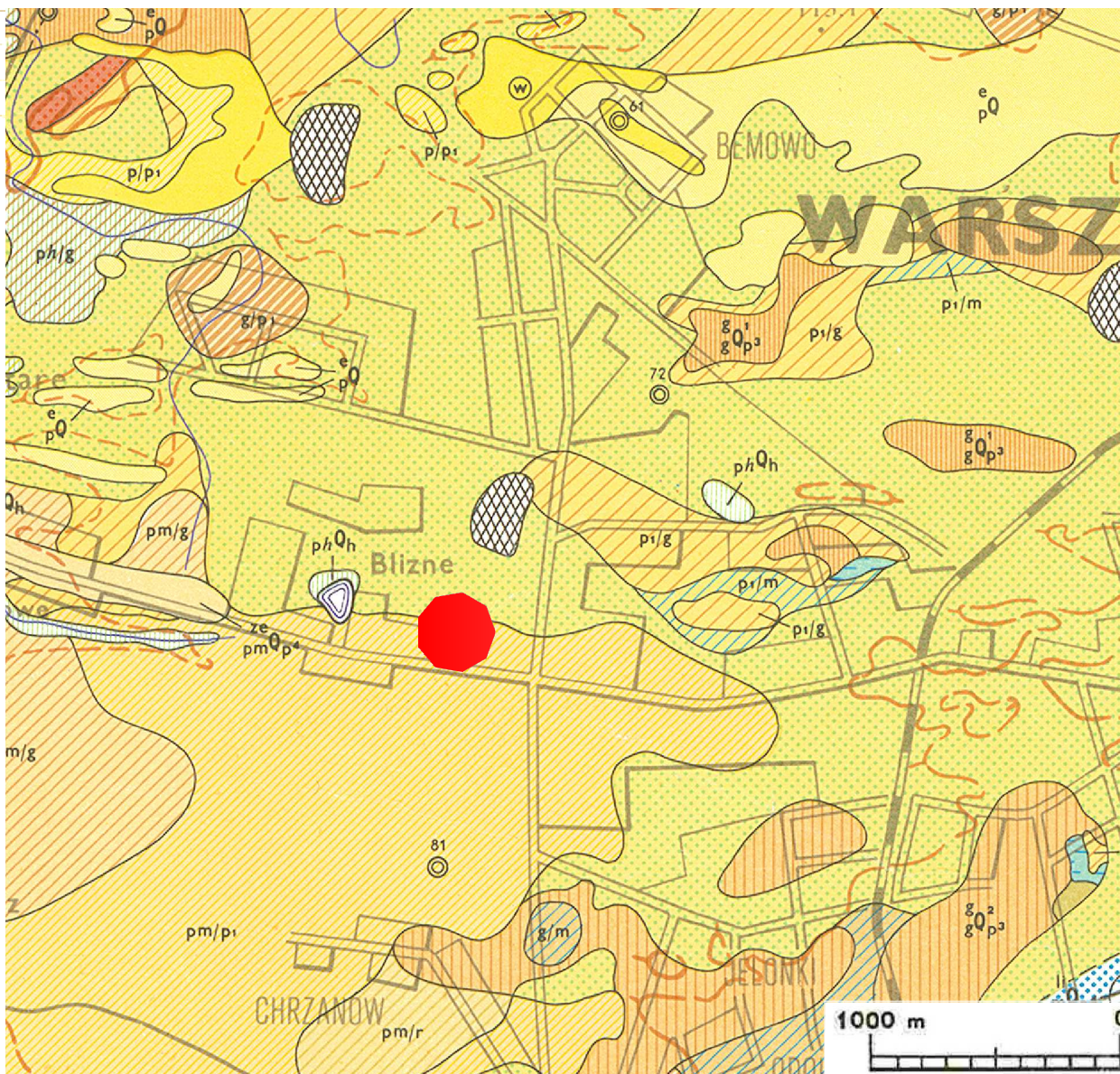
Warszawa, ul. Górczewska

kwiecień, 2017

Nr dok. 6689



GEOTEST Sp. z o. o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl



OBJAŚNIENIA



LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

ze	pm/r
$pmQp^4$	$pm/żp$
	pm/p_1
	pm/m
	pm/g
	pm/Pl

Piaski i mułki (pyły) eluwialno-eoliczne: na rezydualnych glinach zwałowych (pm/r), na żwirach i piaskach ozów ($pm/żp$), na piaskach wodnolodowcowych dolnych, miejscami zastoiskowych (pm/p_1), na mułkach, piaskach i iltach zastoiskowych (pm/m), na glinach zwałowych (pm/g), na iltach, mułkach i piaskach plioceńskich (pm/Pl)

fgb_2	p_1/m
p_1Qp^3	p_1/g
	p_1/pm
	p_1/Pl

Piaski wodnolodowcowe dolne, miejscami zastoiskowe: na mułkach, piaskach i iltach zastoiskowych (p_1/m), na glinach zwałowych stadiu maksymalnego (p_1/g), na piaskach, mułkach i żwirach preplejstocieńskich (p_1/pm), na iltach, mułkach i piaskach plioceńskich (p_1/Pl)

Załącznik 2.10

FRAGMENT SZCZEGÓŁOWEJ MAPY
GEOLOGICZNEJ POLSKI W SKALI 1:50000

Warszawa, ul. Górczewska
kwiecień, 2017 r.

Nr dok. 6689

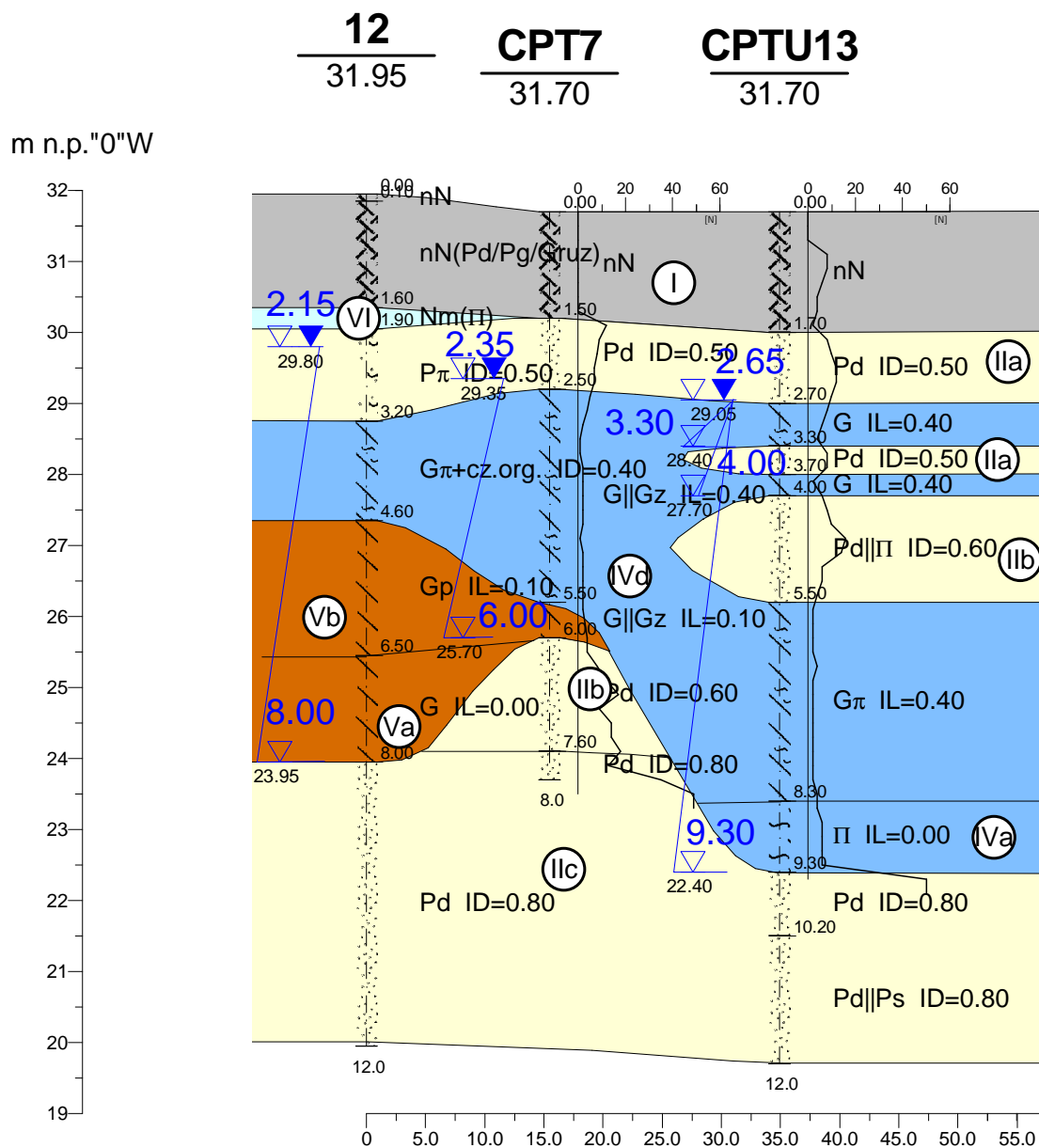


GEOTEST Sp. z o.o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66
www.geotest.pl geotest@geotest.pl

<u>1</u>	CPTU11	<u>2</u>
31.85	31.75	31.65

Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

Przekrój geologiczno – inżynierski B - B



UWAGA:

Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

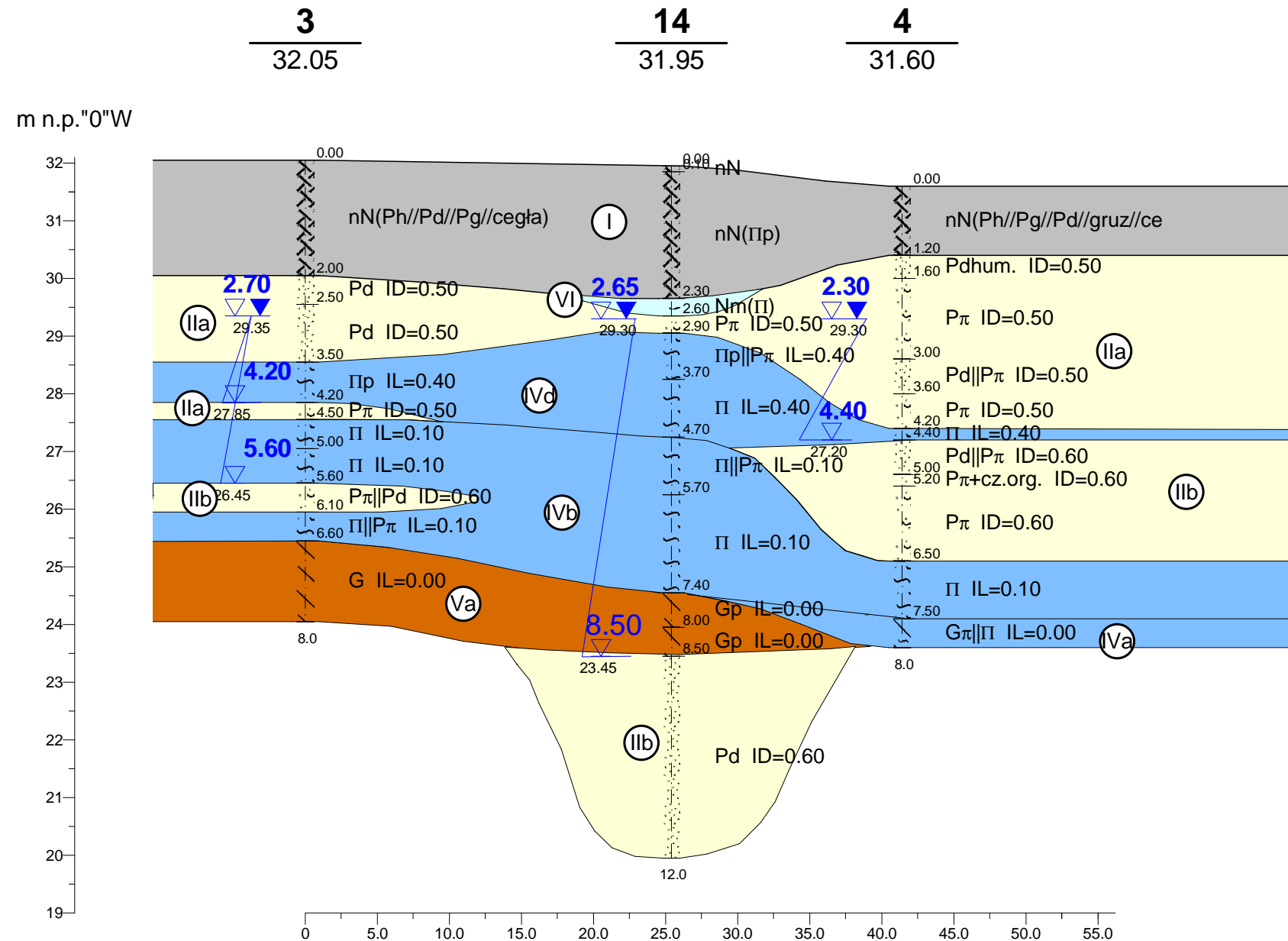


Geotest Sp. z o.o.
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

Warszawa, ul. Górczewska

Data	Kwiecień, 2017 r.	Załącznik 3.2
Opracował	mgr Monika Krasuska-Jóźwik	skala pozioma 1:600
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:100

Przekrój
geologiczno – inżynierski
C - C



UWAGA:

Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

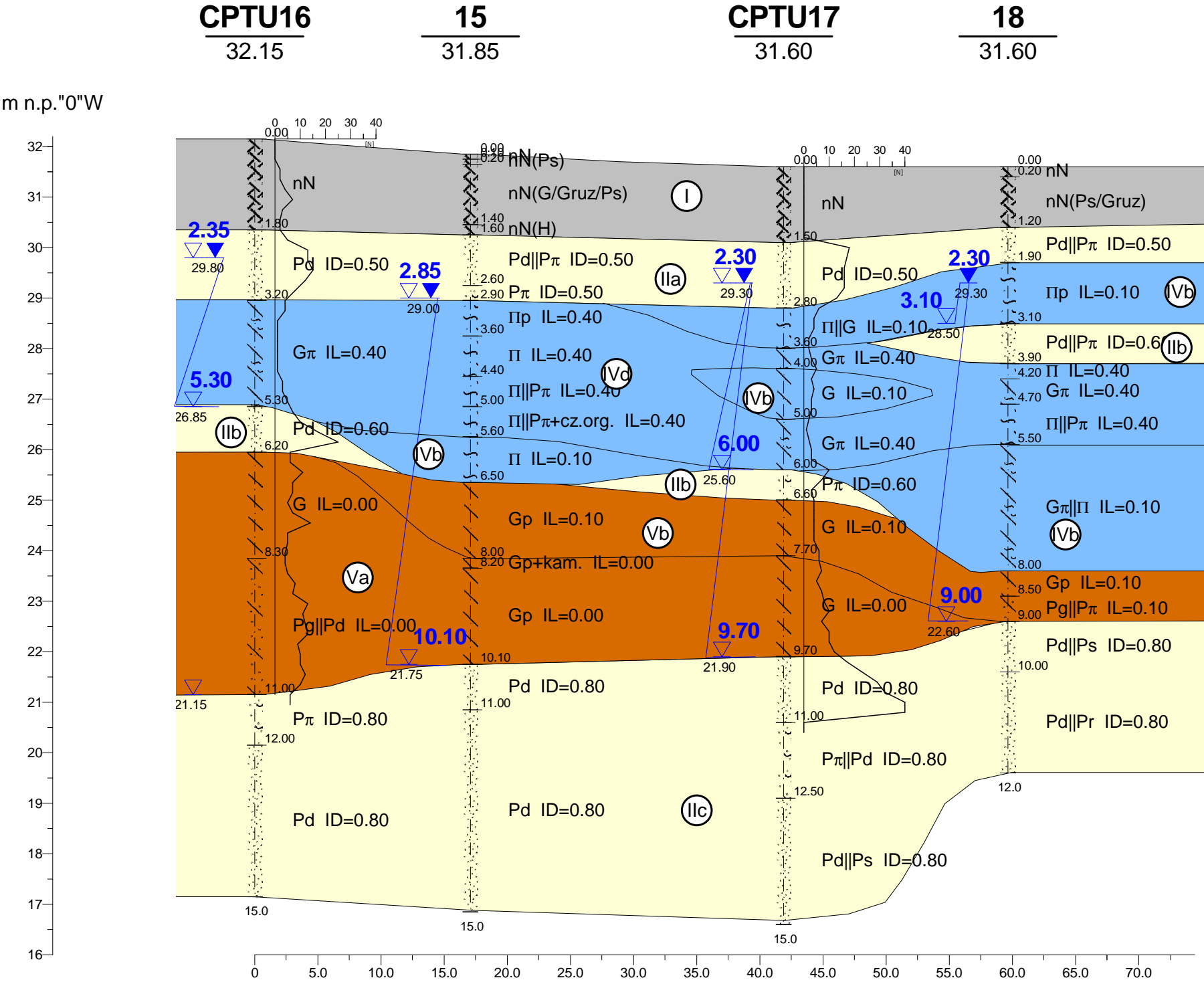


Geotest Sp. z o.o.
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

Warszawa, ul. Górczewska

Data	Kwiecie , 2017 r.	ZaŁ. 3.3
OpracowaŁ	mgr Monika Krasuska-JŁ wik	skala pozioma 1:400
WeryfikowaŁ	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:100

Przekrój
geologiczno – inżynierski
D - D



UWAGA:
Przebieg warstw geotechnicznych
pomiędzy otworami badawczymi
jest interpolowany i może odbiegać
od rzeczywistego układu.

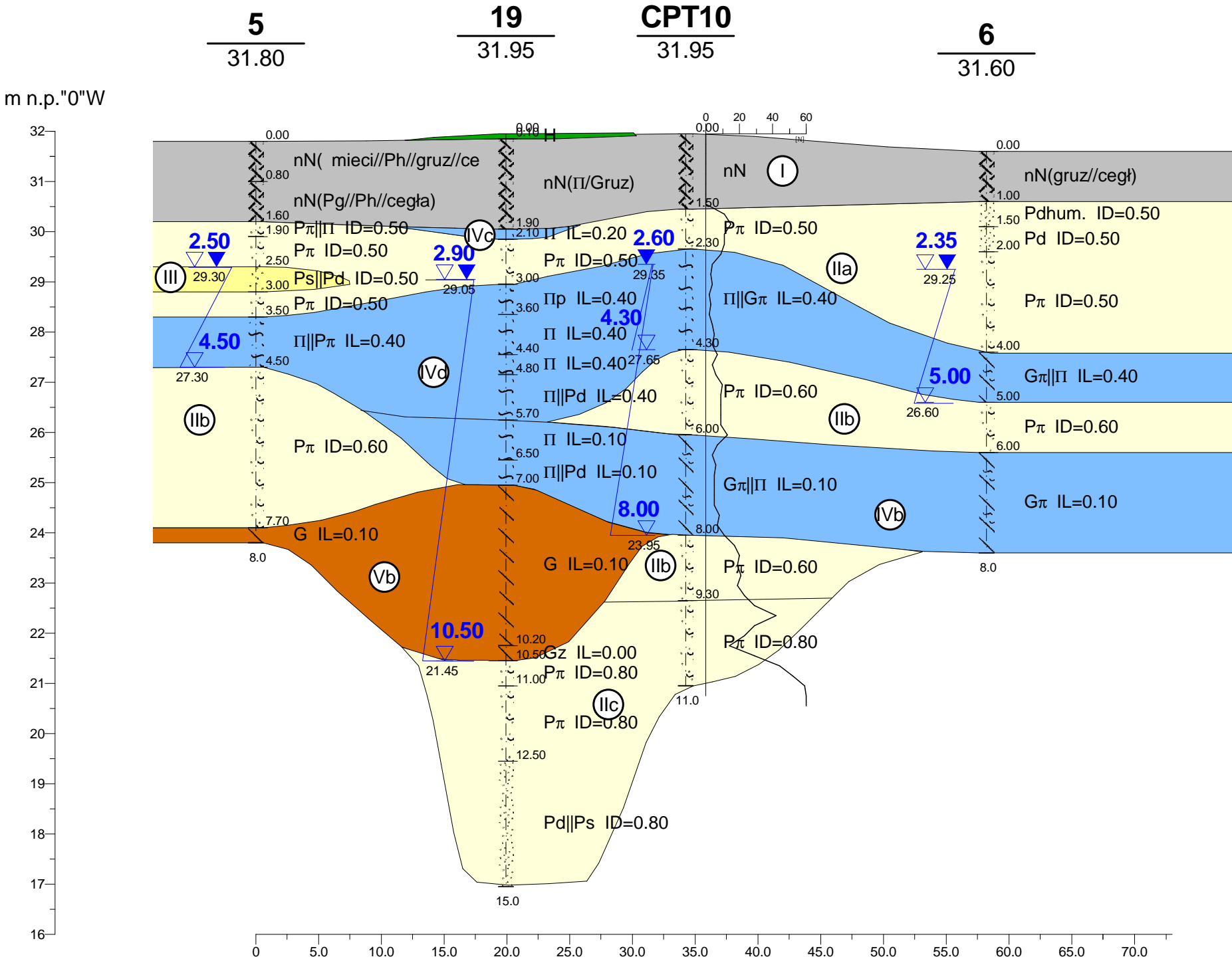


Geotest Sp. z o.o.
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

Warszawa, ul. Górczewska

Data	Kwiecie , 2017 r.	Zał. 3.4
Opracował	mgr Monika Krasuska-Jó wik	skala pozioma 1:400
Weryfikował	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:100

Przekrój
geologiczno – inżynierski
E - E



UWAGA:
Przebieg warstw geotechnicznych
pomiędzy otworami badawczymi
jest interpolowany i może odbiegać
od rzeczywistego układu.

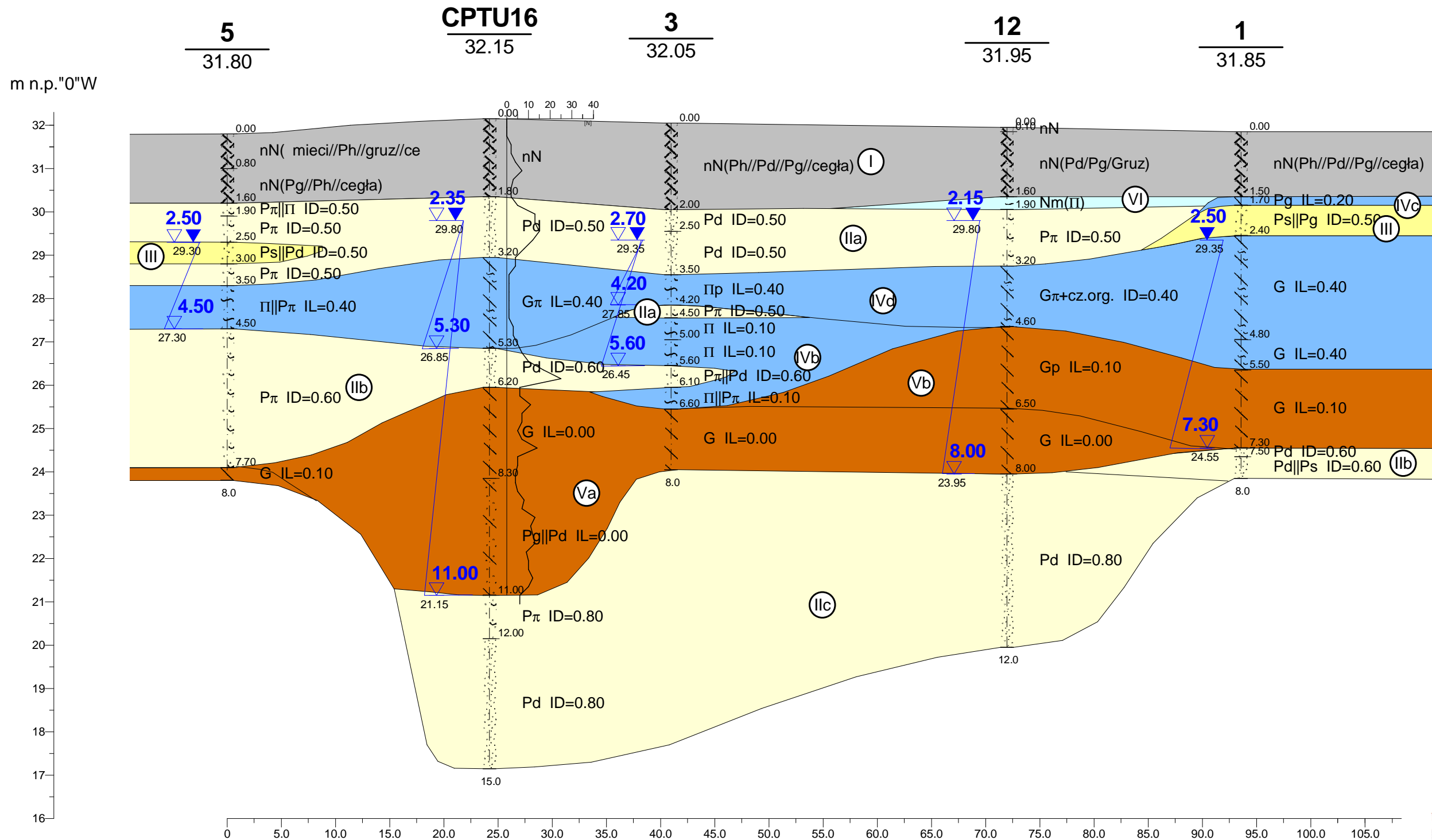


Geotest Sp. z o.o.
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

Warszawa, ul. Górczewska

Data	Kwiecie , 2017 r.	Zał. 3.5
Opracował	mgr Monika Krasuska-Jó wik	skala pozioma 1:400
Weryfikował	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:100

Przekrój
geologiczno – inżynierski
F - F



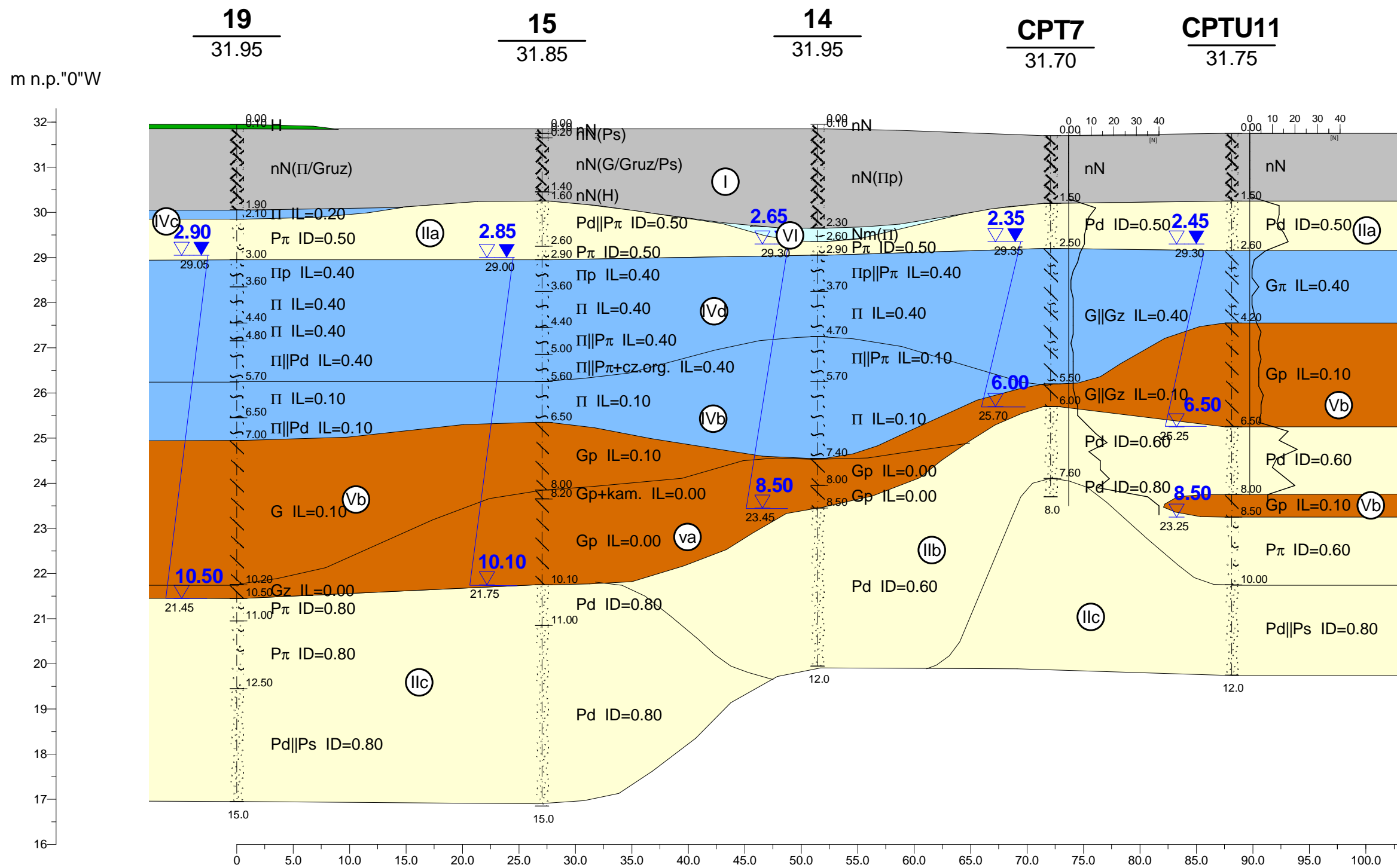
UWAGA:
Przebieg warstw geotechnicznych
pomiędzy otworami badawczymi
jest interpolowany i może odbiegać
od rzeczywistego układu.

Geotest Sp. z o.o.
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

Warszawa, ul. Górczewska

Data	Kwiecie , 2017 r.	Zał. 3.6
Opracował	mgr Monika Krasuska-Jó wik	skala pozioma 1:400
Weryfikował	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:100

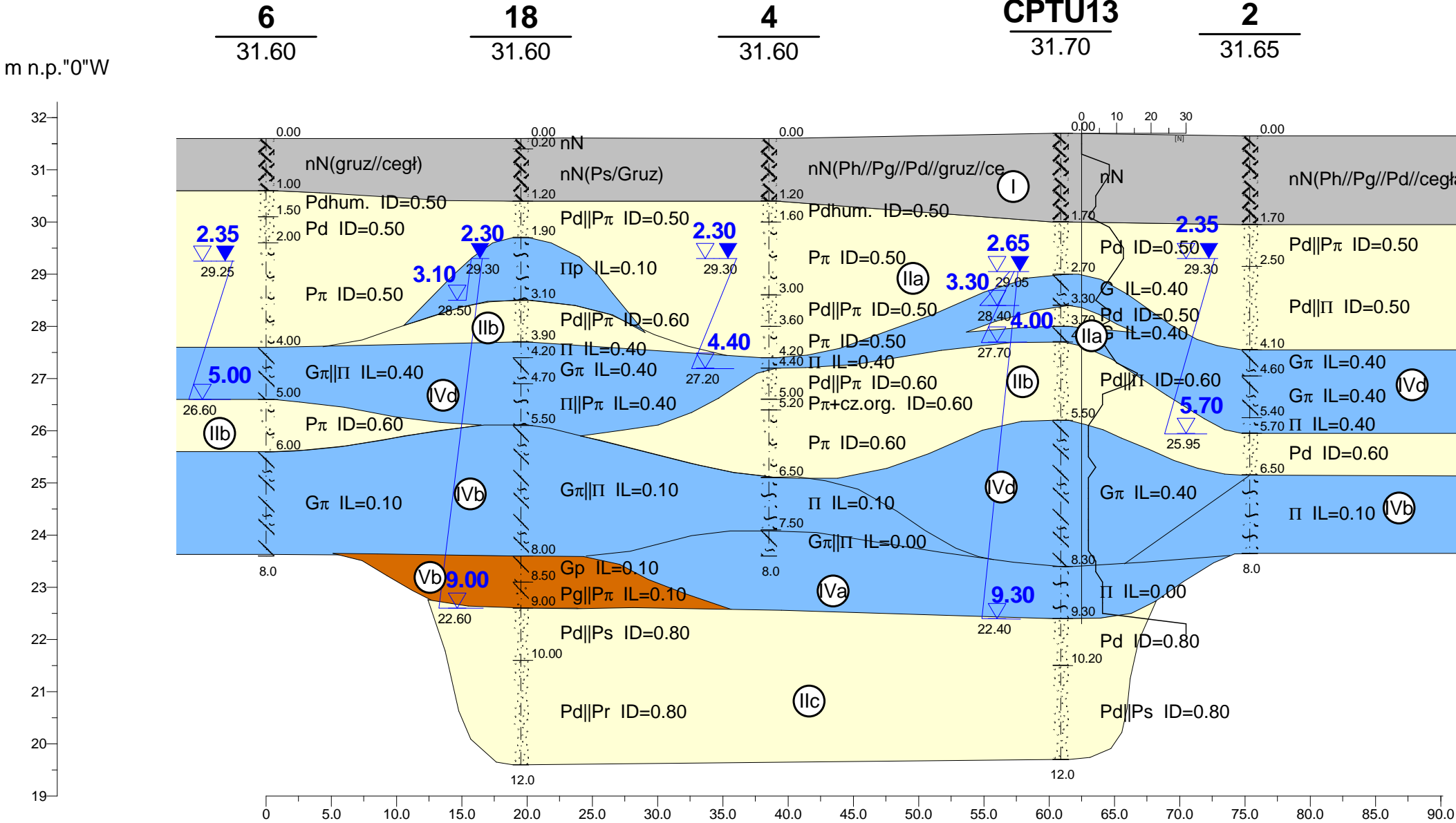
Przekrój
geologiczno – inżynierski
G - G



UWAGA:
Przebieg warstw geotechnicznych
pomiędzy otworami badawczymi
jest interpolowany i może odbiegać
od rzeczywistego układu.

Geotest Sp. z o.o. Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel. (22) 844 39 66		
Warszawa, ul. Górczewska		
Data	Kwiecie , 2017 r.	Zał. 3.7
Opracował	mgr Monika Krasuska-Jó wik	skala pozioma 1:400
Weryfikował	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:100

Przekrój
geologiczno – inżynierski
H - H



UWAGA:
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

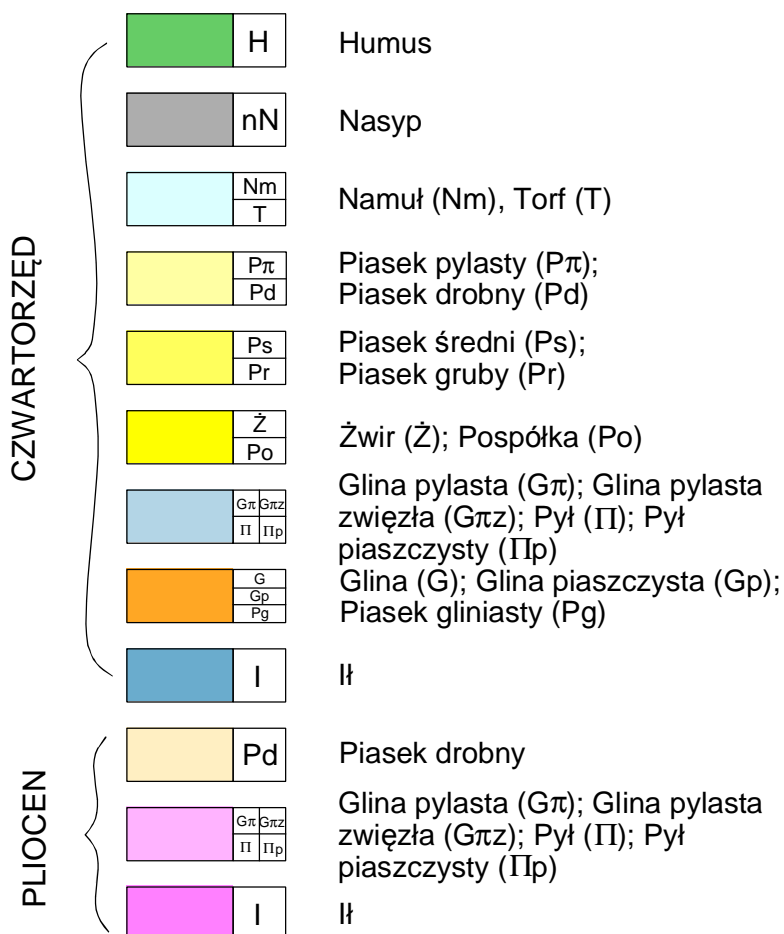
Geotest Sp. z o.o.
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

Warszawa, ul. Górczewska

Data	Kwiecie , 2017 r.	ZaŁ. 3.8
OpracowaŁ	mgr Monika Krasuska-JŁ wik	skala pozioma 1:400
WeryfikowaŁ	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:100

OZNACZENIA

DO PROFILI I PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

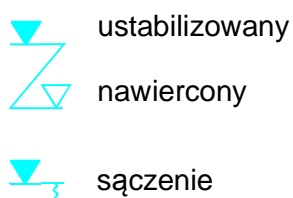


Domieszki: M - Muszle

IVa Numery warstw
geotechnicznych

Stan gruntu		
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	nawodniony	nw
Symbole dodatkowe		
//	przewarstwienia	
/	na granicy	
+	domieszki	

Poziom wody gruntowej



1
2CPT } Punkty badawcze

1a
2CPTa } Archiwalne punkty badawcze

Miejsca poboru prób gruntu
- obecne zanieczyszczenia

Miejsca poboru prób gruntu
- brak zanieczyszczeń



KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.nr: 5.1

Profil numer 1

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.85 m n.p."0" W.

Skala 1 : 150

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.50 7.3			1.0			nasyp niekontrolowany	nN (Ph//Pd//Pg//cegła)		I			
			1.50			piasek gliniasty	Pi		IVc		0.20	tpl
			1.70			piasek redni przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps Pg	m	III	0.50		szg
			2.40			głina	G		IVd		0.40	pl
			4.80			głina						
			5.50			głina						
			7.30			piasek drobny	Pd	nw	IIb	0.60		szg
			7.50			piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim	Pd Ps					
			8.00									



KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.nr: 5.2

Profil numer 2

Wiertnica:










Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.65 m n.p."0" W.

Skala 1 : 150

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopień zagłaznienia	Stopień plastyczności	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	 2.35		1.0			nasyp niekontrolowany	nN (Ph//Pg//Pd//cegła//g		I			
			2.0		1.70	piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd P _π					
			3.0		2.50	piasek drobny przewarstwiony pyłem piaszczystym	Pd Π	nw	Ila	0.50		szg
			4.0		4.10	glina pylasta	G _π		Ivd			
			5.0		4.60	glina pylasta			IVd		0.40	pl
			6.0		5.40	pył piaszczysty	Π					
			7.0		5.70	piasek drobny	Pd	nw	IIb	0.60		szg
			8.0		6.50	pył piaszczysty	Π		IVb		0.10	tpl
					8.00							



KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.nr: 5.3

Profil numer 3

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 32.05 m n.p."0" W.

Skala 1 : 150

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN (Ph//Pd//Pg//cegła)		I			
			2.0		2.00	piasek drobny	Pd	nw	IIa	0.50		szg
			2.50		2.50	piasek drobny						
			3.0		3.50	pył piaszczysty	IIp	nw	IVd	0.40		pl
			4.0		4.20	piasek pylasty	Pπ					
			4.20		4.50	pył piaszczysty	II		IVb	0.10		tpl
			4.50		5.00	pył piaszczysty						
			5.0		5.60	piasek pylasty przewarstwiony piaskiem drobnym	Pπ Pd	nw	IVb	0.60		szg
			5.60		6.10	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem pylastym	II Pπ					
			6.0		6.60	glina	G		Va		0.00	pzw
			6.60									
			7.0									
			8.0		8.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.4

Profil numer 4

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.60 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN (Ph//Pg//Pd//gruz//ce		I			
			1.20		1.20	piasek drobny	Pd hum.					
			2.0		1.60	piasek pylasty	Pπ					
			3.0		3.00	piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd Pπ	nw	Ila	0.50		szg
			4.0		3.60	piasek pylasty	Pπ					
			4.20		4.20	pył piaszczysty	Pd Pπ		IVd		0.40	pl
			5.0		4.40	piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd Pπ					
			5.00		5.00	piasek pylasty	Pπ	nw	IIb	0.60		szg
			6.0		5.20	piasek pylasty	Pπ					
			7.0		6.50	pył piaszczysty	Π		IVb		0.10	tpl
			8.0		7.50	glina pylasta przewarstwiona pyłem piaszczystym	Gπ Π		IVa		0.00	pzw
			8.00		8.00							



KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.nr: 5.5

Profil numer 5

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.80 m n.p."0" W.

Skala 1 : 150

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zagłębienia	Stopień plastyczności	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0		0.80	nasyp niekontrolowany nN (mieci/Ph//gruz//cegła)			I			
			2.0		1.60	piasek pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym P _π P _π			IIa			
			2.50		1.90	piasek pylasty P _π			IIa			
			3.0		2.50	piasek redni przewarstwiony piaskiem drobnym P _s P _d		nw	III	0.50		szg
			3.50		3.00	piasek pylasty P _π			IIa			
			4.0		3.50	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem pylastym P _π P _π			IVd		0.40	pl
			5.0		4.50	piasek pylasty P _π			IIb	0.60		szg
			6.0				P _π	nw	IIb	0.60		szg
			7.0									
			8.0		7.70	glina G			Vb		0.10	tpl
					8.00							

<div><div>G_T</div></div>			KARTA OTWORU BADAWCZEGO					Zał.nr: 5.6				
								Wiertnica:				
Rejon: ul. Górczewska Miejscowo : Warszawa								System wiercenia:				
								Rz dna: 31.60 m n.p."0" W.				
								Skala 1 : 150		Data wiercenia:		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ści	Stan gruntu
[m.p.p.t]	[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div><div></div><div>2.35</div></div><div><div></div><div>5.0</div></div></div>			<div><div></div></div>			nasyp niekontrolowany przemieszany z gruzem	nN (gruz//cegl)	nw	I	0.50		szg
			<div><div></div></div>	1.00	piasek drobny	Pd hum.						
			<div><div></div></div>	1.50	piasek drobny	Pd						
			<div><div></div></div>	2.00	piasek pylasty	Pπ	nw	IIa	0.60	szg		
			<div><div></div></div>	4.00	glina pylasta przewarstwiona pyłem piaszczystym	Gπ II		IVd			0.40	pl
			<div><div></div></div>	5.00	piasek pylasty	Pπ		IIb			0.60	szg
			<div><div></div></div>	6.00	glina pylasta	Gπ	nw	IVb	0.10	tpl		
			<div><div></div></div>	8.00								
			<div><div></div></div>									



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.8

Profil numer CPT10

Wiertnica:

Rejon:
Miejscowo :

System wiercenia:

Rz dna: 31.95 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN		I			
			2.0		1.50	piasek pylasty	P π	nw	IIa	0.50		szg
			3.0		2.30	pył przewarstwiony glin pylast	$\Pi G\pi$		IVd		0.40	pl
			4.0		4.30	piasek pylasty	P π	nw	IIb	0.60		szg
			5.0		6.00	glina pylasta przewarstwiona pyłem	G $\pi \Pi$		IVb		0.10	tpl
			6.0		8.00	piasek pylasty	P π	nw	IIb	0.60		szg
			7.0		9.30	piasek pylasty			IIc	0.80		zg
			8.0									
			9.0									
			10.0									
			11.0		11.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.9

Profil numer CPTU11

Wiertnica:

Rejon:
Miejscowo :

System wiercenia:

Rz dna: 31.75 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN		I			
			2.0		1.50	piasek drobny	Pd	nw	IIa	0.50		szg
			3.0		2.60	glina pylasta	Gπ		IVd		0.40	pl
			4.0		4.20	glina piaszczysta	Gp		Vb		0.10	tpl
			5.0									
			6.0		6.50	piasek drobny	Pd	nw	IIb	0.60		szg
			7.0									
			8.0		8.00	glina piaszczysta	Gp		Vb		0.10	tpl
			8.5		8.50	piasek pylasty	Pπ		IIb	0.60		szg
			9.0									
			10.0		10.00	piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim	Pd Ps	nw	IIc	0.80		zg
			11.0									
			12.0		12.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.10

Profil numer 12

Wiertnica:









Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.95 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0		0.10	tłucze nasyp niekontrolowany	nN(Pd/Pg/Gruz)	nw	I			
			2.0		1.60	namuł	Nm(II)		VI			
			3.0		1.90	piasek pylasty	P _π		Ila	0.50		szg
			4.0		3.20	glina pylasta	G _π +cz. org.		IVd	0.40		pl
			5.0		4.60	glina piaszczysta	G _p		Vb		0.10	tpl
			6.0		6.50	glina	G		Va		0.00	pzw
			7.0		8.00	piasek drobny	Pd		Ilc	0.80		zg
			8.0									
			9.0									
			10.0									
			11.0									
			12.0		12.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.11

Profil numer CPTU13

Wiertnica:

Rejon:
Miejscowo :

System wiercenia:

Rz dna: 31.70 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN		I			
			2.0		1.70	piasek drobny	Pd	nw	IIa	0.50		szg
			3.0		2.70	glina	G		IVd		0.40	pl
			3.30		3.30	piasek drobny	Pd	nw	IIa	0.50	0.40	szg
			3.70		3.70	glina	G		IVd		0.40	pl
			4.00		4.00	piasek drobny przewarstwiony pyłem piaszczystym	Pd Π	nw	IIb	0.60		szg
			5.0									
			6.0		5.50	glina pylasta	Gπ		IVd		0.40	pl
			7.0									
			8.0		8.30	pył	Π		IVa		0.00	pzw
			9.0									
			9.30		9.30	piasek drobny	Pd					
			10.0									
			10.20		10.20	piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim	Pd Ps	nw	IIc	0.80		zg
			11.0									
			12.0		12.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.12

Profil numer 14

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.95 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wierzenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
			1.0		0.10	tłucze nasyt niekontrolowany	nN	nw	I	0.50			
			2.0				nN(IIp)		VI				
			2.30		2.30	namuł	Nm(II)		IIa				
			2.60		2.60	piasek pylasty	Pπ					szg	
			2.90		2.90	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem pylastym	IIp Pπ		IVd		0.40	pl	
			3.70		3.70	pył	II		IVb		0.10	tpl	
			4.70		4.70	pył przewarstwiony piaskiem pylastym	II Pπ						
			5.70		5.70	pył	II						
			7.40		7.40	glina piaszczysta	Gp		Va	0.00		pzw	
			8.00		8.00	glina piaszczysta							
			8.50		8.50	piasek drobny							
			10.0				Pd	nw	IIb	0.60		szg	
			11.0										
			12.0		12.00								

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.85 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

[illegible]



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.14

Profil numer CPTU16

Wiertnica:

Rejon:
Miejscowo :

System wiercenia:

Rz dna: 32.15 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN		I			
			2.0		1.80	piasek drobny	Pd	nw	IIa	0.50		szg
			3.0		3.20	glina pylasta	Gπ		IVd		0.40	pl
			4.0		5.30	piasek drobny	Pd	nw	IIb	0.60		szg
			5.0		6.20	glina	G					
			6.0		8.30	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd		Va		0.00	pzw
			7.0									
			8.0									
			9.0									
			10.0									
			11.0		11.00	piasek pylasty	Pπ					
			12.0		12.00	piasek drobny	Pd	nw	IIc	0.80		zg
			13.0									
			14.0									
			15.0		15.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.15

Profil numer CPTU17

Wiertnica:

Rejon:
Miejscowo :

System wiercenia:

Rz dna: 31.60 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierniada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0			nasyp niekontrolowany	nN		I			
			2.0		1.50	piasek drobny	Pd	nw	IIa	0.50		szg
			3.0		2.80	pył przewarstwiony glin	Π G		IVb		0.10	tpl
			4.0		3.60	głina pylasta	Gπ		IVd		0.40	pl
			5.0		4.00	głina	G		IVb		0.10	tpl
			6.0		5.00	głina pylasta	Gπ		IVd		0.40	pl
			7.0		6.00	piasek pylasty	Pπ	nw	IIb	0.60		szg
			8.0		6.60	głina	G		Vb		0.10	tpl
			9.0		7.70	głina			Va		0.00	pzw
			10.0		9.70	piasek drobny	Pd	nw	IIc	0.80		zg
			11.0		11.00	piasek pylasty przewarstwiony piaskiem drobnym	Pπ Pd					
			12.0		12.50	piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim	Pd Ps					
			13.0									
			14.0									
			15.0		15.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.16

Profil numer 18

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.60 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwróciła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopień zagłębienia	Stopień plastyczności	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			1.0		0.20	beton	nN		I			
						nasyp niekontrolowany	nN(Ps/Gruz)					
			2.0		1.20	piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd P π	w	IIa	0.50		szg
			3.0		1.90	pył piaszczysty	IIp		IVb		0.10	tpl
			4.0		3.10	piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd P π	nw	IIb	0.60		szg
			5.0		3.90	pył	II					
			6.0		4.20	głina pylasta	G π		IVd		0.40	pl
			7.0		4.70	pył przewarstwiony piaskiem pylastym	II P π					
			8.0		5.50	głina pylasta przewarstwiona pyłem	G π II		IVb		0.10	tpl
			9.0		8.00	głina piaszczysta	Gp		Vb			
			10.0		8.50	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem pylastym	Pg P π					
			11.0		9.00	piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim	Pd Ps					
			12.0		10.00	piasek drobny przewarstwiony piaskiem grubym	Pd Pr	nw	IIc	0.80		zg
					12.00							



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.17

Profil numer 19

Wiertnica:

Rejon: ul. Górczewska
Miejscowo : Warszawa

System wiercenia:

Rz dna: 31.95 m n.p."0" W.

Skala 1 : 200

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stopie zag szczenia	Stopień plastyczno ci	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 			1.0		0.10	humus nasyt niekontrolowany	nN(II/Gruz)		I			
			2.0		1.90	pył	II		IVc	0.20		tpl
			3.0		2.10	piasek pylasty	P π	nw	IIa	0.50		szg
			4.0		3.00	pył piaszczysty	IIp					
			5.0		3.60	pył	II		IVd		0.40	pl
			6.0		4.40	pył	II Pd					
			7.0		4.80	pył przewarstwiony piaskiem drobnym	II Pd		IVb			
			8.0		5.70	pył	II					
			9.0		6.50	pył przewarstwiony piaskiem drobnym	II Pd		Vb		0.10	tpl
			10.0		7.00	głina	G		Va			
			11.0		10.20	głina zwi zła	Gz			0.00		pzw
			12.0		10.50	piasek pylasty	P π					
			13.0		11.00	piasek pylasty						
			14.0		12.50	piasek drobny przewarstwiony piaskiem rednim	Pd Ps	nw	IIc	0.80		zg
			15.0		15.00							

Badanie:

Lokalizacja:

Numer sondowania:

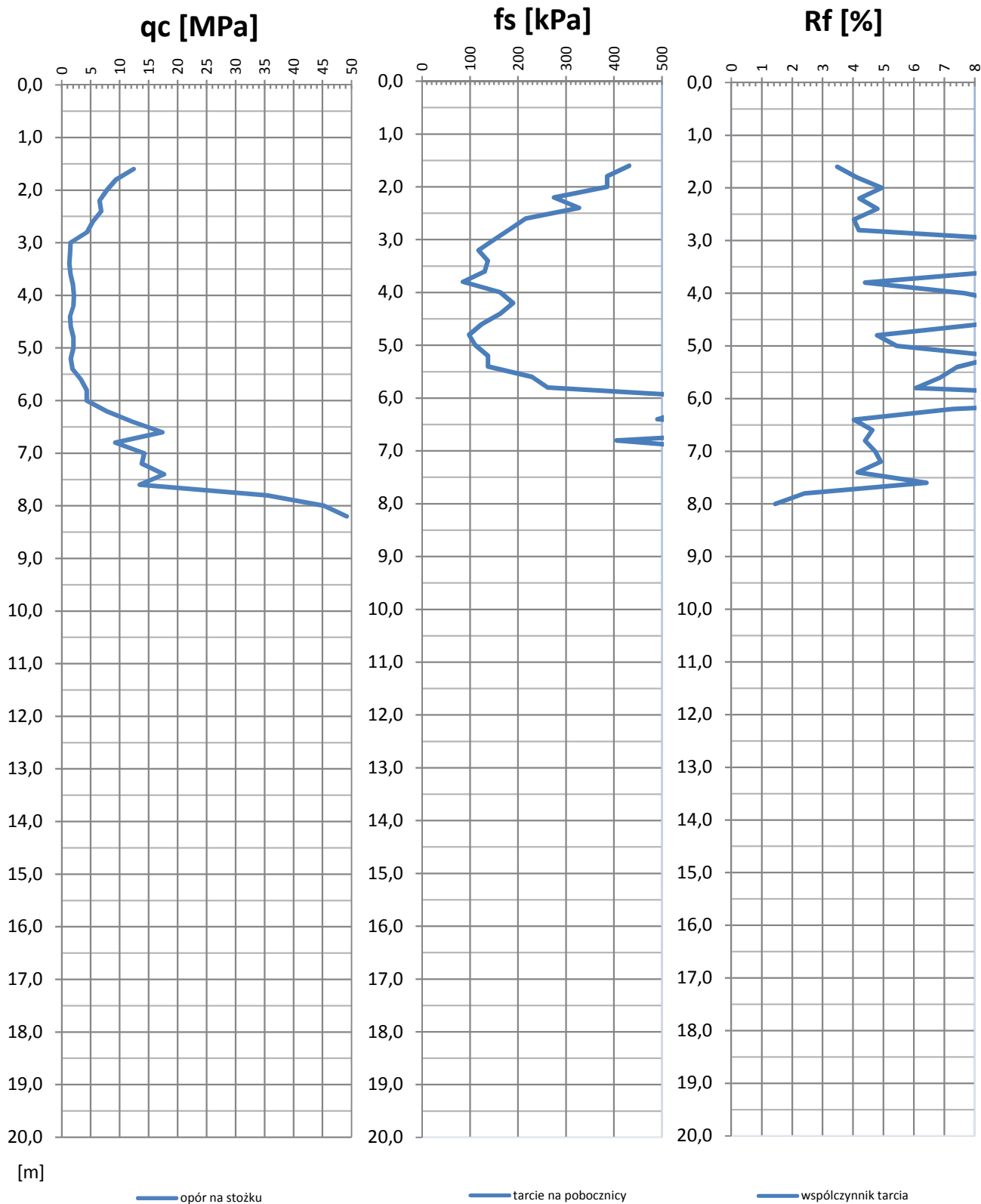
Cone Penetration Test (CPT)

Warszawa ul. Górczewska

7



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl



Badanie:
Lokalizacja:
Numer sondowania:

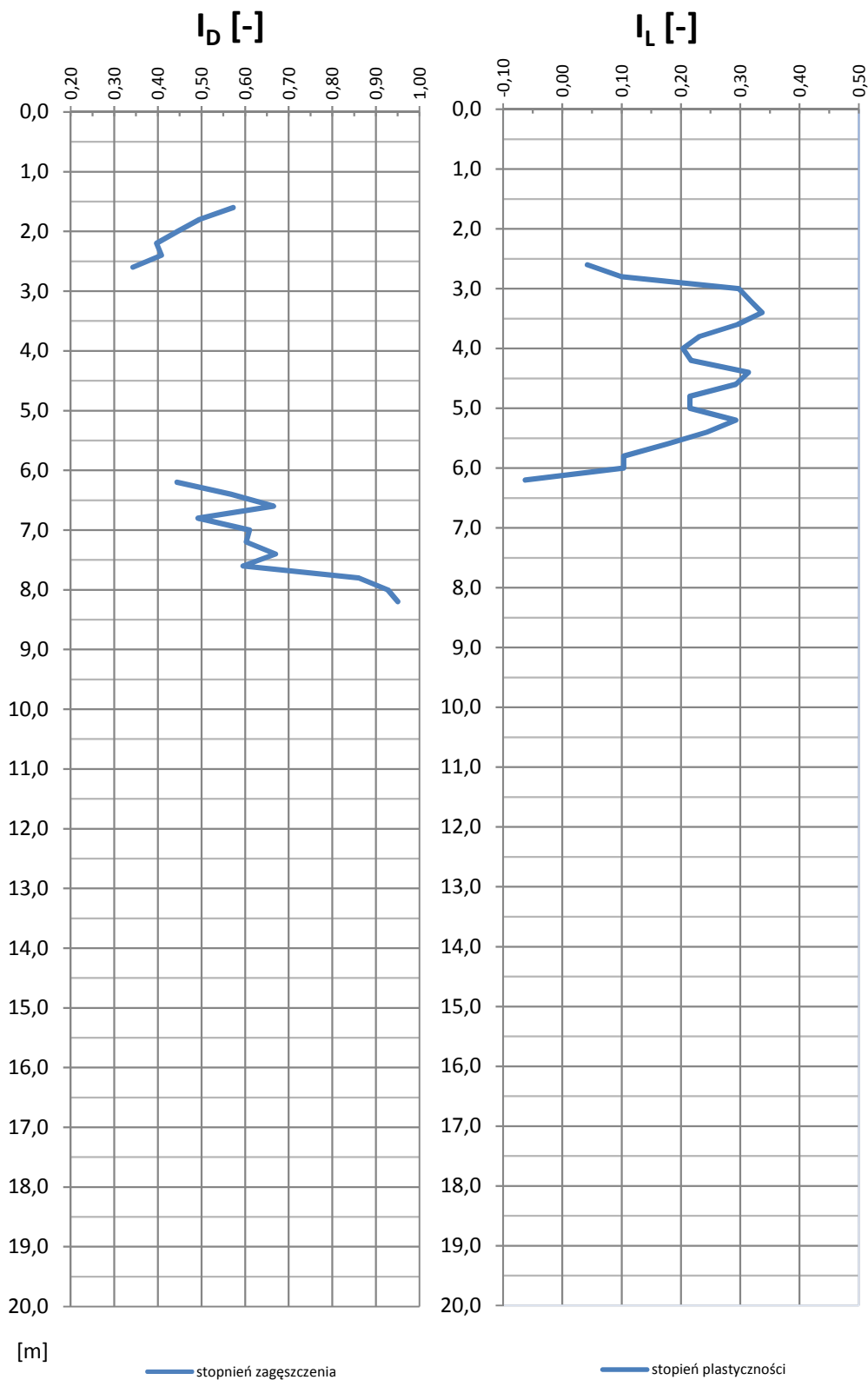
Cone Penetration Test (CPT)
Warszawa ul. Górczewska
7



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl

Rzędna
[m n.p."0" Wisły]
31,70

	nN
	Pd
	G / Gz
	Pd



Badanie:
Lokalizacja:
Numer sondowania:

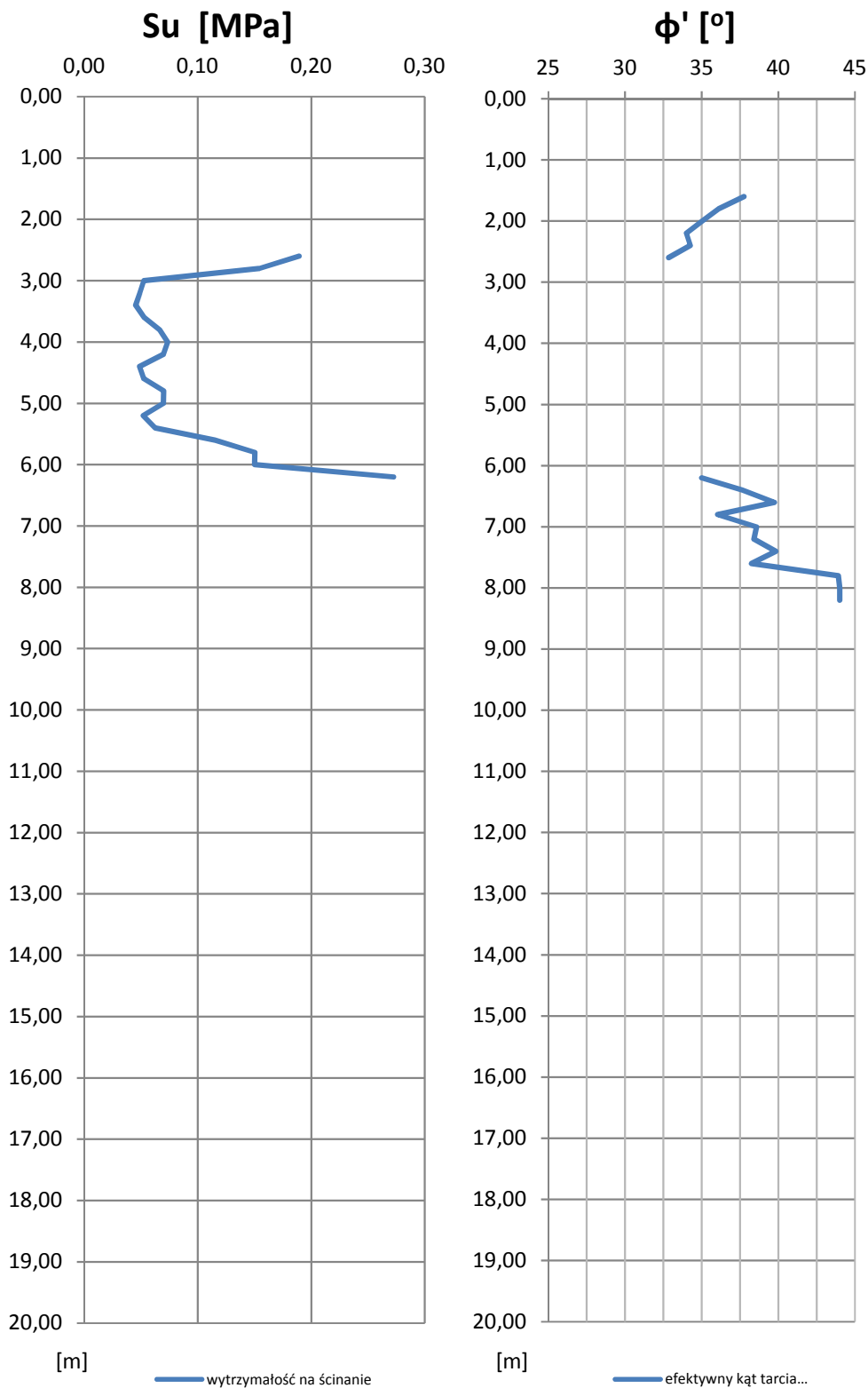
Cone Penetration Test (CPT)
Warszawa ul. Górczewska
7



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl

Rzędna
[m n.p."0" Wisły]
31,70

	nN
	Pd
	G / Gz
	Pd



Badanie:
Lokalizacja:
Numer sondowania:

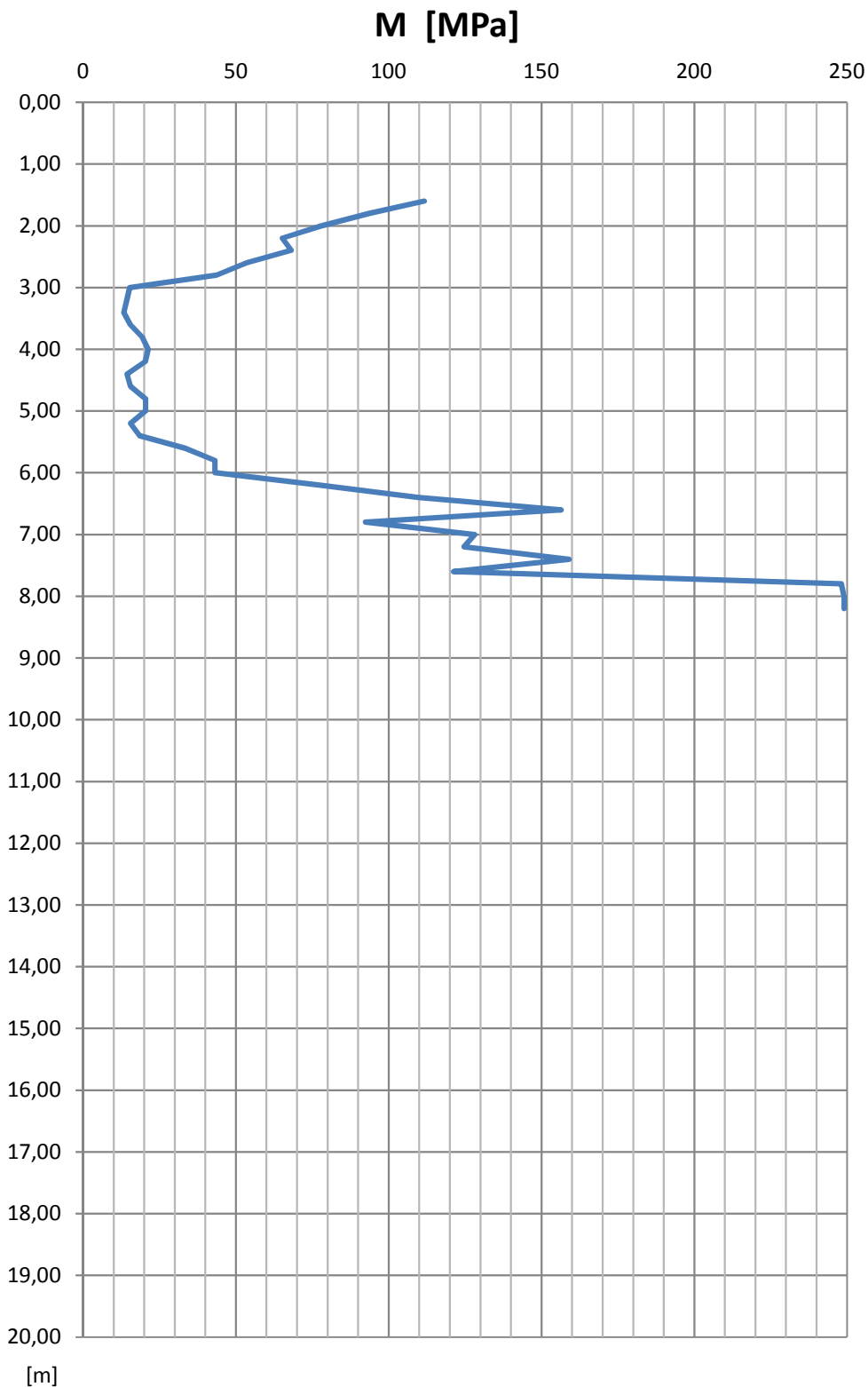
Cone Penetration Test (CPT)
Warszawa ul. Górczewska
7



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl

Rzędna
[m n.p."0" Wisły]
31,70

	nN
	Pd
	G / Gz
	Pd



Badanie:

Lokalizacja:

Numer sondowania:

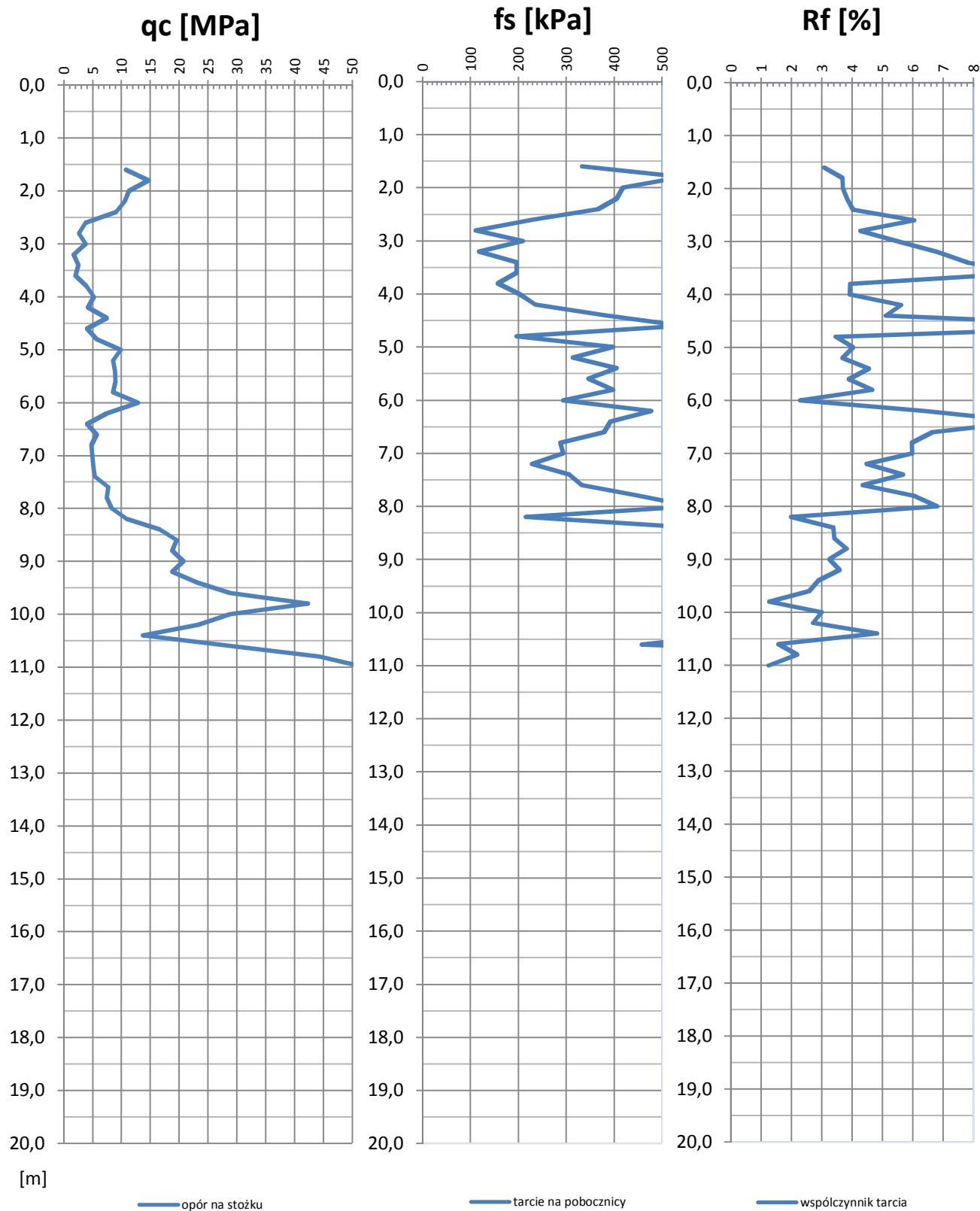
Cone Penetration Test (CPT)

Warszawa ul. Górczewska

10



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl



Badanie:
Lokalizacja:
Numer sondowania:

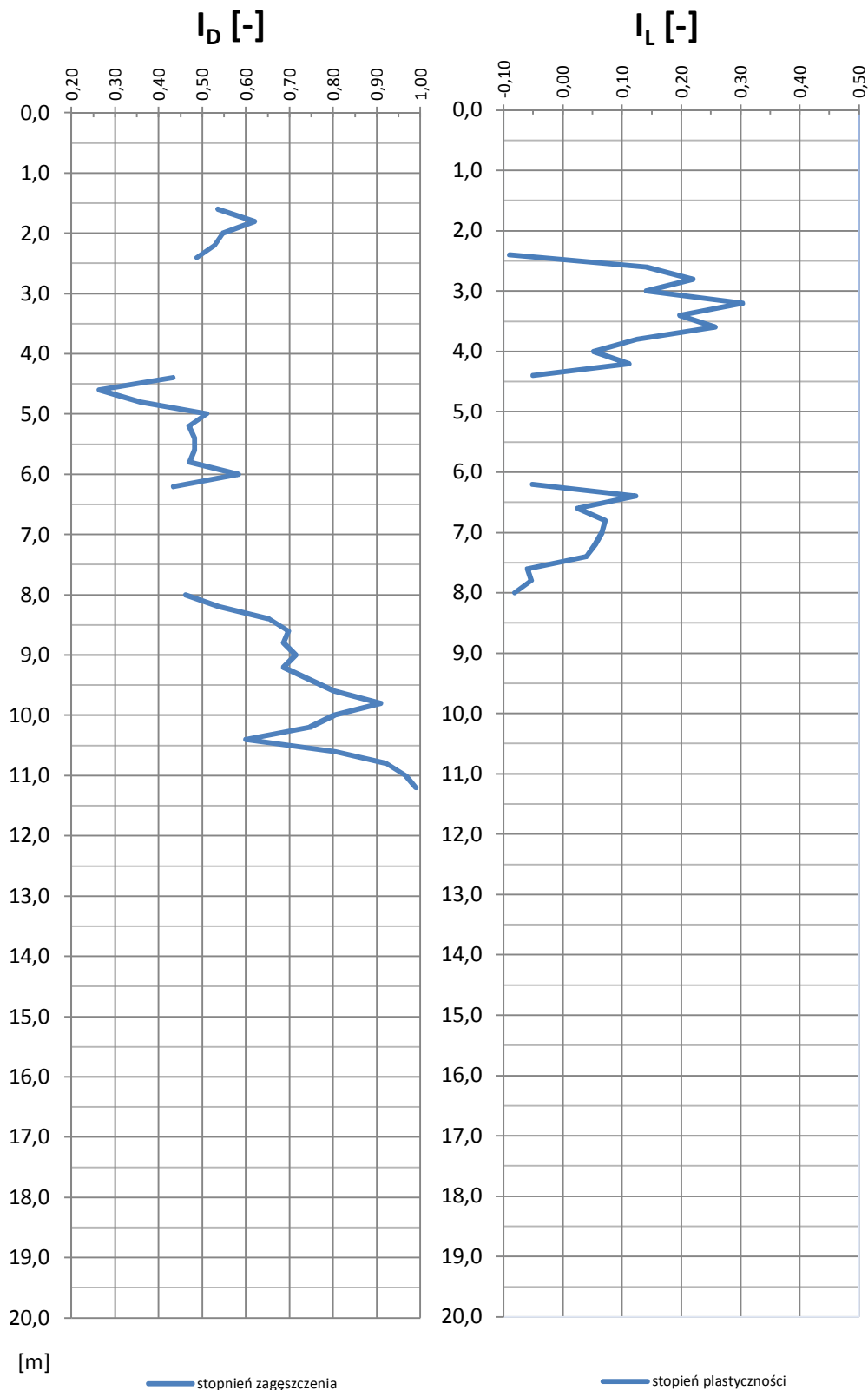
Cone Penetration Test (CPT)
Warszawa ul. Górczewska
10



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl

Rzędna
[m n.p."0" Wisły]
31,95

	nN
	Pπ
	π / Gπ
	Pπ
	Gπ / π
	Pπ



Badanie:
Lokalizacja:
Numer sondowania:

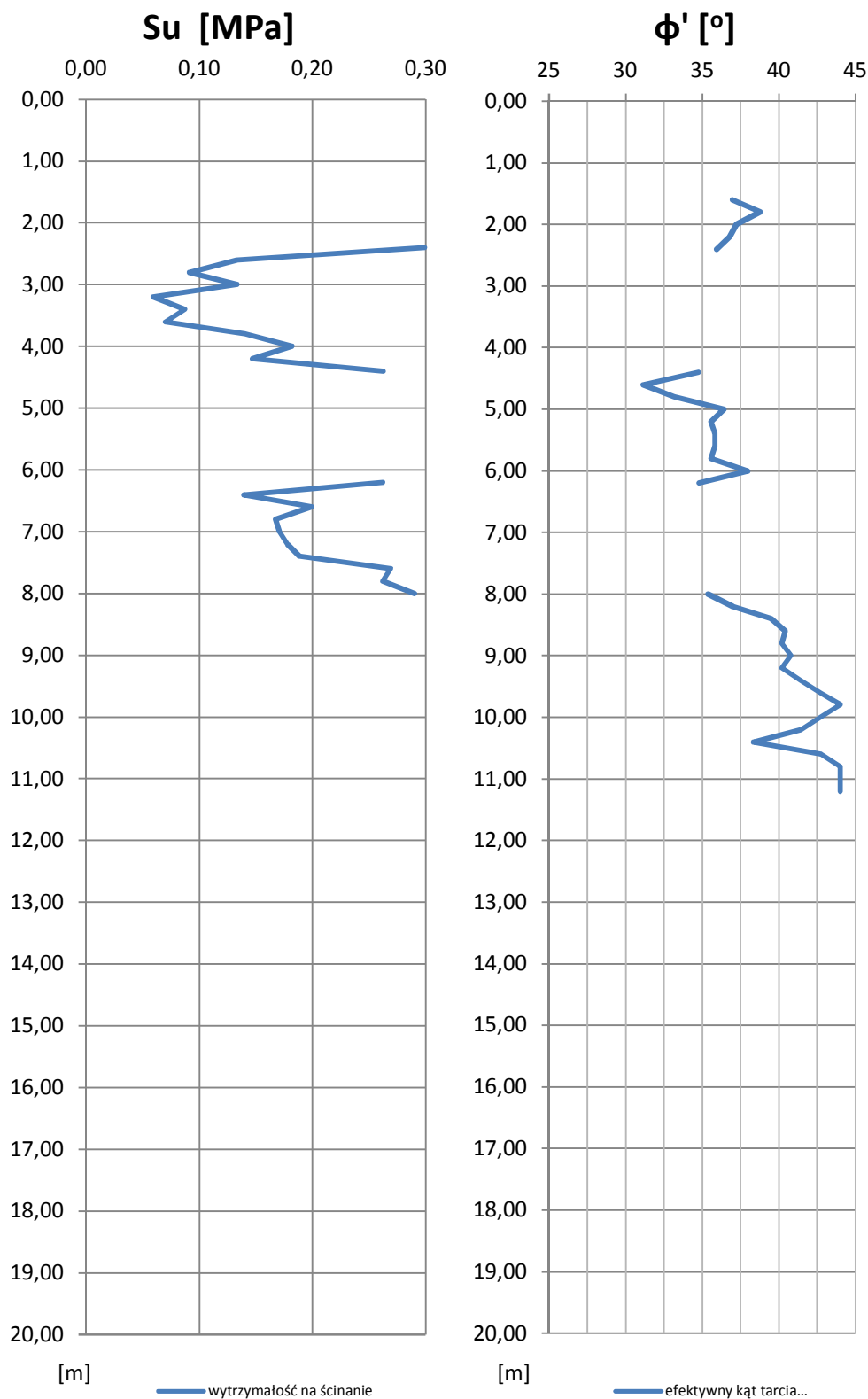
Cone Penetration Test (CPT)
Warszawa ul. Górczewska
10



BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl

Rzędna
[m n.p."0" Wisły]
31,95

	nN
	P π
	π / G π
	P π
	G π / π
	P π



Badanie:
Lokalizacja:
Numer sondowania:

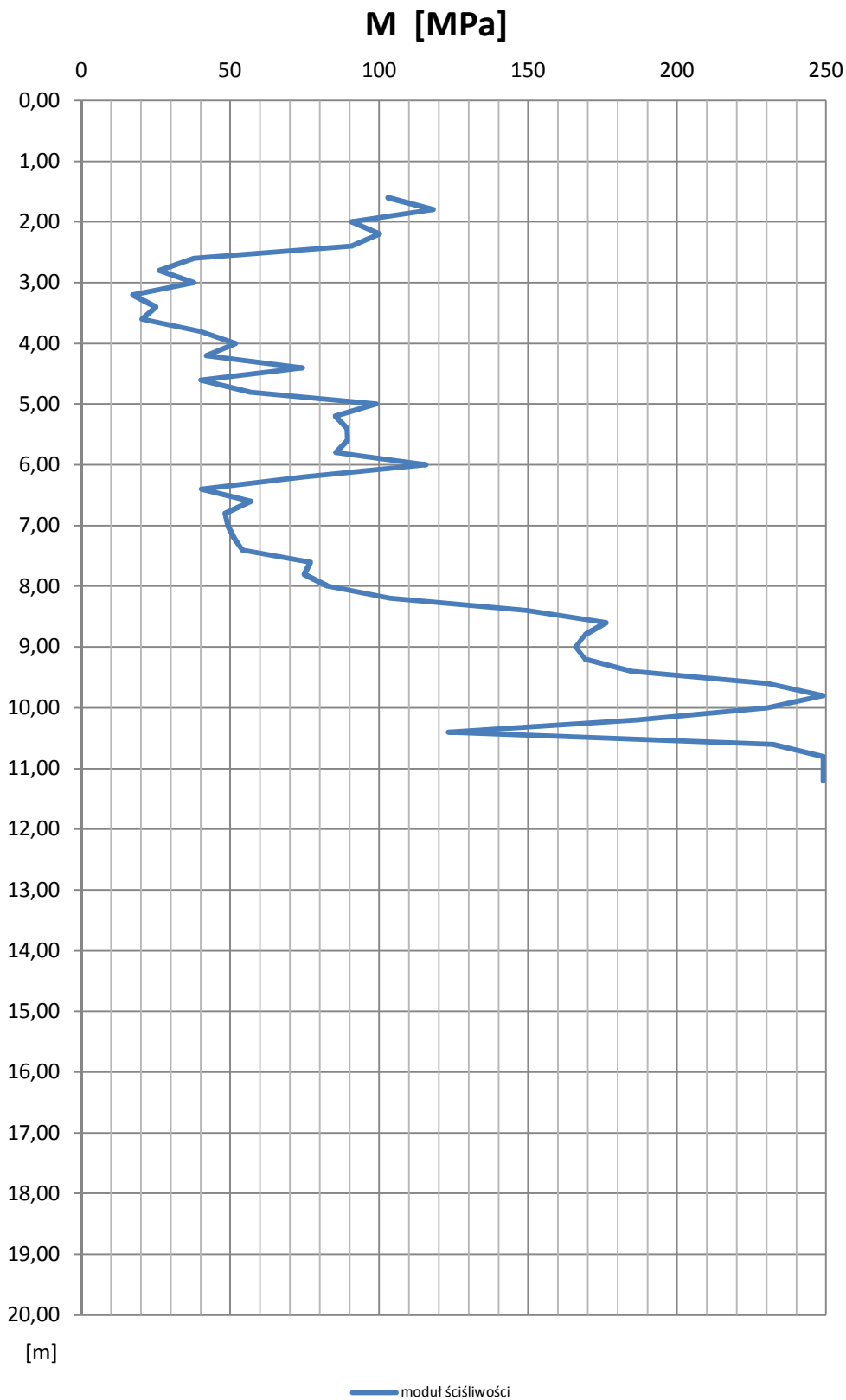
Cone Penetration Test (CPT)
Warszawa ul. Górczewska
10

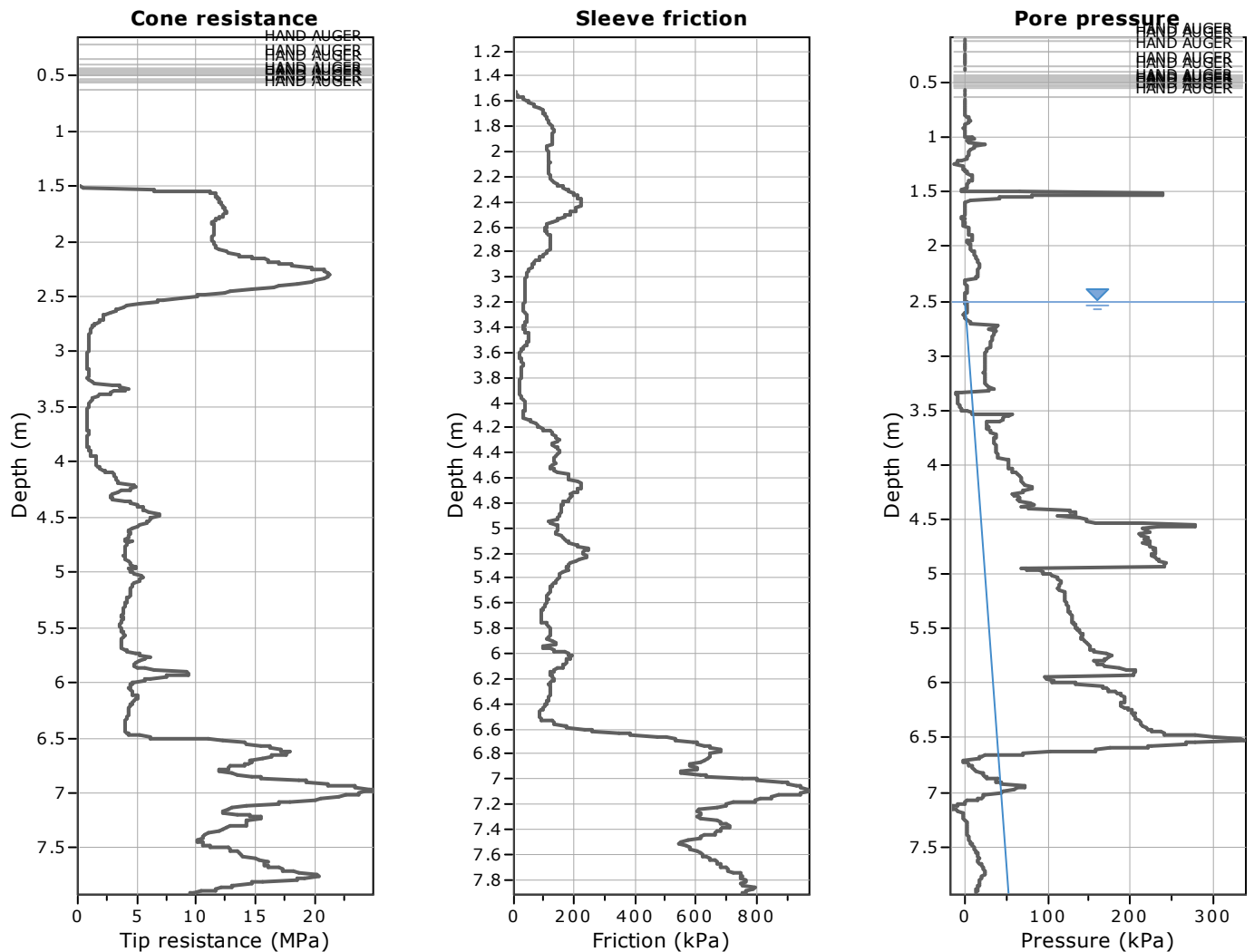


BADANIE GRUNTU
tel. 022 8443966
www.geotest.pl

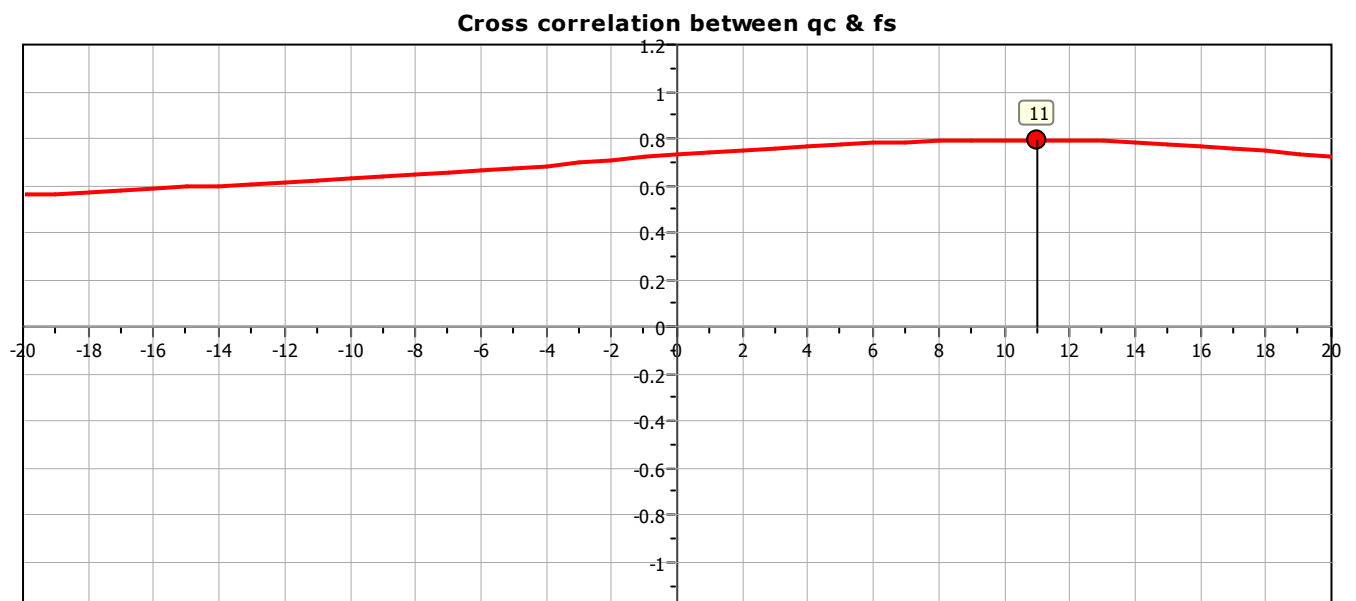
Rzędna
[m n.p."0" Wisły]
31,95

	nN
	P π
	π / G π
	P π
	G π / π
	P π





The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).





Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

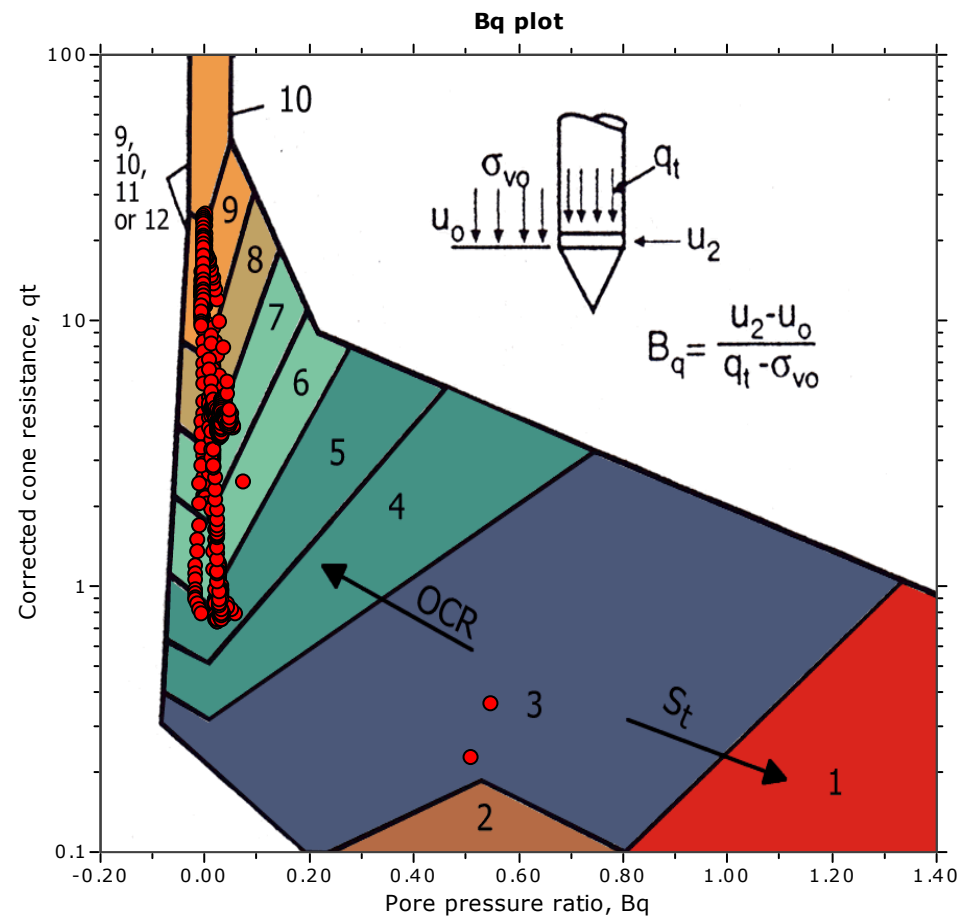
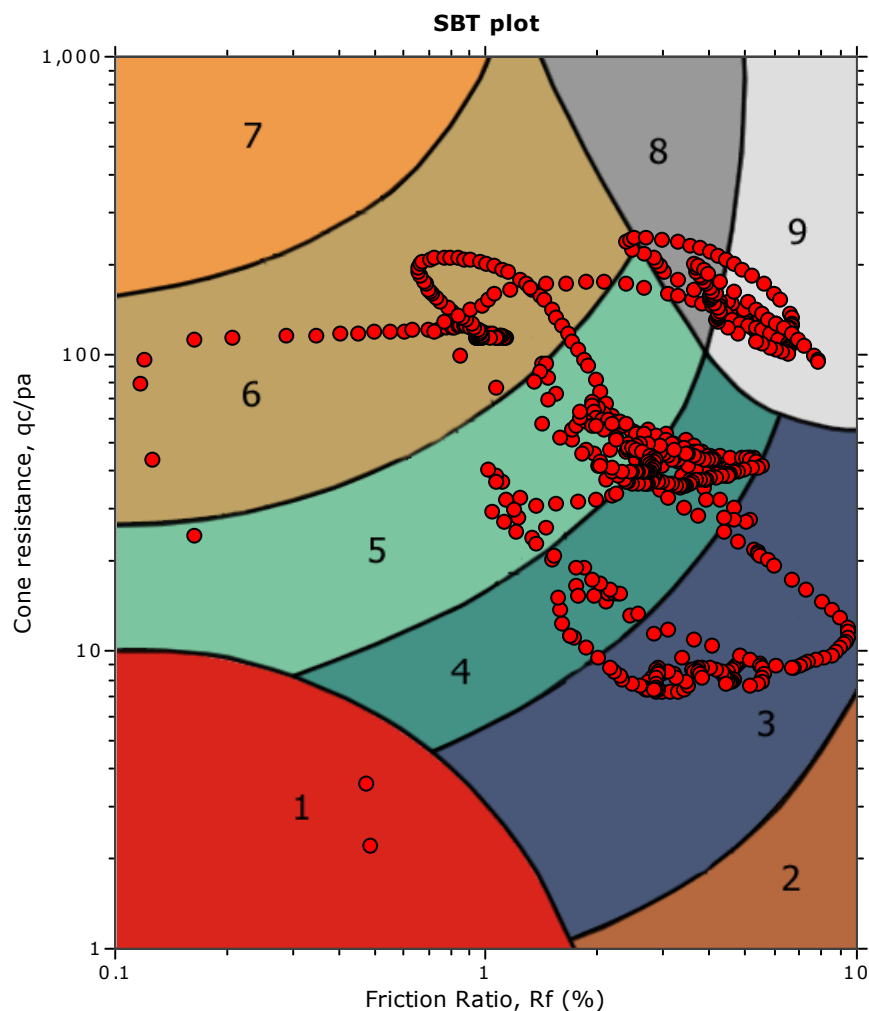
Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m

Surface Elevation: 31.75 m

SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

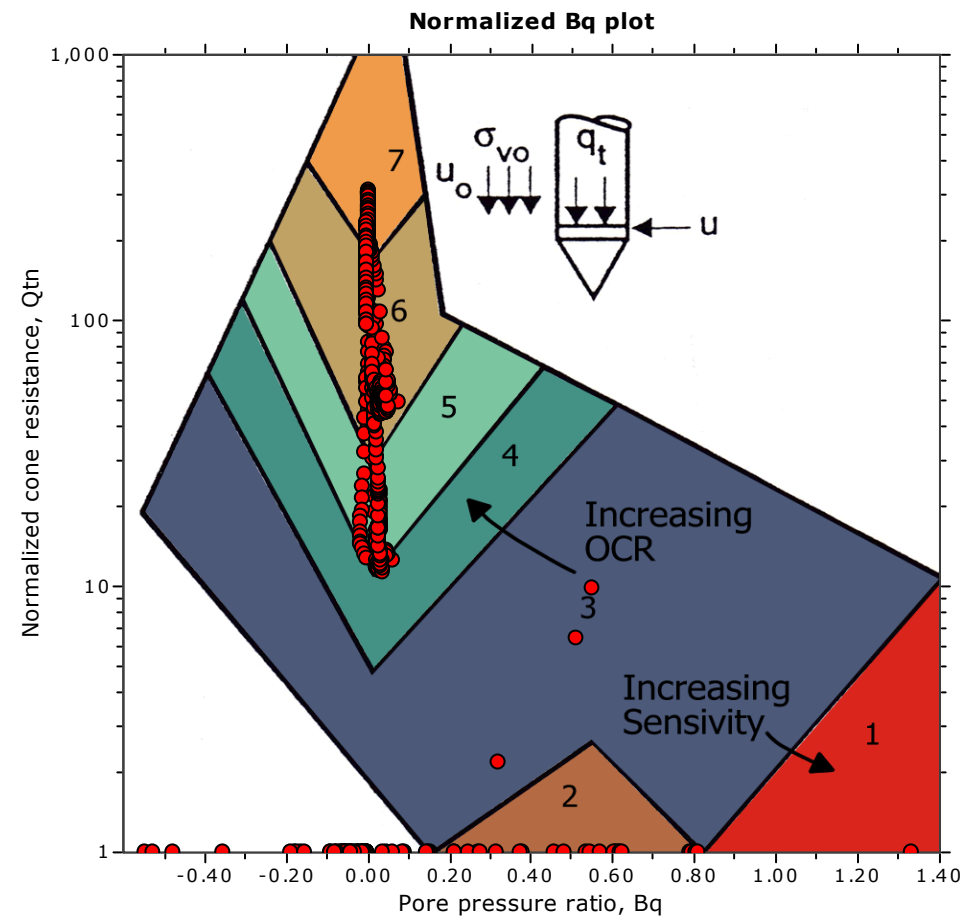
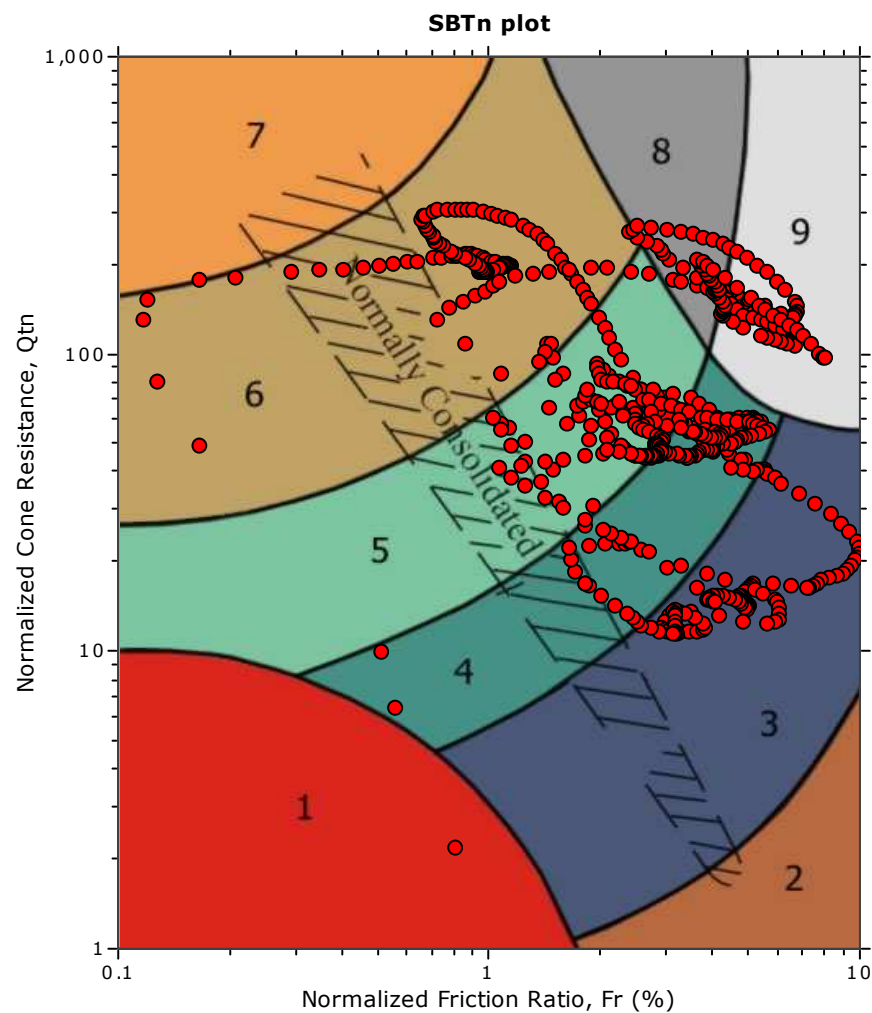
Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m, Date: 2016-12-19

Surface Elevation: 31.75 m

SBT - Bq plots (normalized)



SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

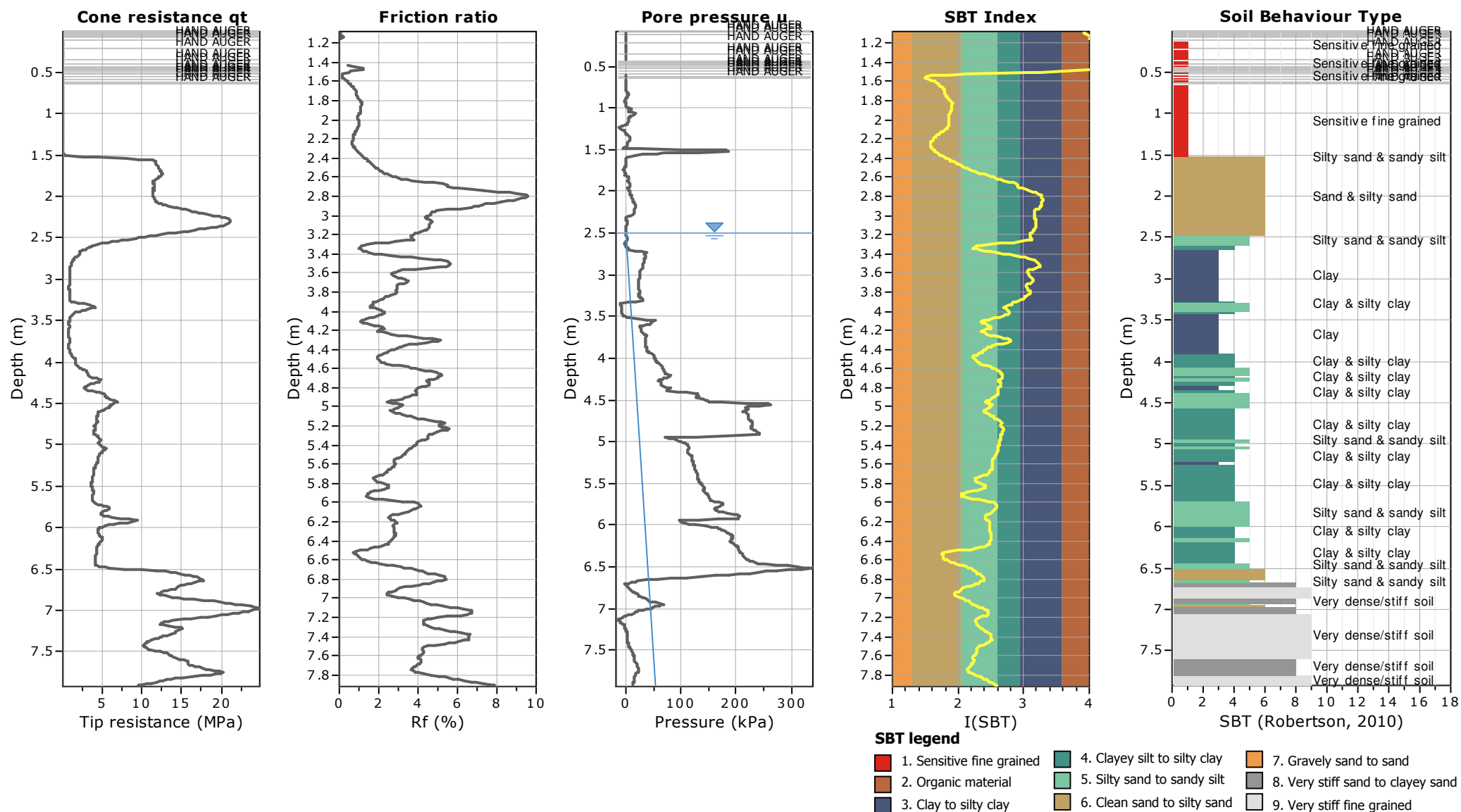
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m

Surface Elevation: 31.75 m





Opracował:
Dr Michał Grela

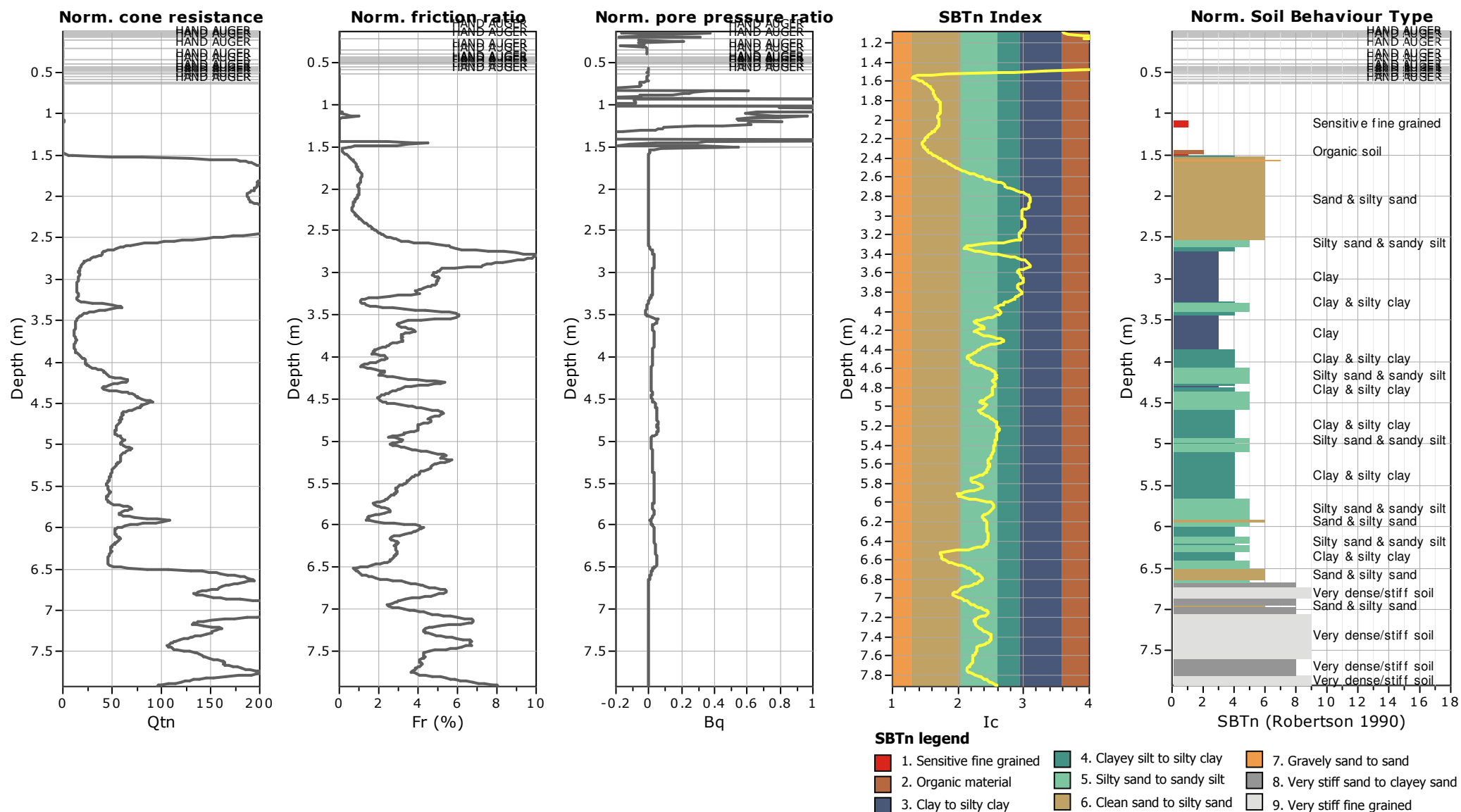
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m, Date: 2016-12-19

Surface Elevation: 31.75 m





Opracował:
Dr Michał Grela

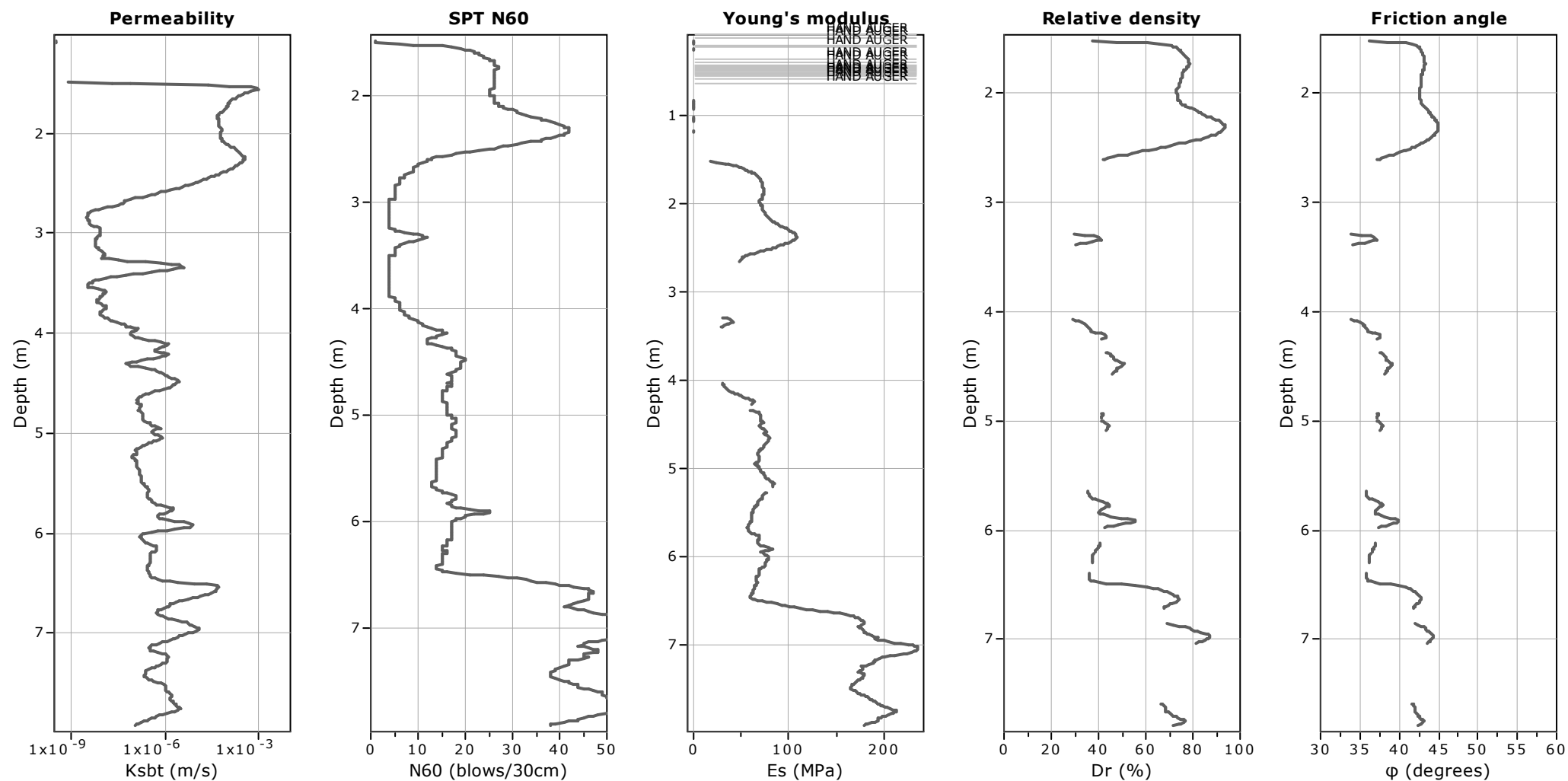
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m

Surface Elevation: 31.75 m



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

SPT N_{60} : Based on I_c and q_t

Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)

Relative density constant, C_{Dr} : 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

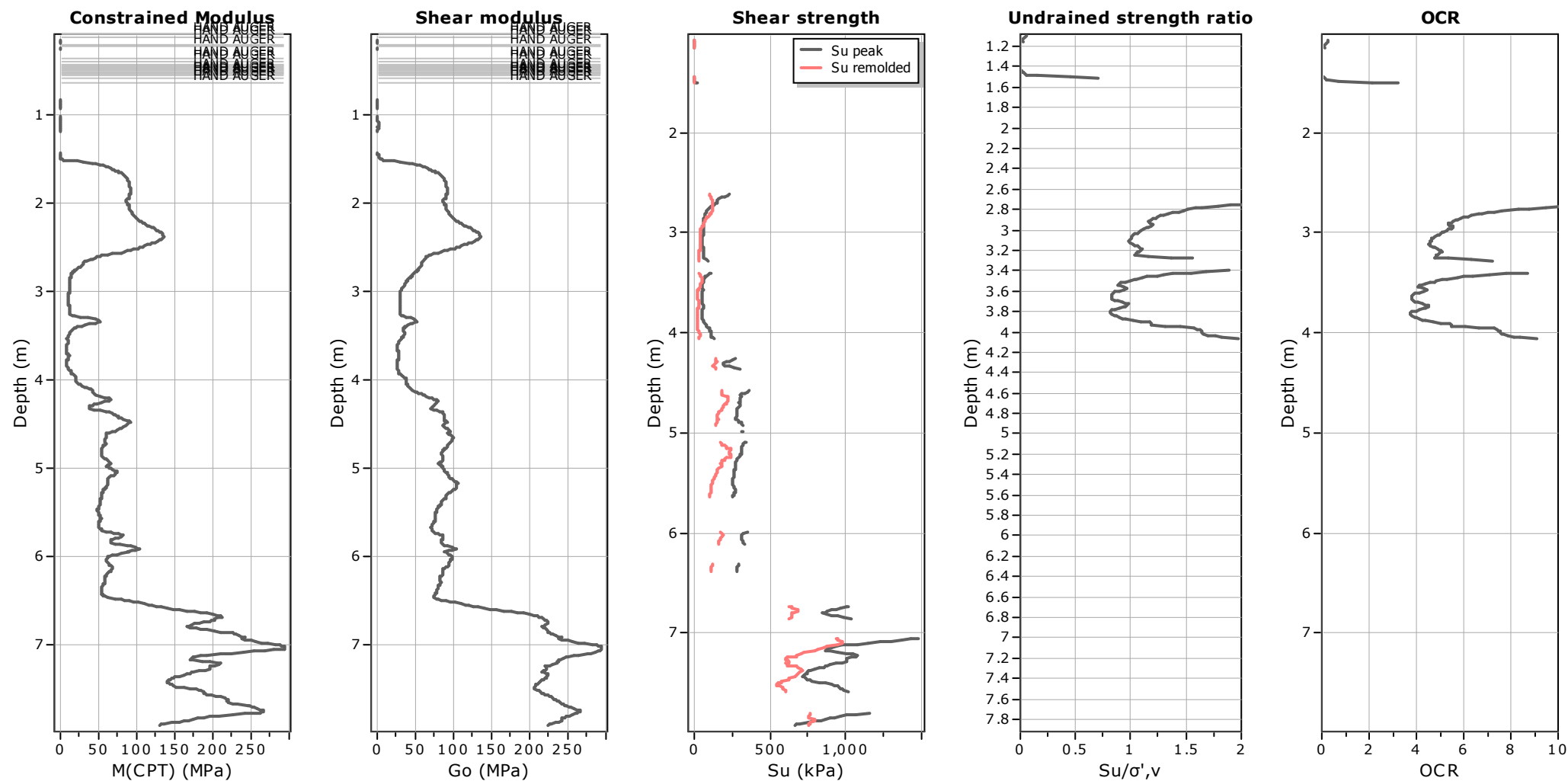
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m

Surface Elevation: 31.75 m



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{in} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt} : 14

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

—●— User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

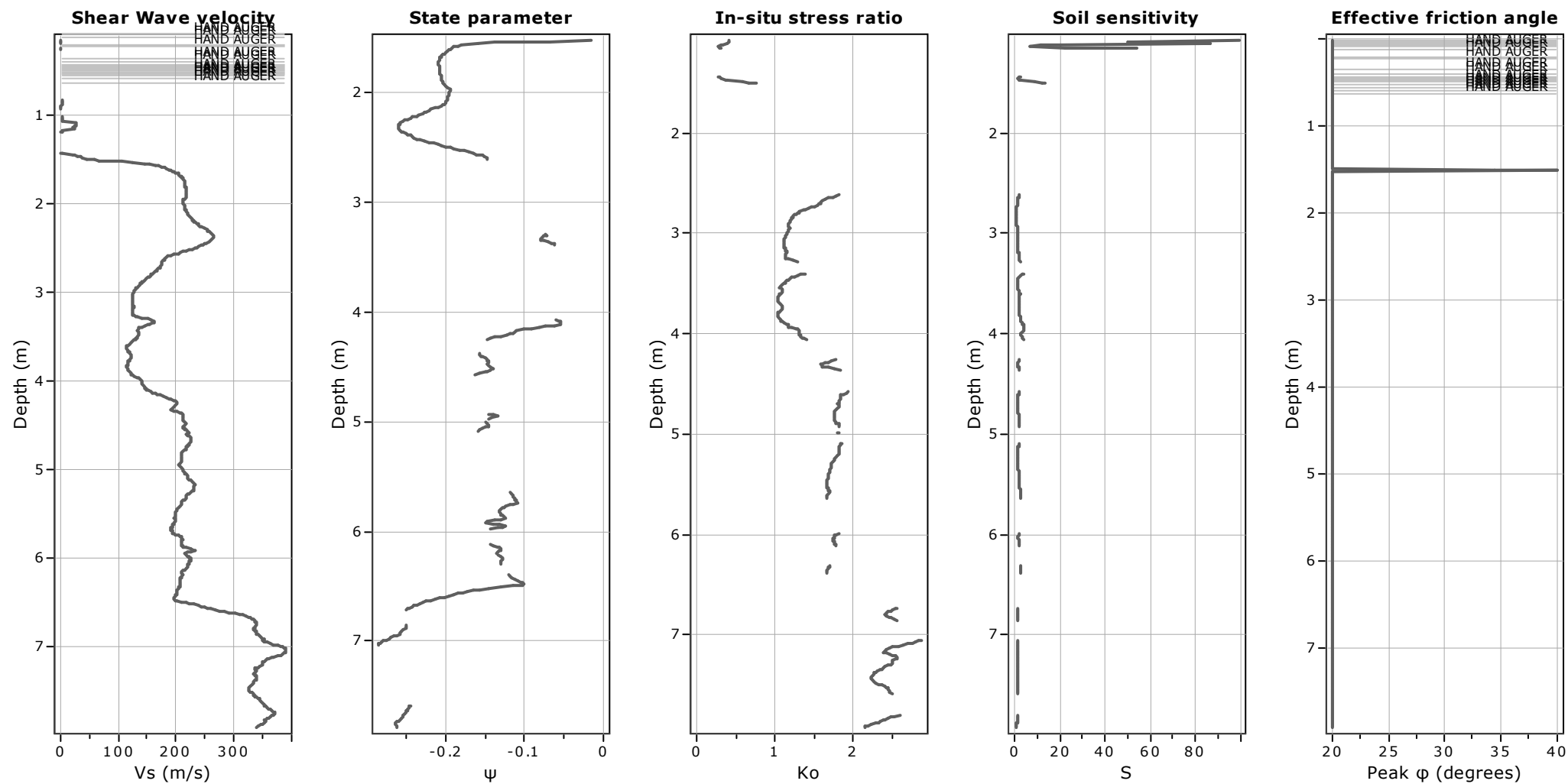
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-11

Total depth: 7.92 m

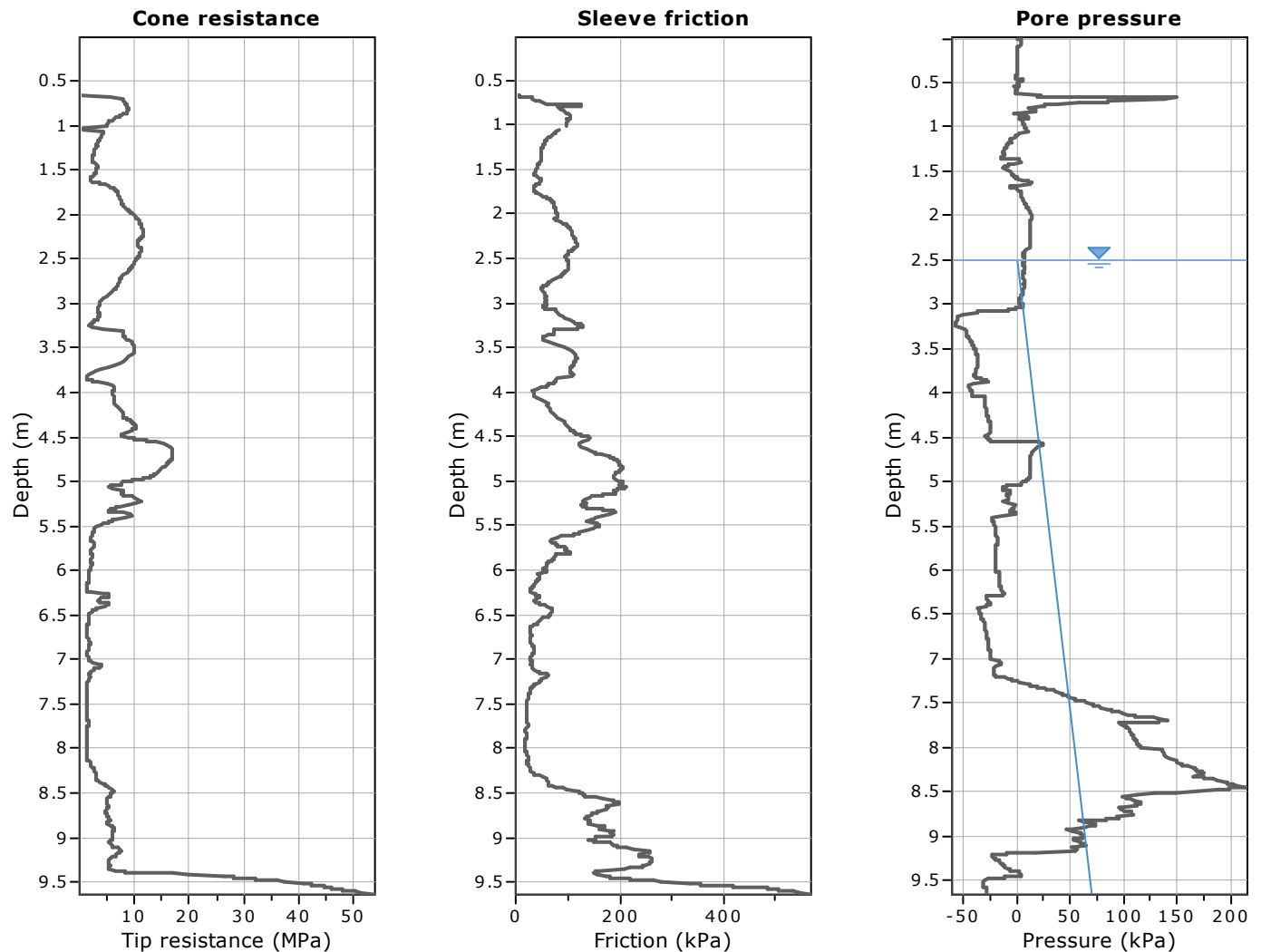
Surface Elevation: 31.75 m



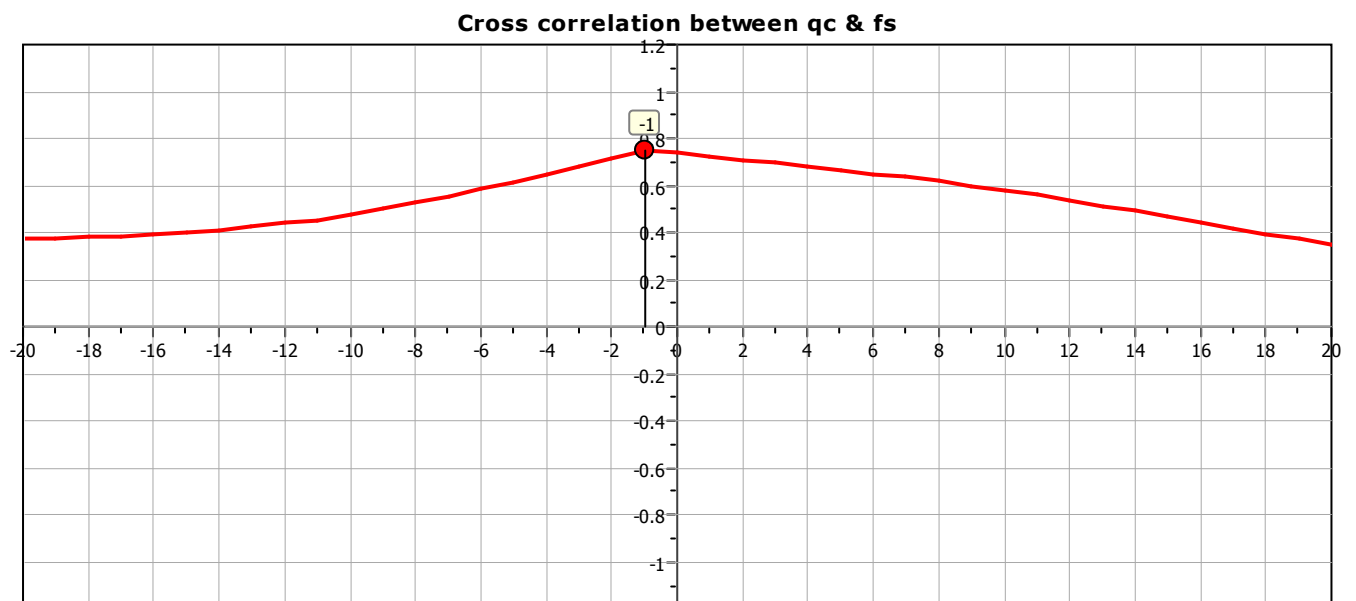
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

—●— User defined estimation data



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).





Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

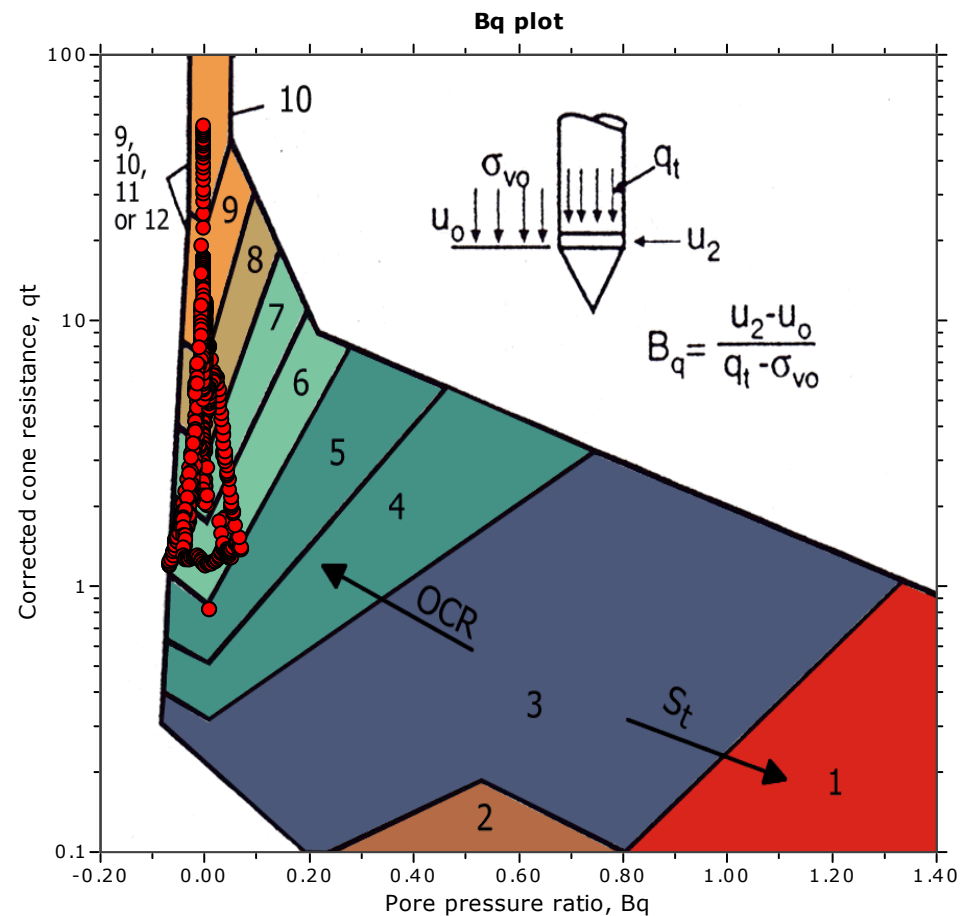
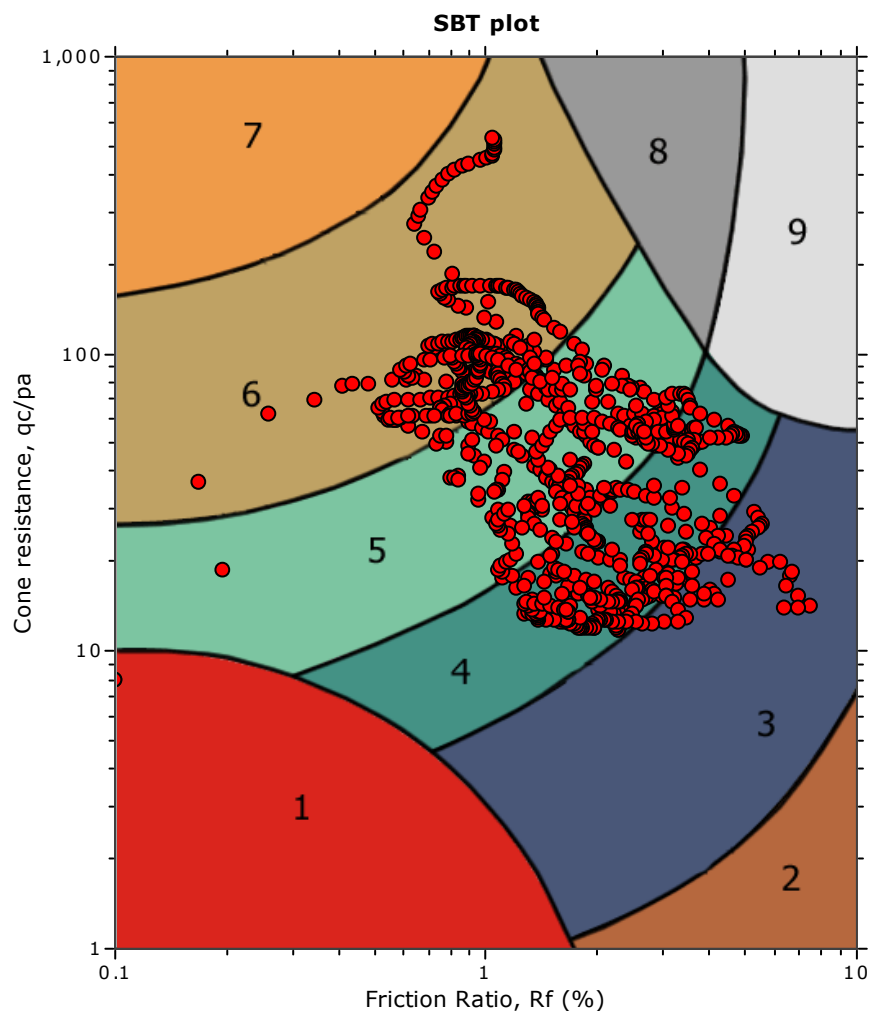
Location: Warszawa

CPT: CPT-13

Total depth: 9.64 m

Surface Elevation: 31.70 m

SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

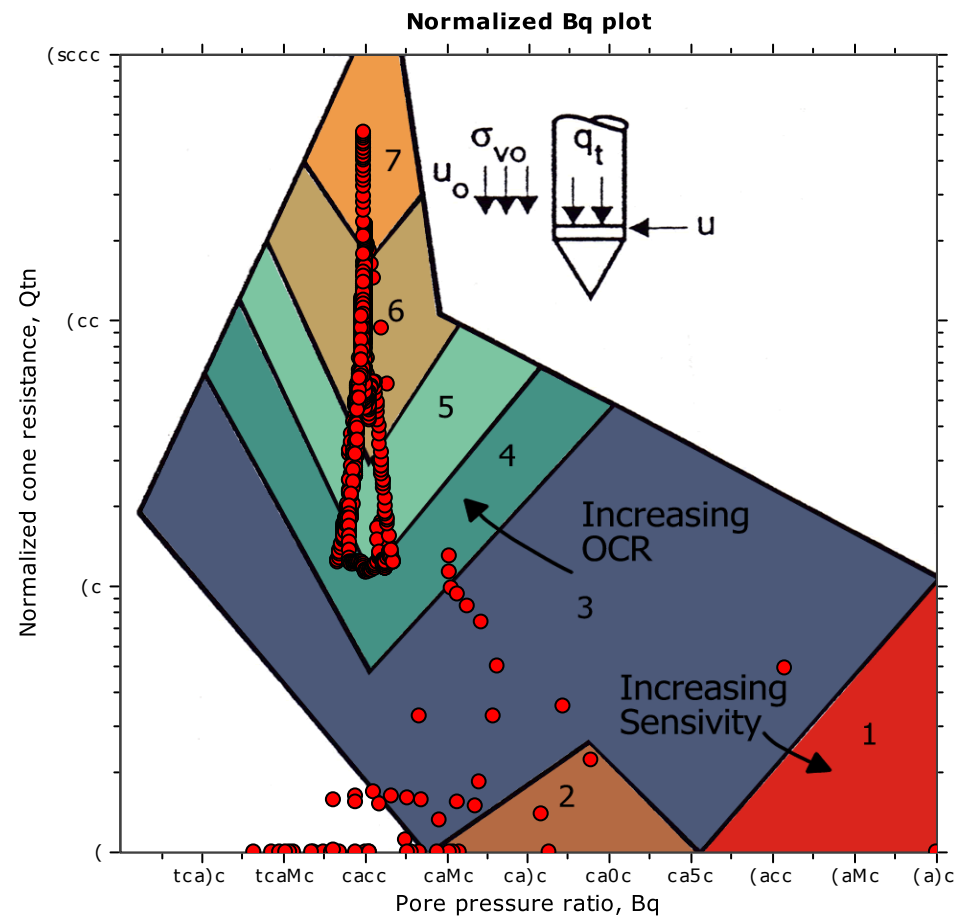
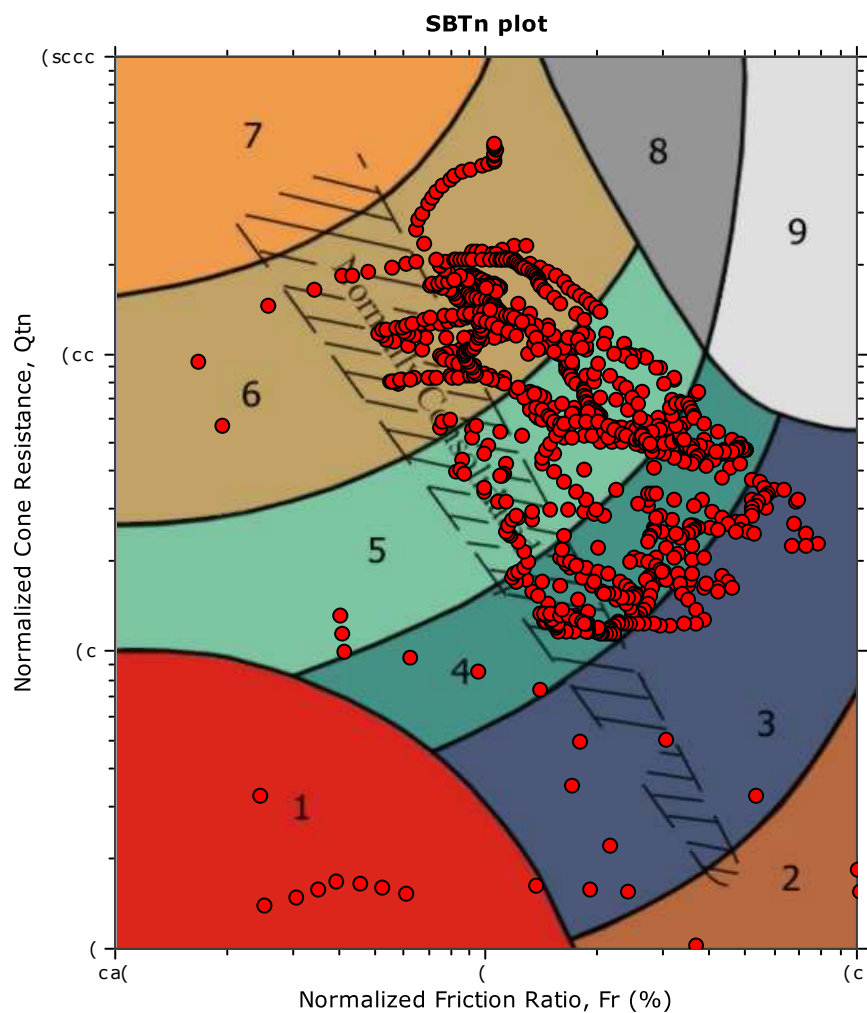
Location: Warszawa

6vfBo6vf2lC

Total depth: 9.64 m

Surface Elevation: 31.70 m

SBT - Bq plots (normalized)



SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

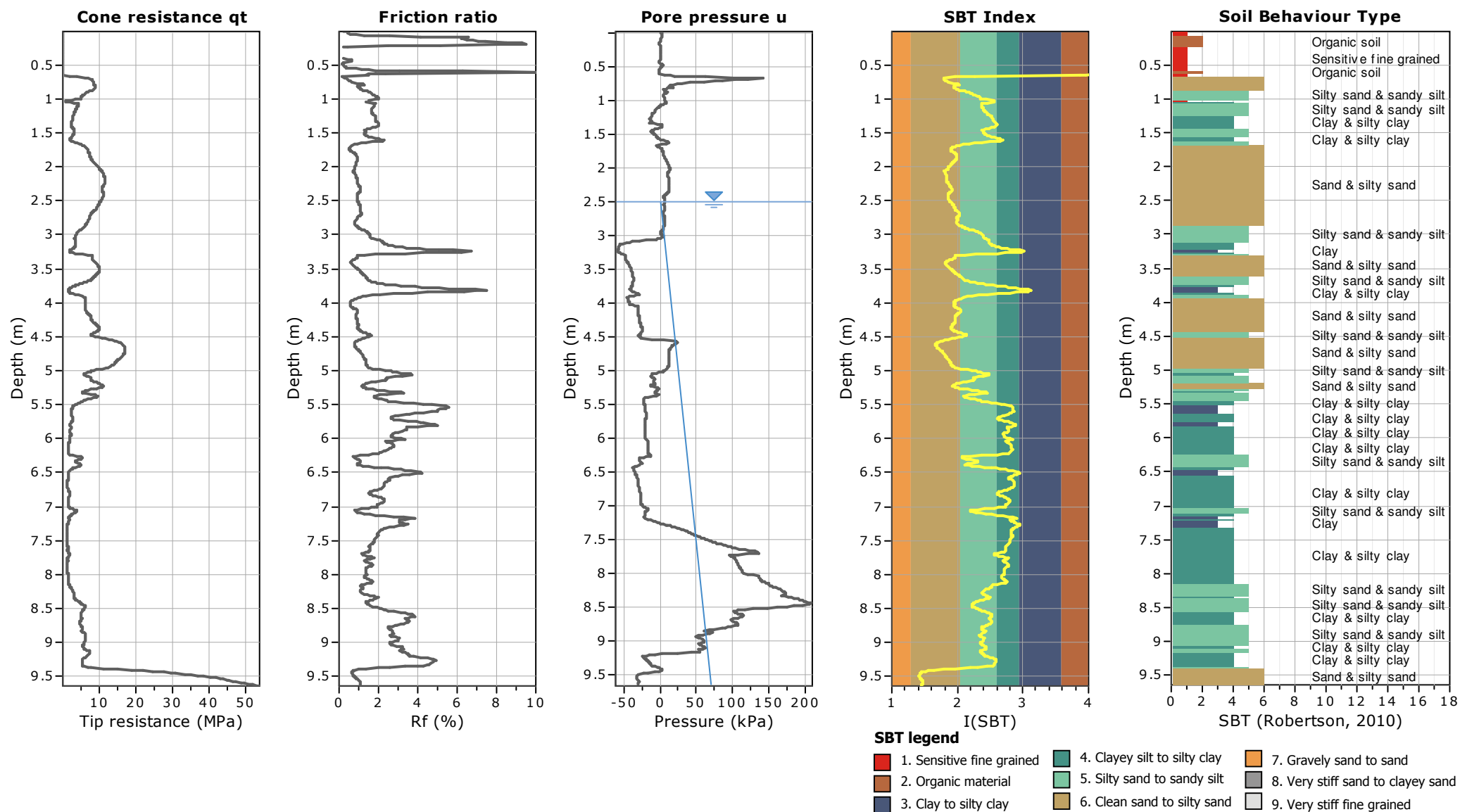
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-13

Total depth: 9.64 m

Surface Elevation: 31.70 m

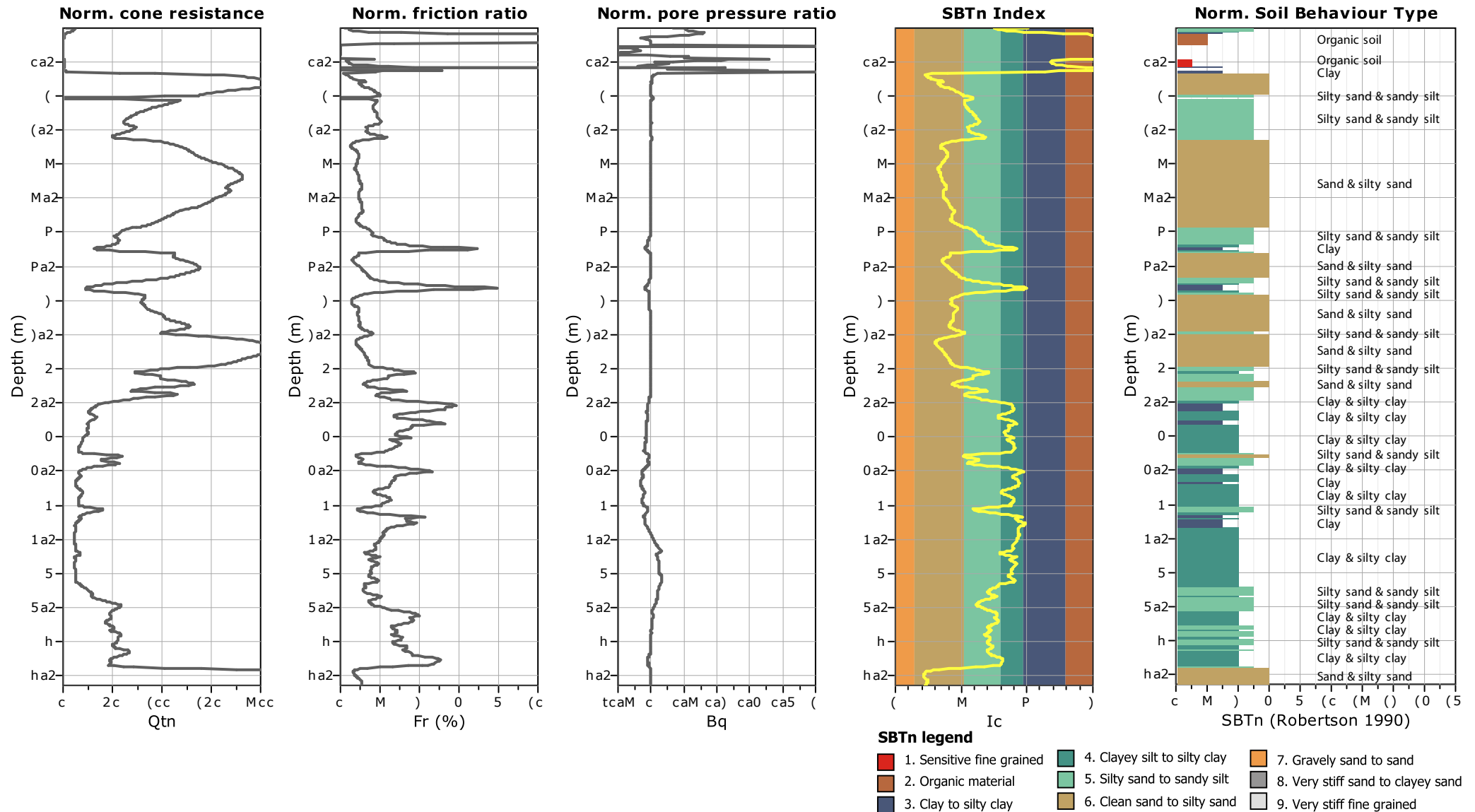




Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212
Location: Warszawa

6vfBo6vf2IC
Total depth: 9.64 m
Surface Elevation: 31.70 m





Opracował:
Dr Michał Grela

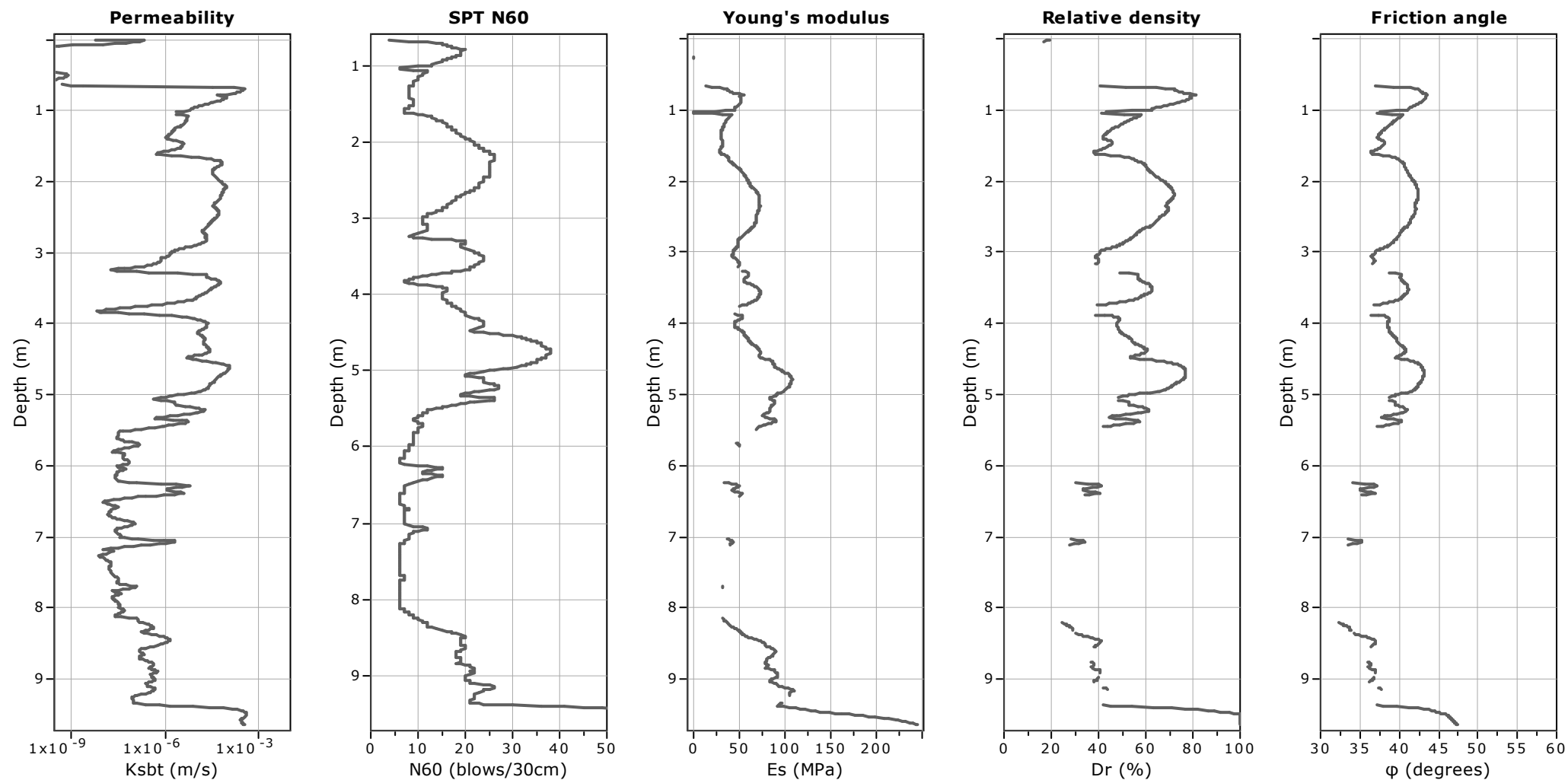
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-13

Total depth: 9.64 m

Surface Elevation: 31.70 m



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

SPT N_{60} : Based on I_c and q_t

Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)

Relative density constant, C_{Dr} : 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

● — User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

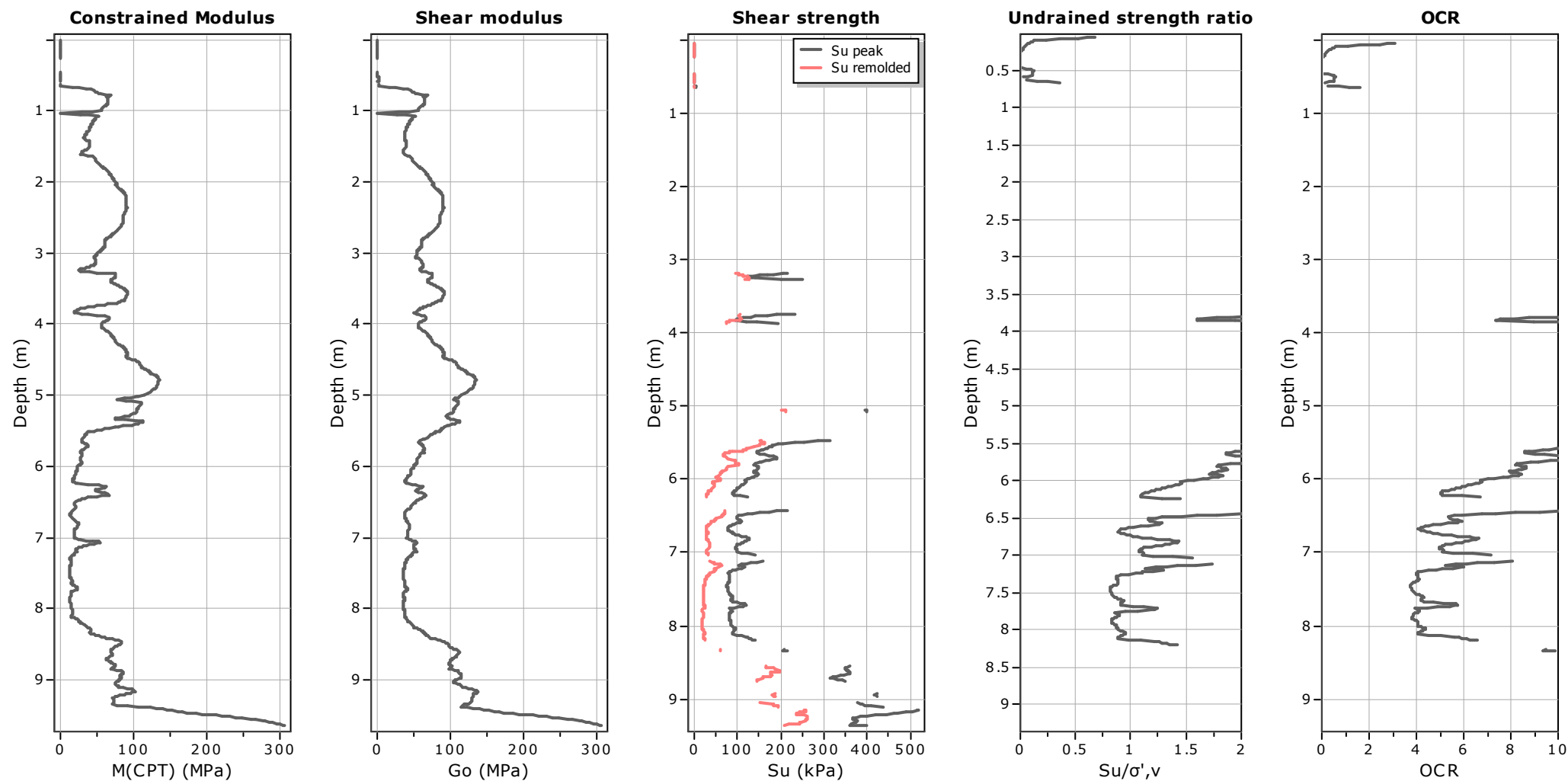
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-13

Total depth: 9.64 m

Surface Elevation: 31.70 m



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

G_o : Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt} : 14

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

● User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

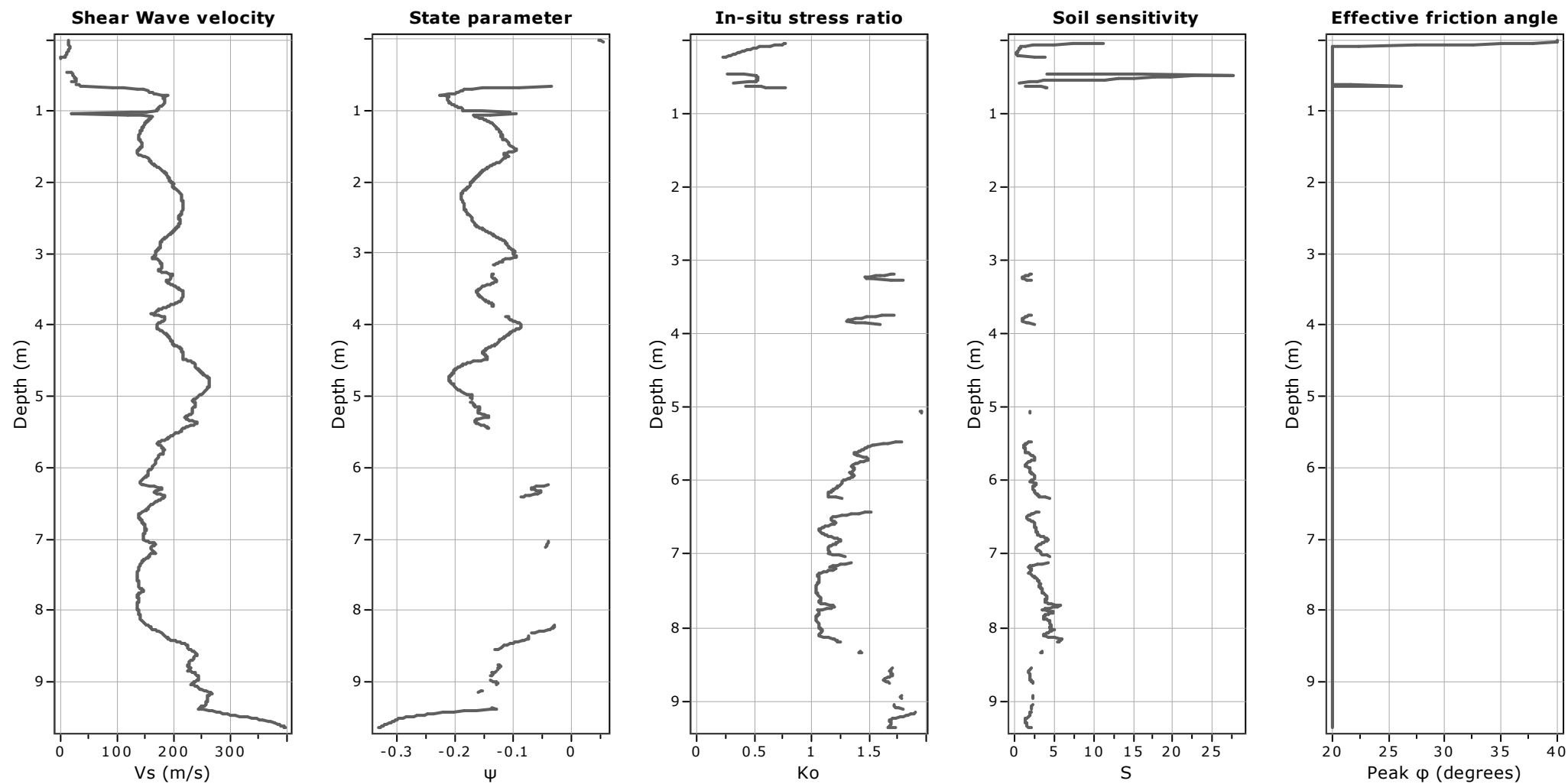
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-13

Total depth: 9.64 m

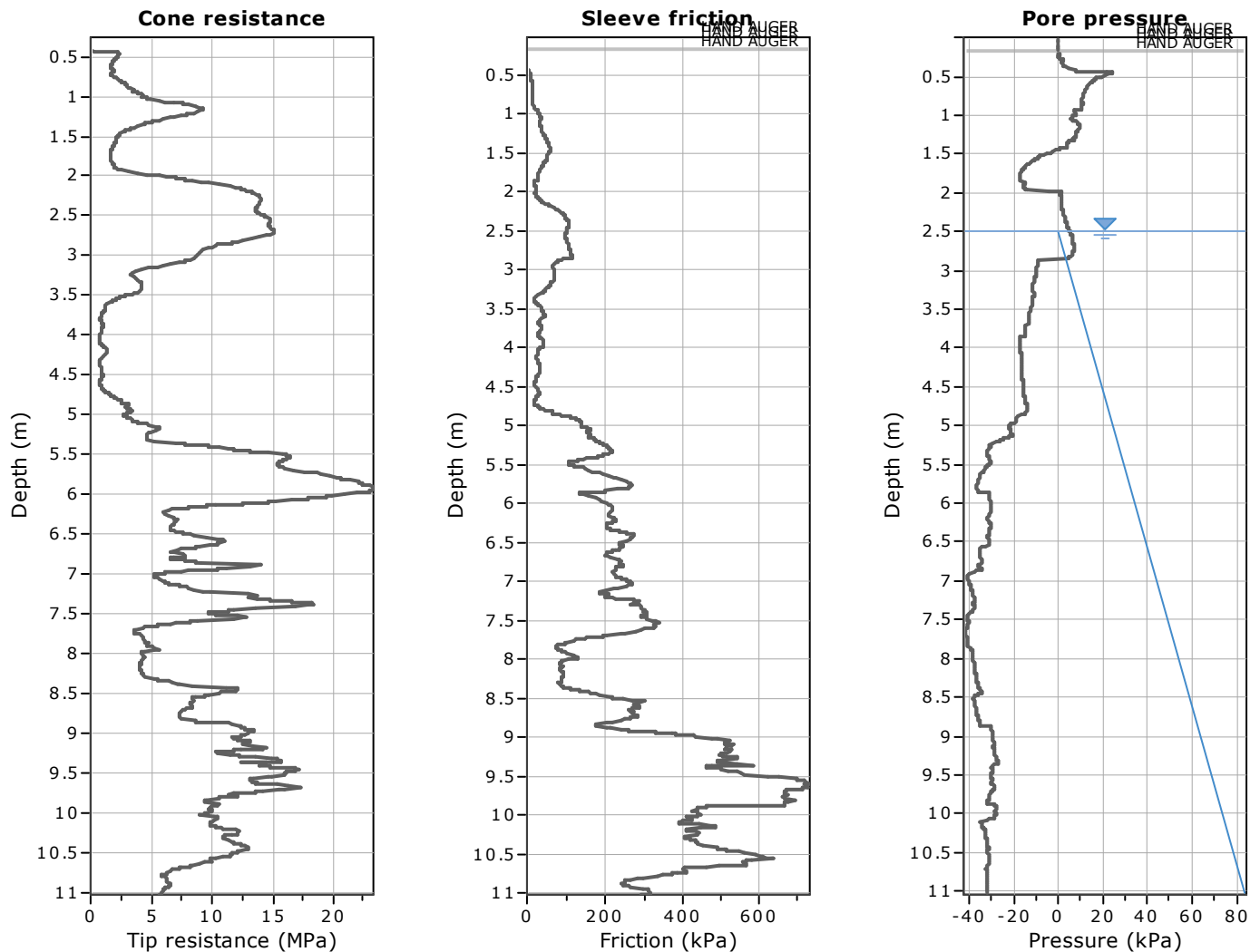
Surface Elevation: 31.70 m



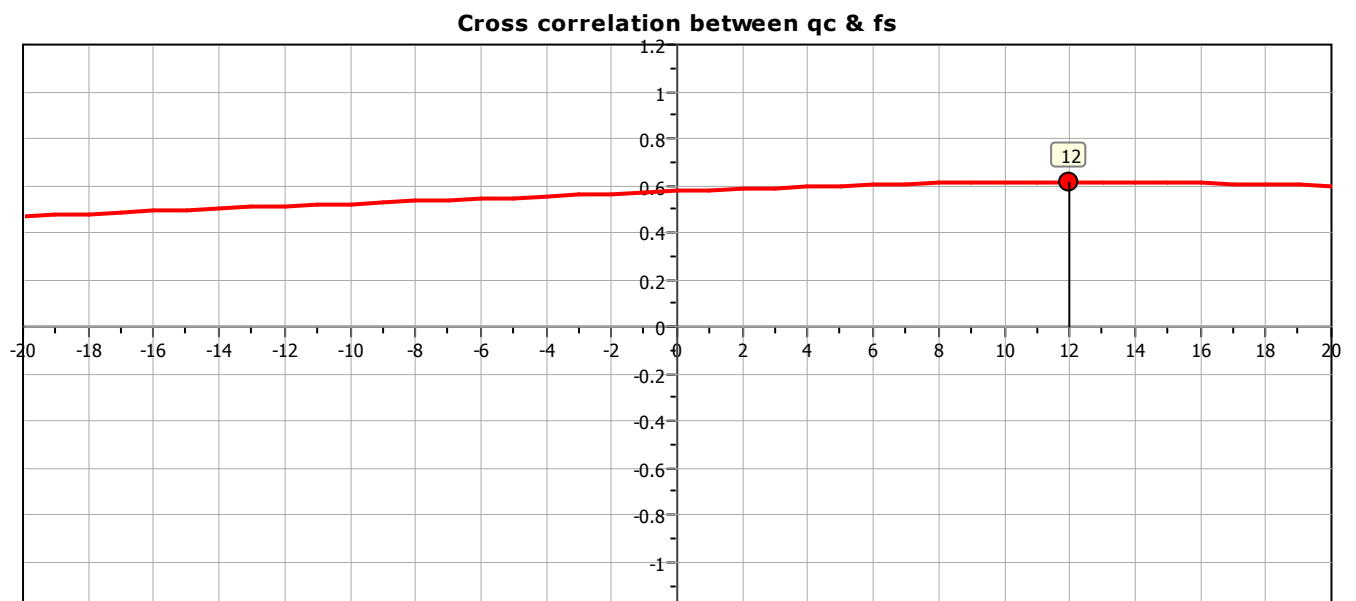
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

—●— User defined estimation data



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).





Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

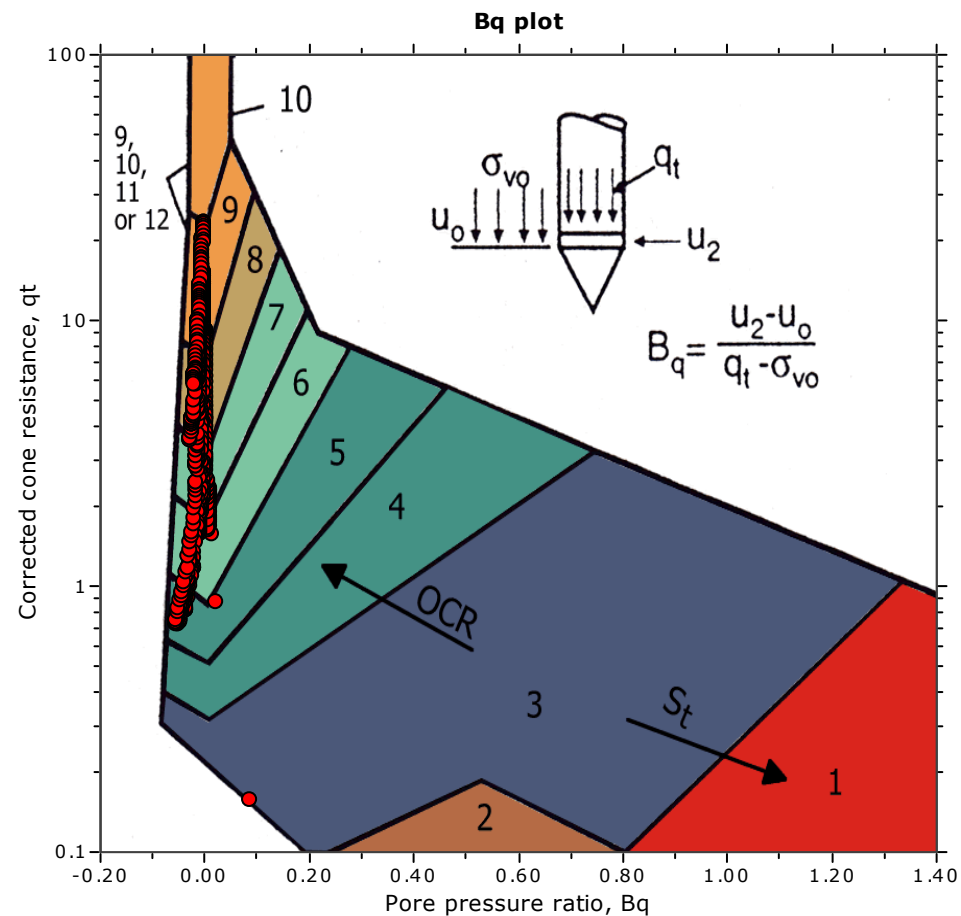
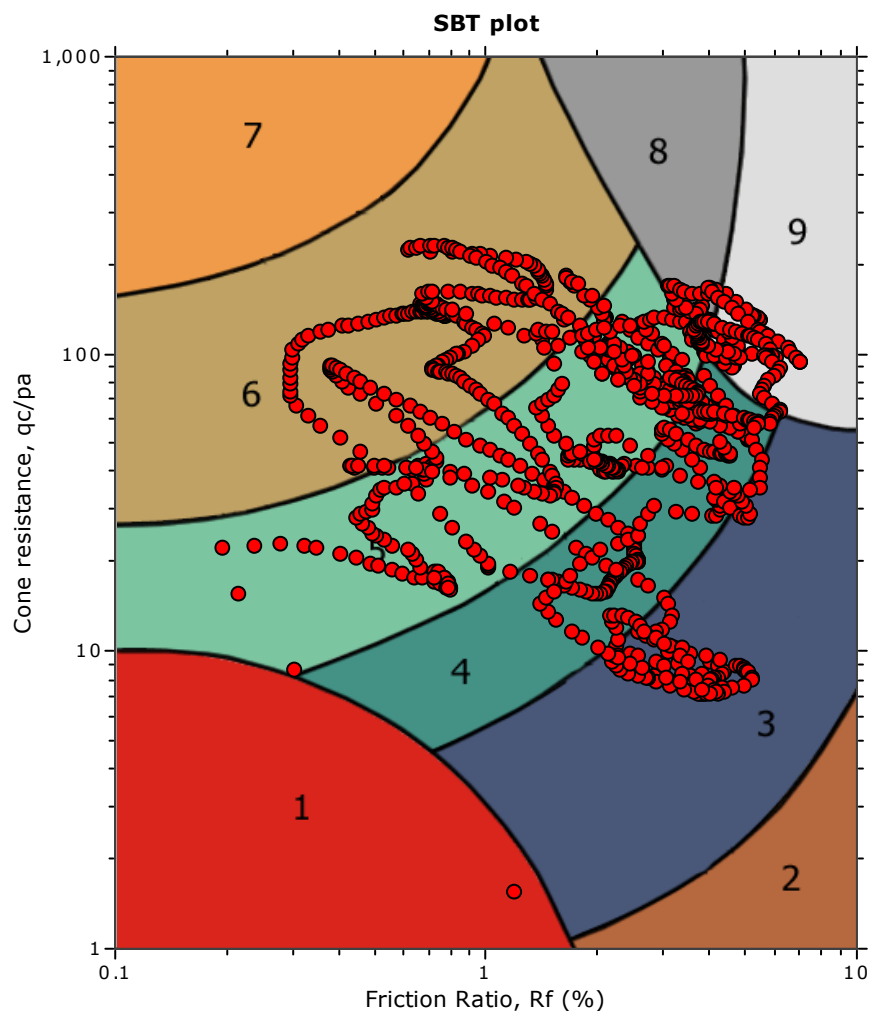
Location: Warszawa

CPT: CPT-16

Total depth: 11.02 m

Surface Elevation: 32.15 m

SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

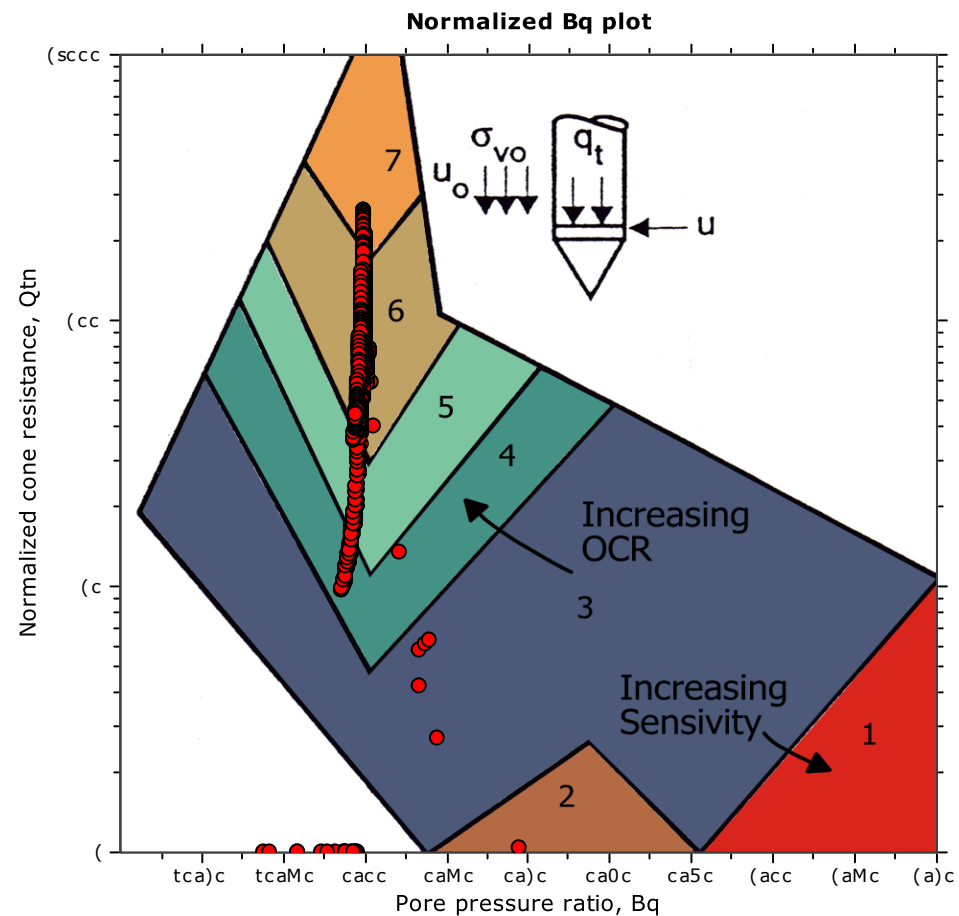
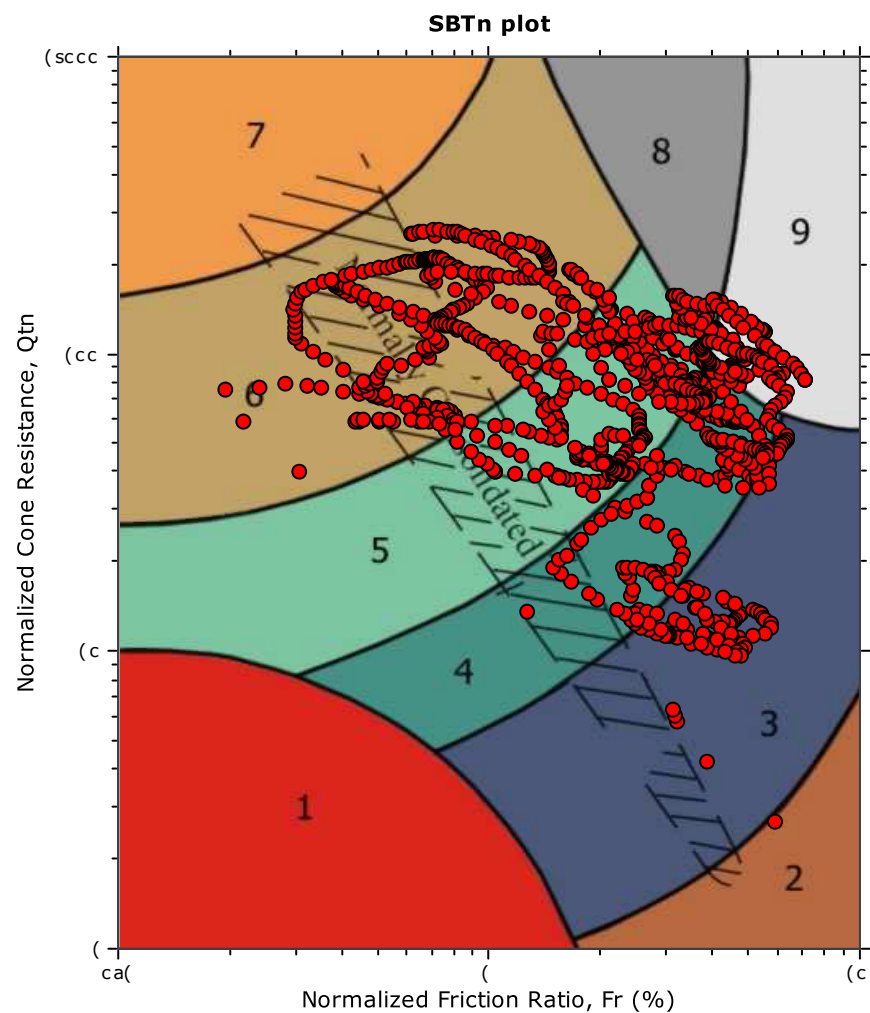
Location: Warszawa

6vfBo6vf2IL

Total depth: 11.02 m

Surface Elevation: 32.15 m

SBT - Bq plots (normalized)



SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

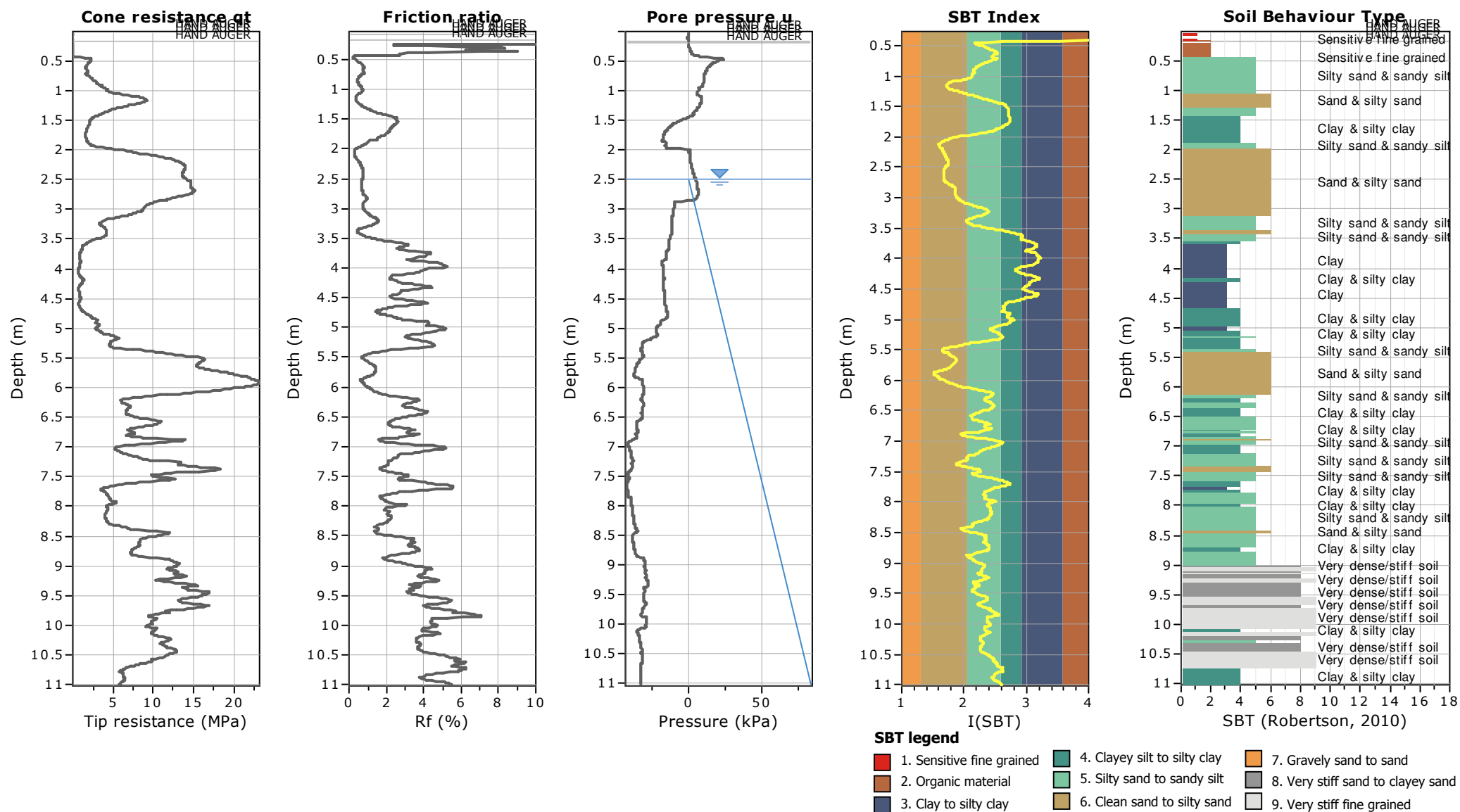
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-16

Total depth: 11.02 m

Surface Elevation: 32.15 m

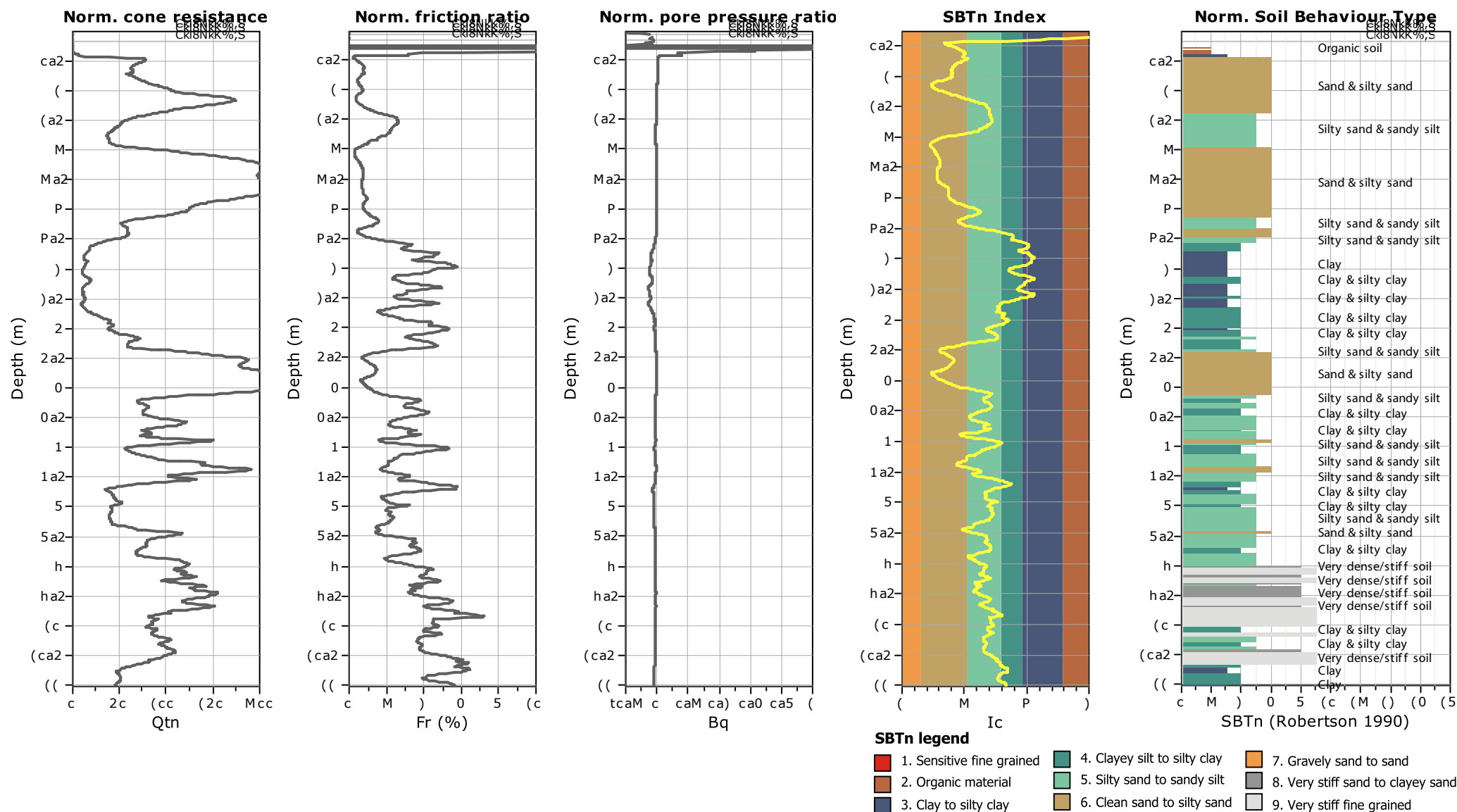




Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212
Location: Warszawa

6vfBo6vf2IL
Total depth: 11.02 m
Surface Elevation: 32.15 m





Opracował:
Dr Michał Grela

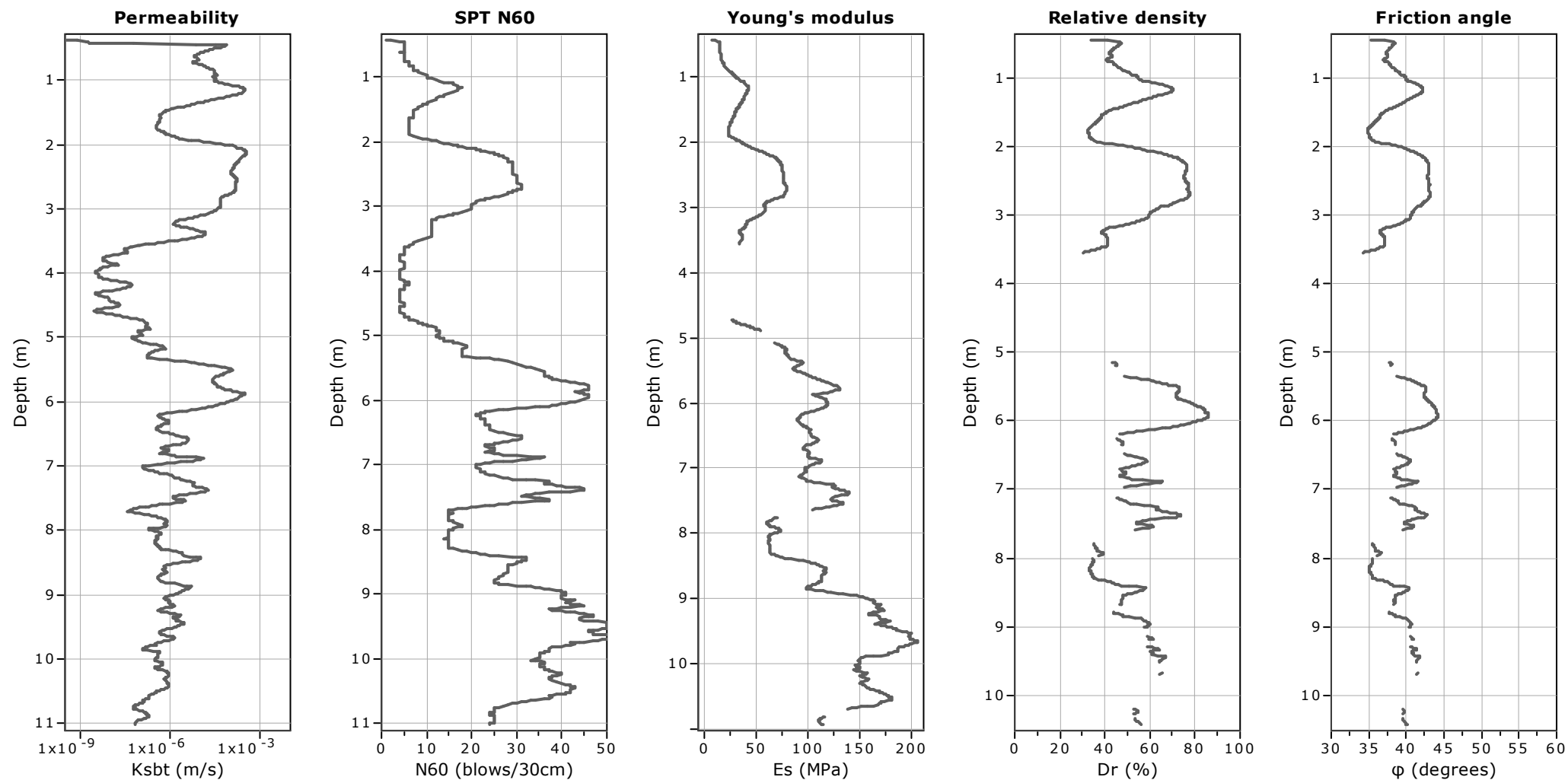
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-16

Total depth: 11.02 m

Surface Elevation: 32.15 m



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

SPT N₆₀: Based on I_c and q_t

Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)

Relative density constant, C_{Dr}: 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

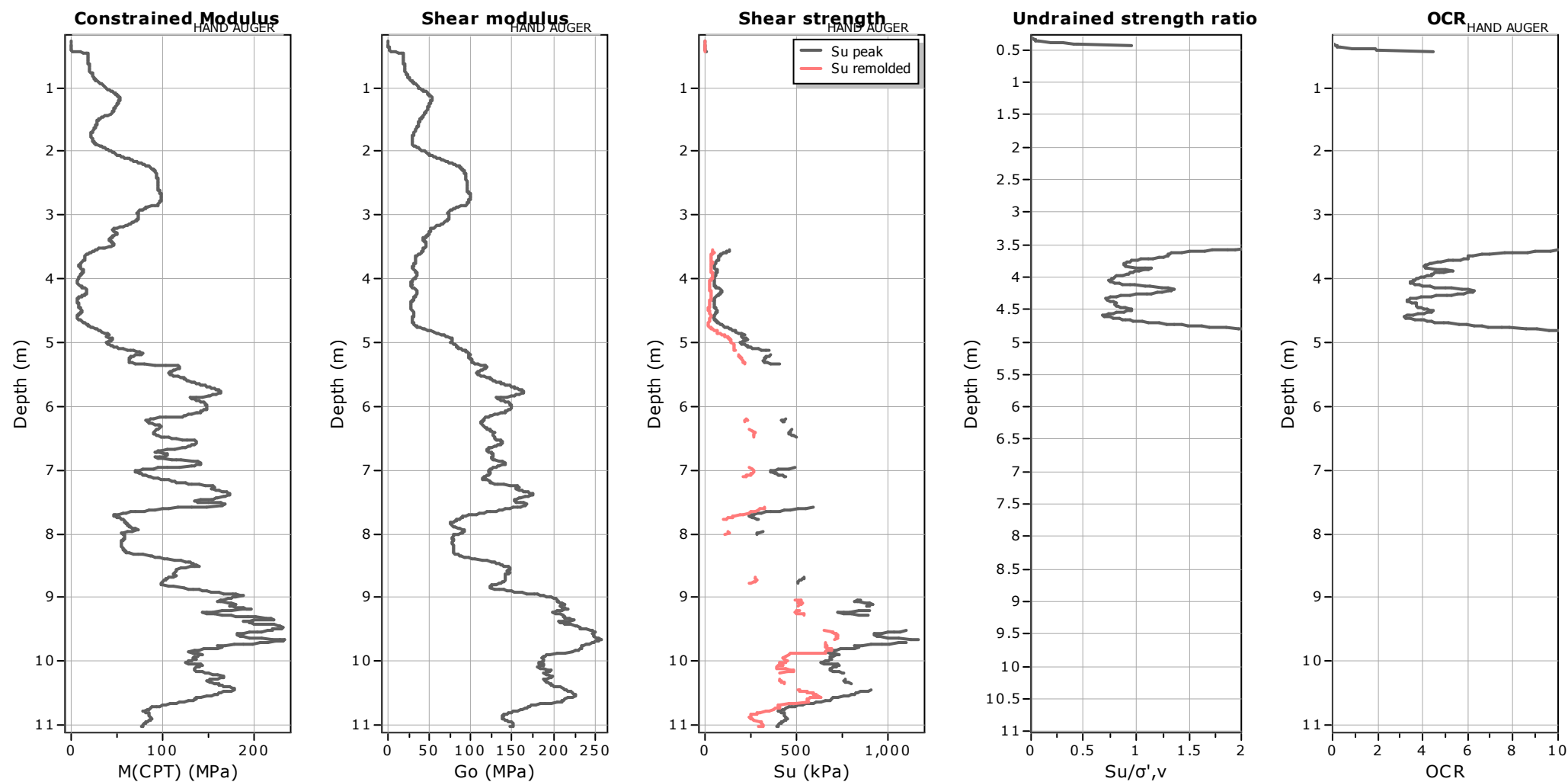
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-16

Total depth: 11.02 m

Surface Elevation: 32.15 m



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt} : 14

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

● User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

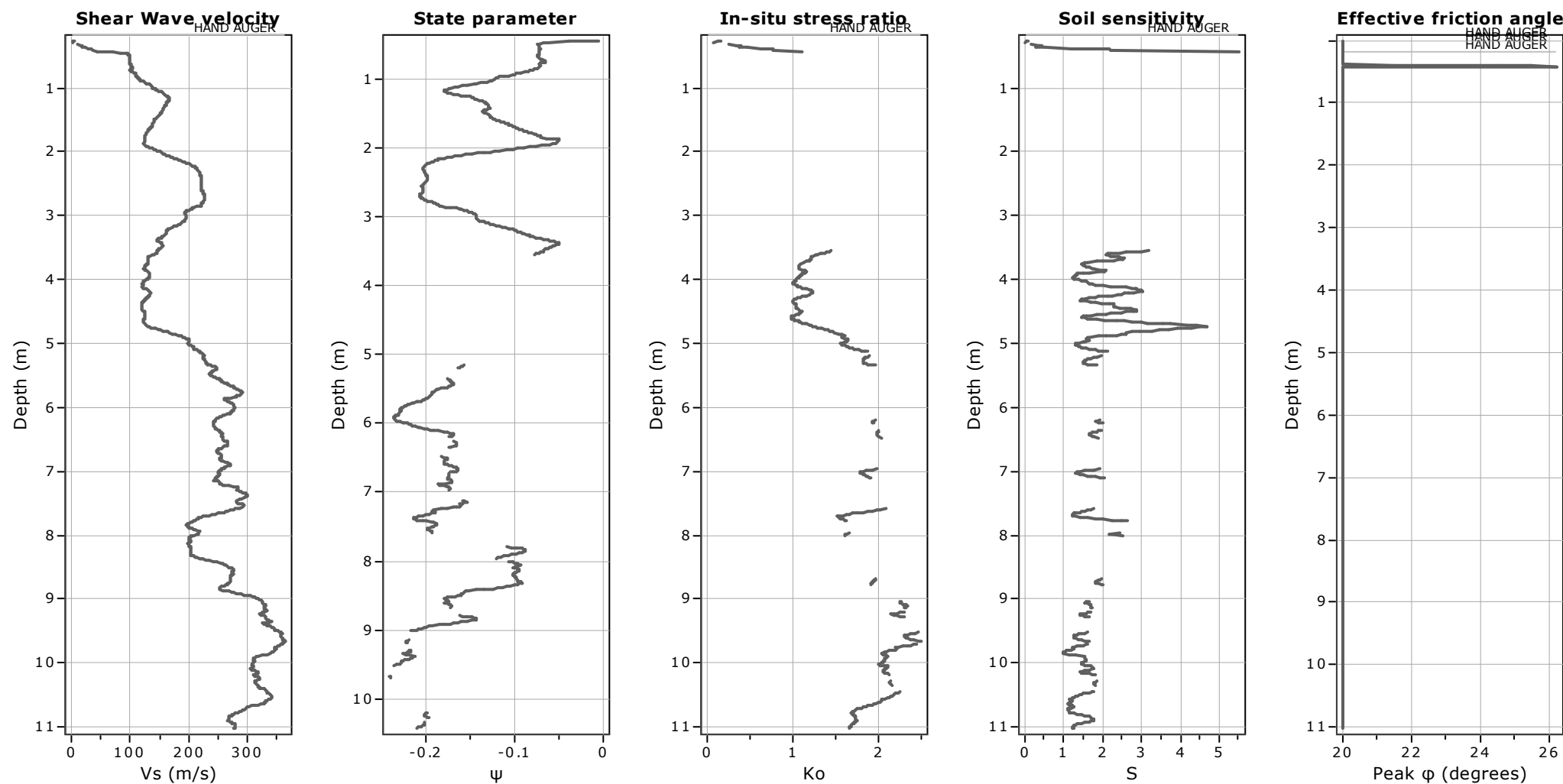
Project: **Gorczevska 212**

Location: **Warszawa**

CPT: CPT-16

Total depth: 11.02 m

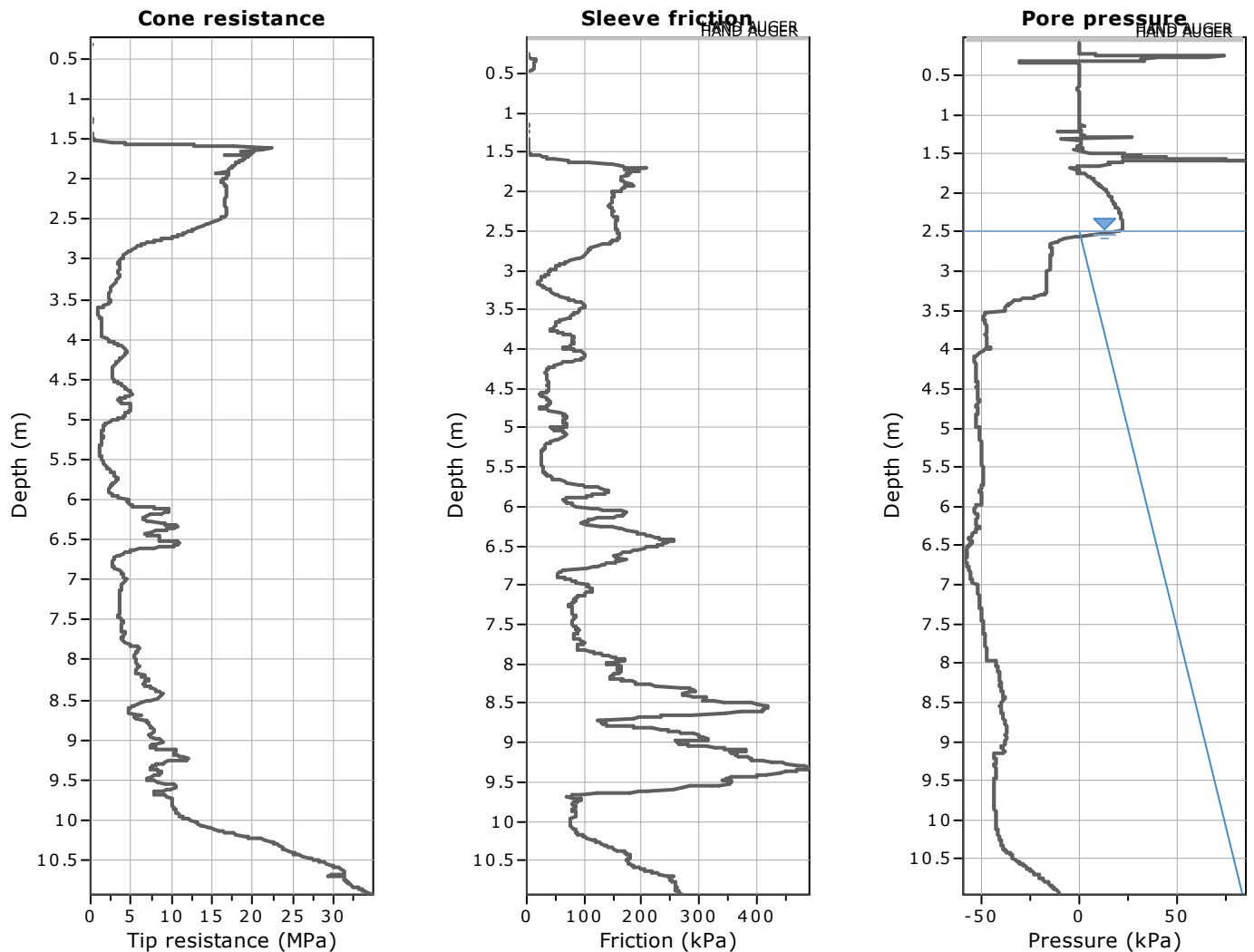
Surface Elevation: 32.15 m



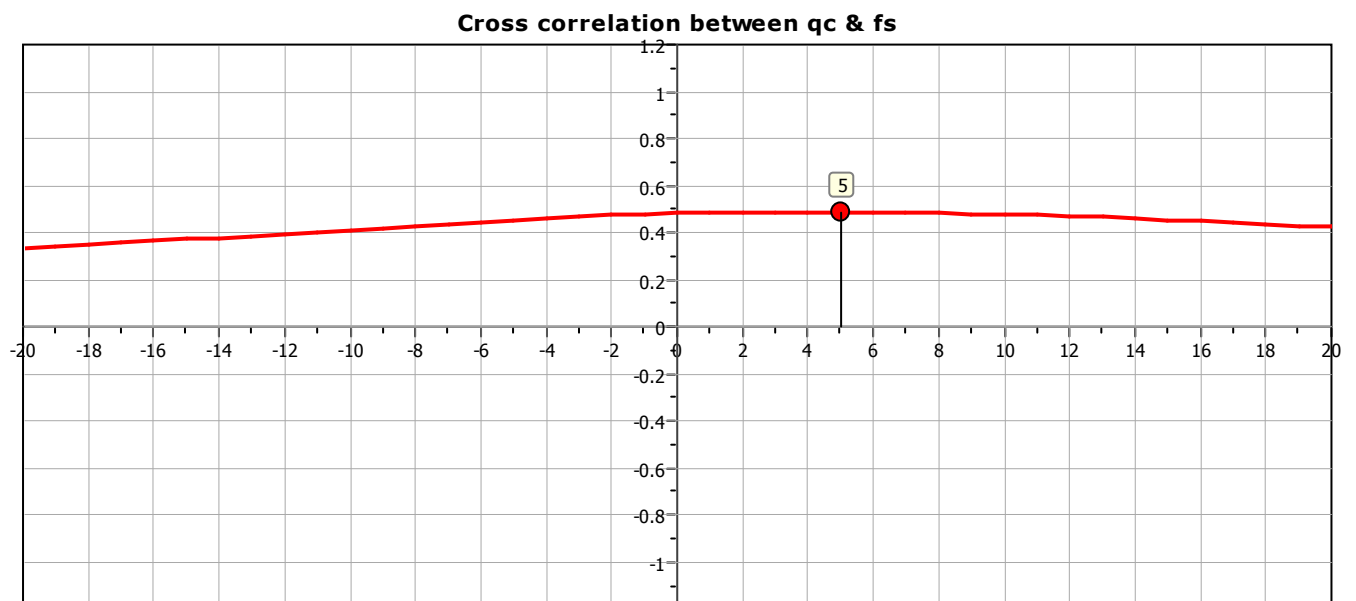
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

—●— User defined estimation data



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).





Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

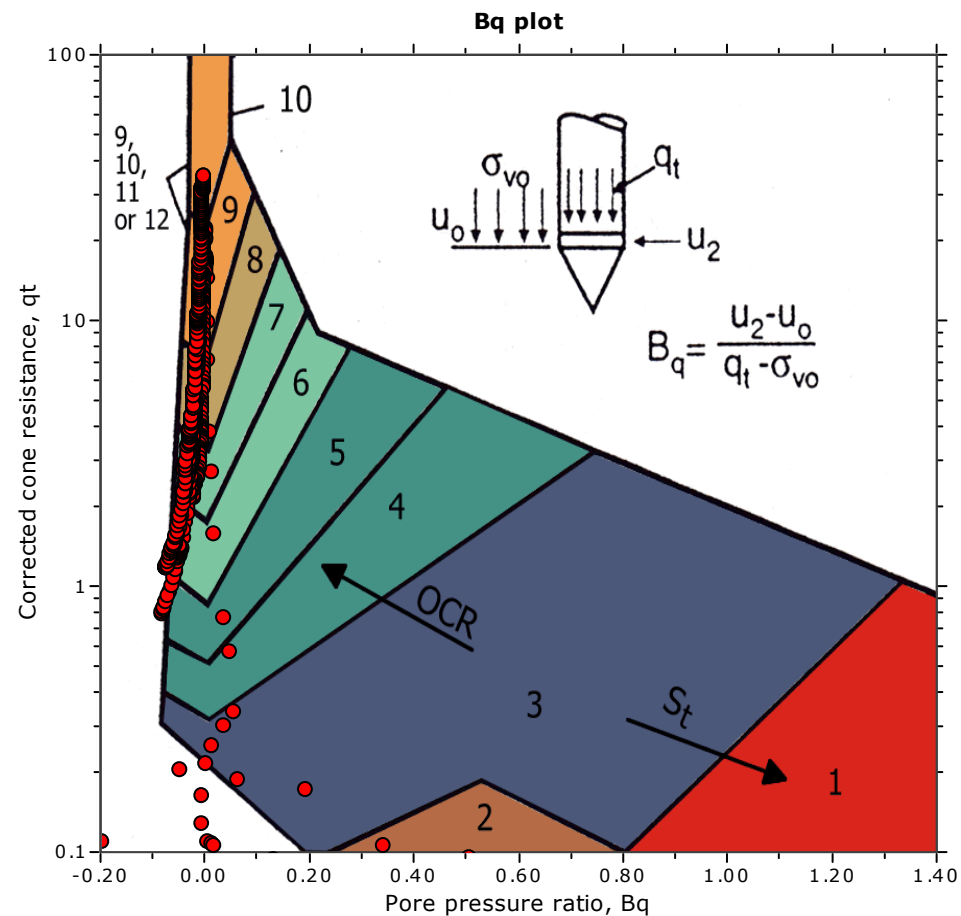
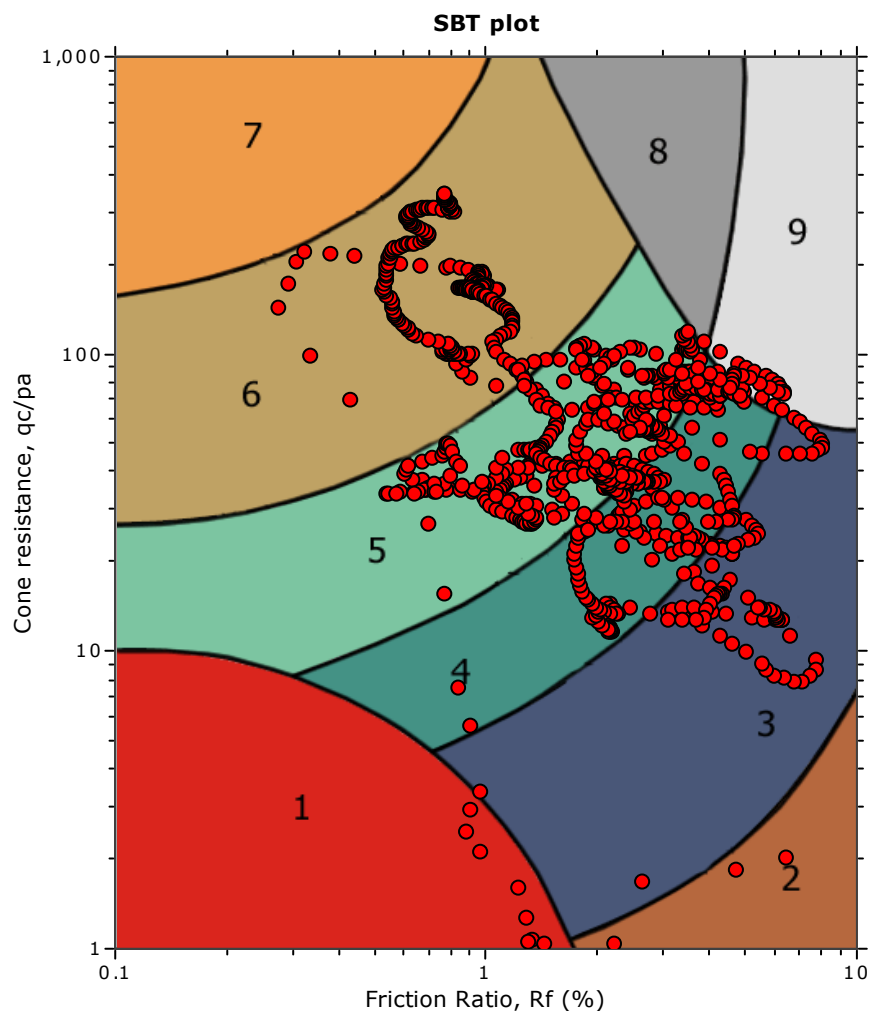
Location: Warszawa

CPT: CPT-17

Total depth: 10.93 m

Surface Elevation: 31.60 m

SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

Project: Gorczewska 212

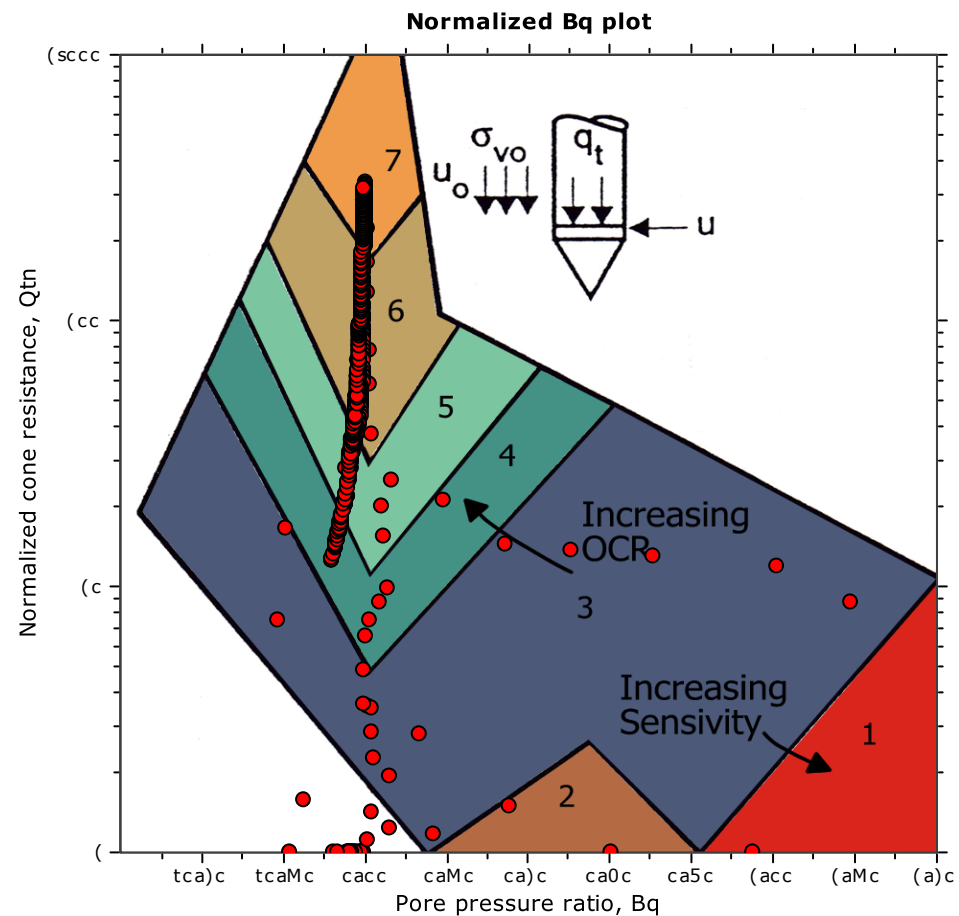
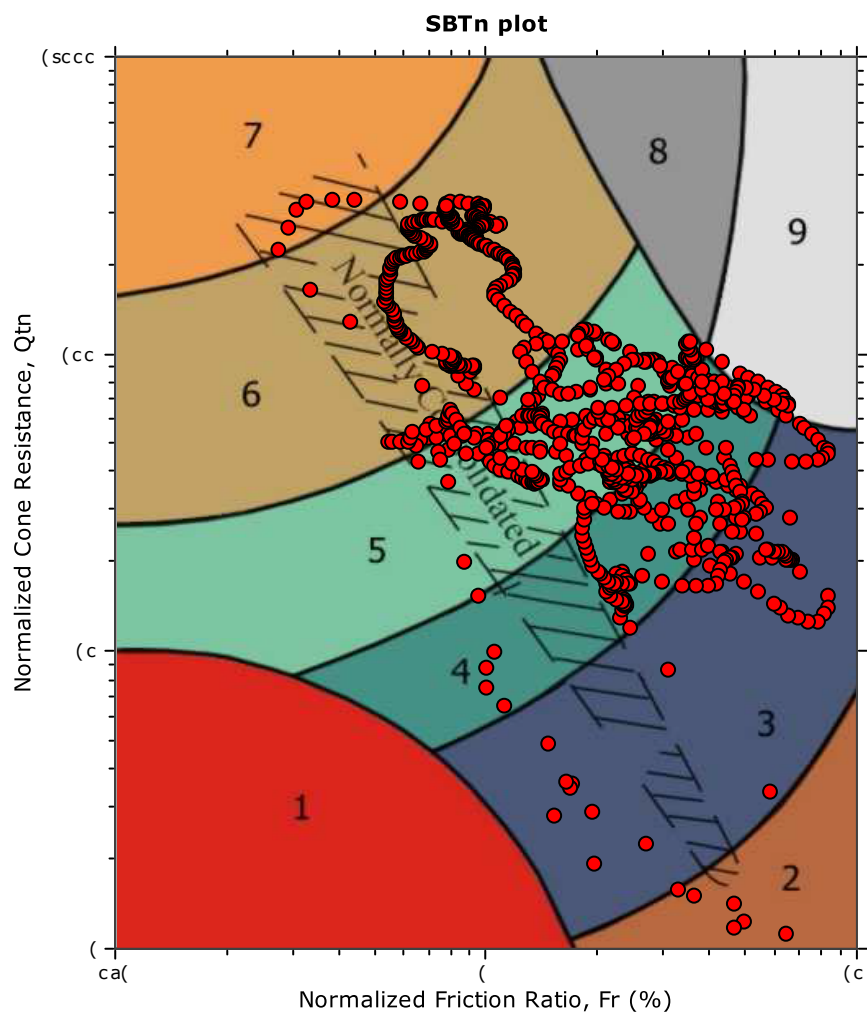
Location: Warszawa

6vfBo6vf2li

Total depth: 10.93 m

Surface Elevation: 31.60 m

SBT - Bq plots (normalized)



SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



Opracował:
Dr Michał Grela

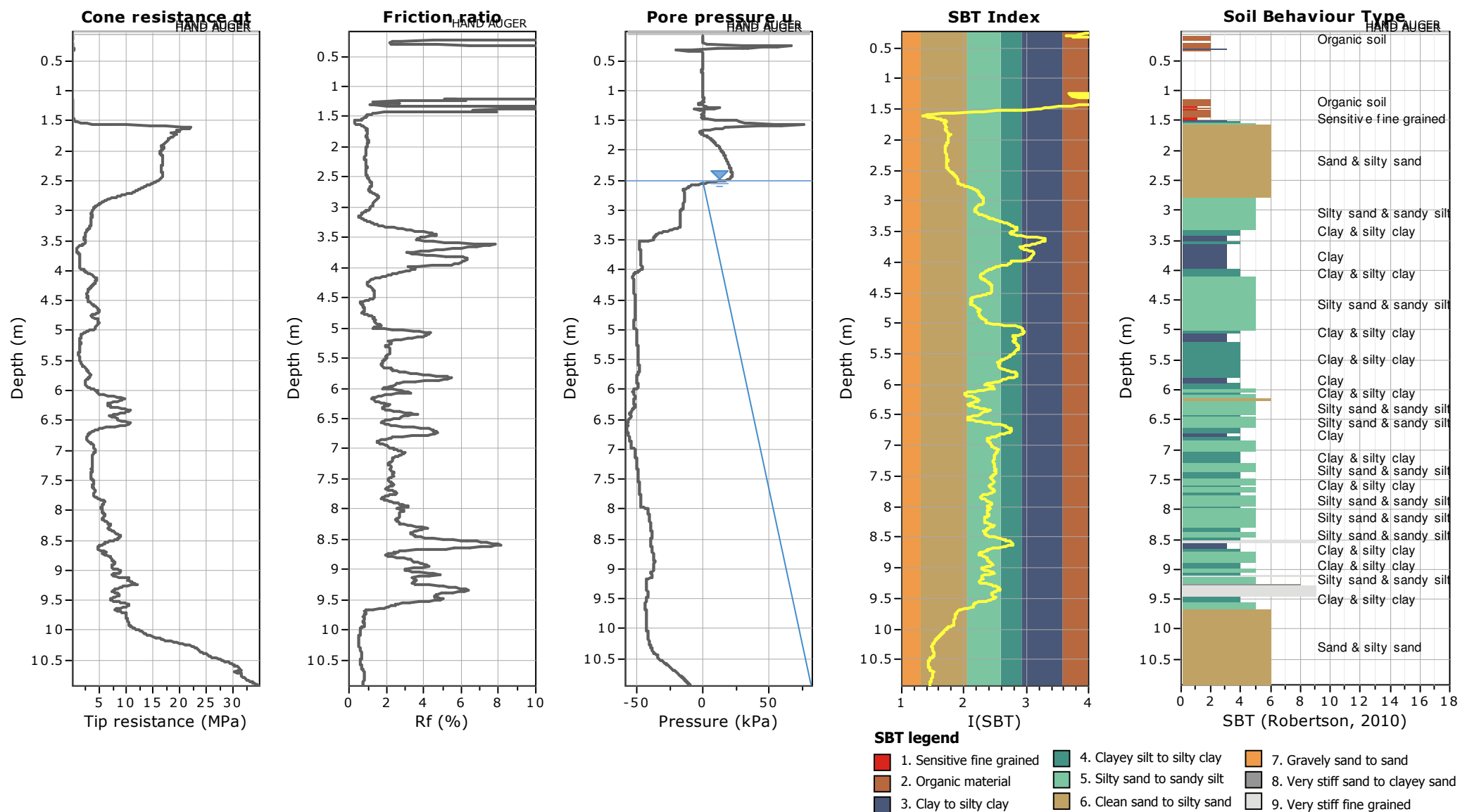
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-17

Total depth: 10.93 m

Surface Elevation: 31.60 m

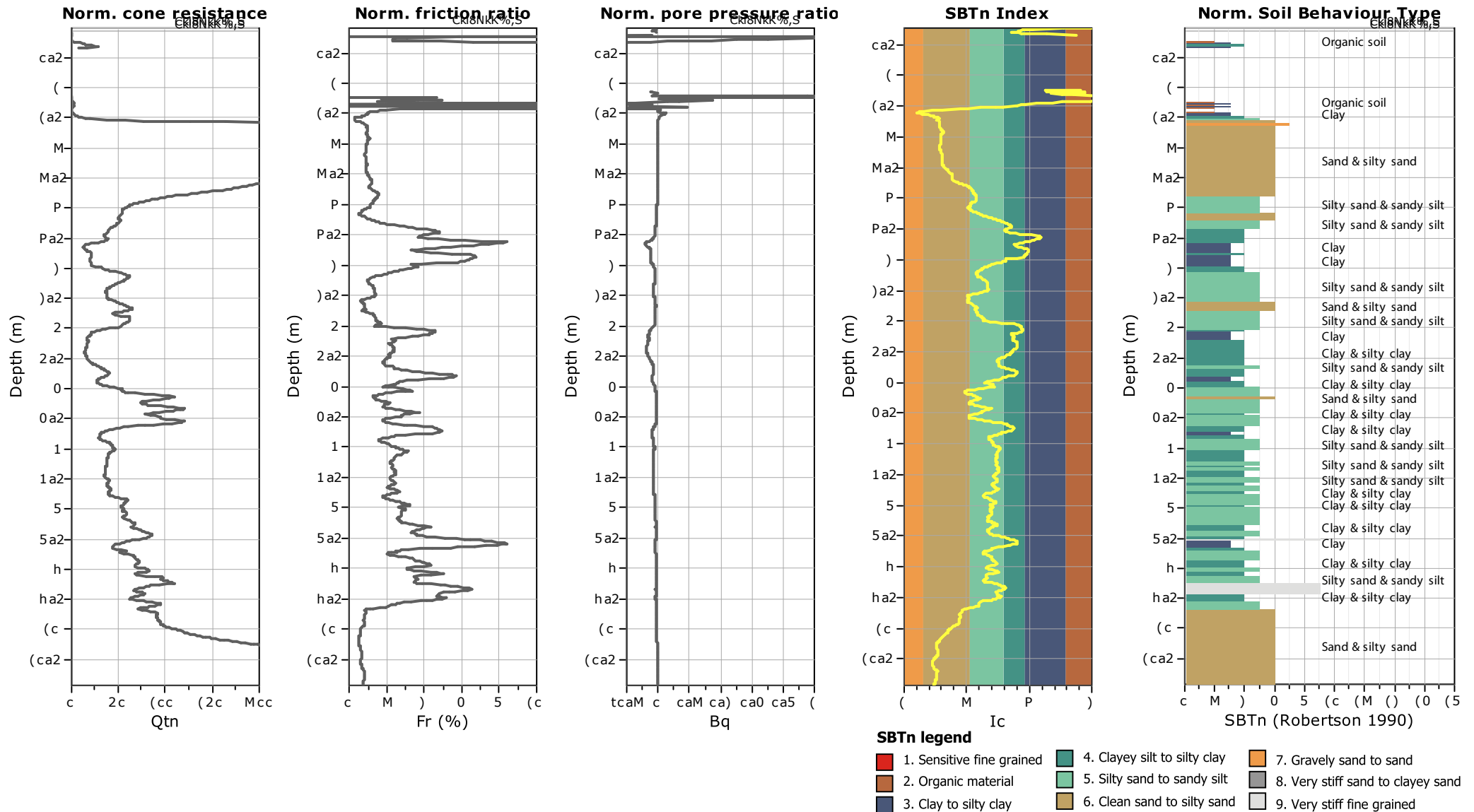




Opracował:
Dr Michał Grela

Project: **Gorczevska 212**
Location: **Warszawa**

6vfBo6vf2li
Total depth: 10.93 m
Surface Elevation: 31.60 m





Opracował:
Dr Michał Grela

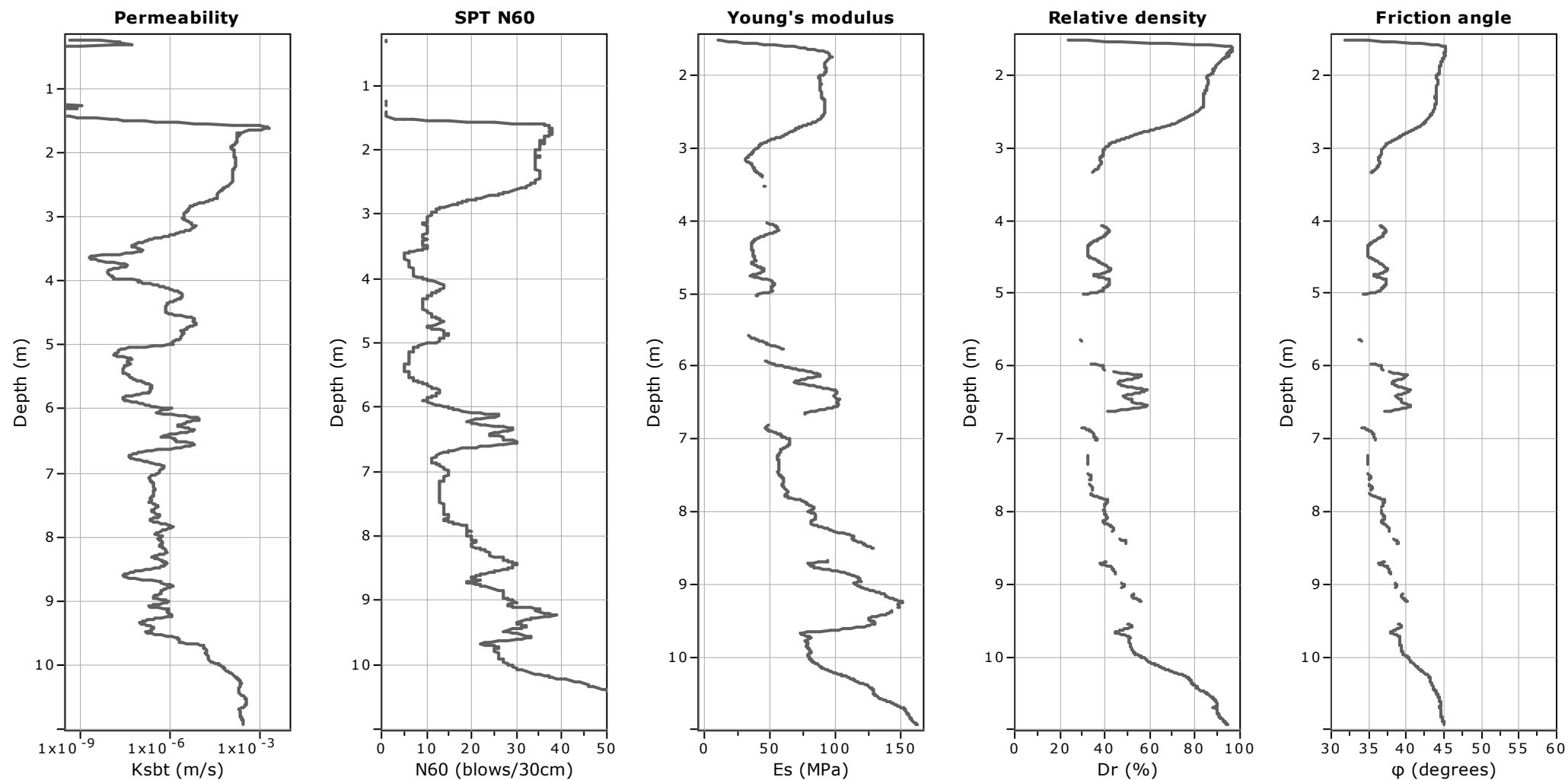
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-17

Total depth: 10.93 m

Surface Elevation: 31.60 m



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

SPT N₆₀: Based on I_c and q_t

Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)

Relative density constant, C_{Dr}: 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

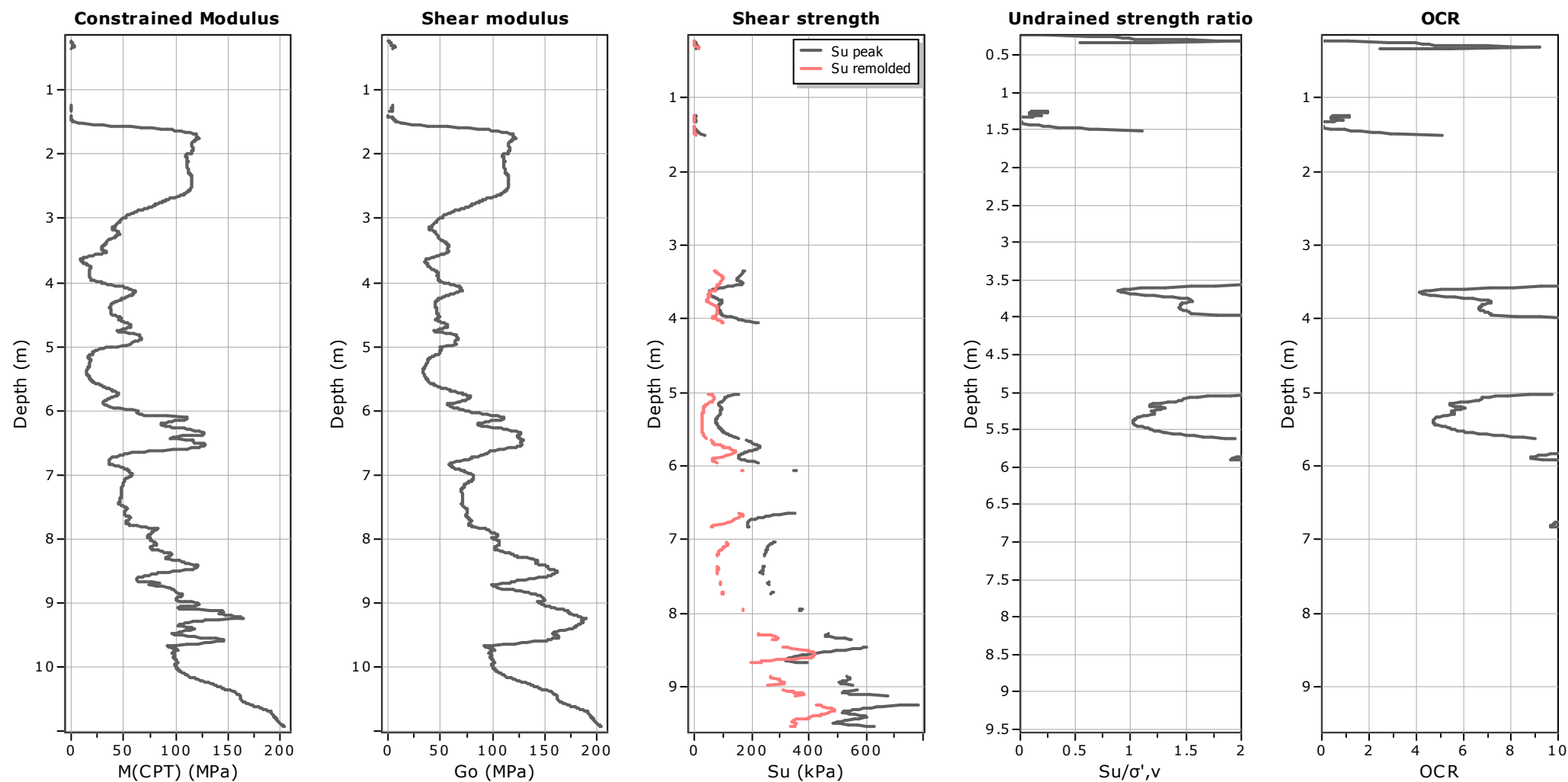
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-17

Total depth: 10.93 m

Surface Elevation: 31.60 m



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt} : 14

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

● User defined estimation data



Opracował:
Dr Michał Grela

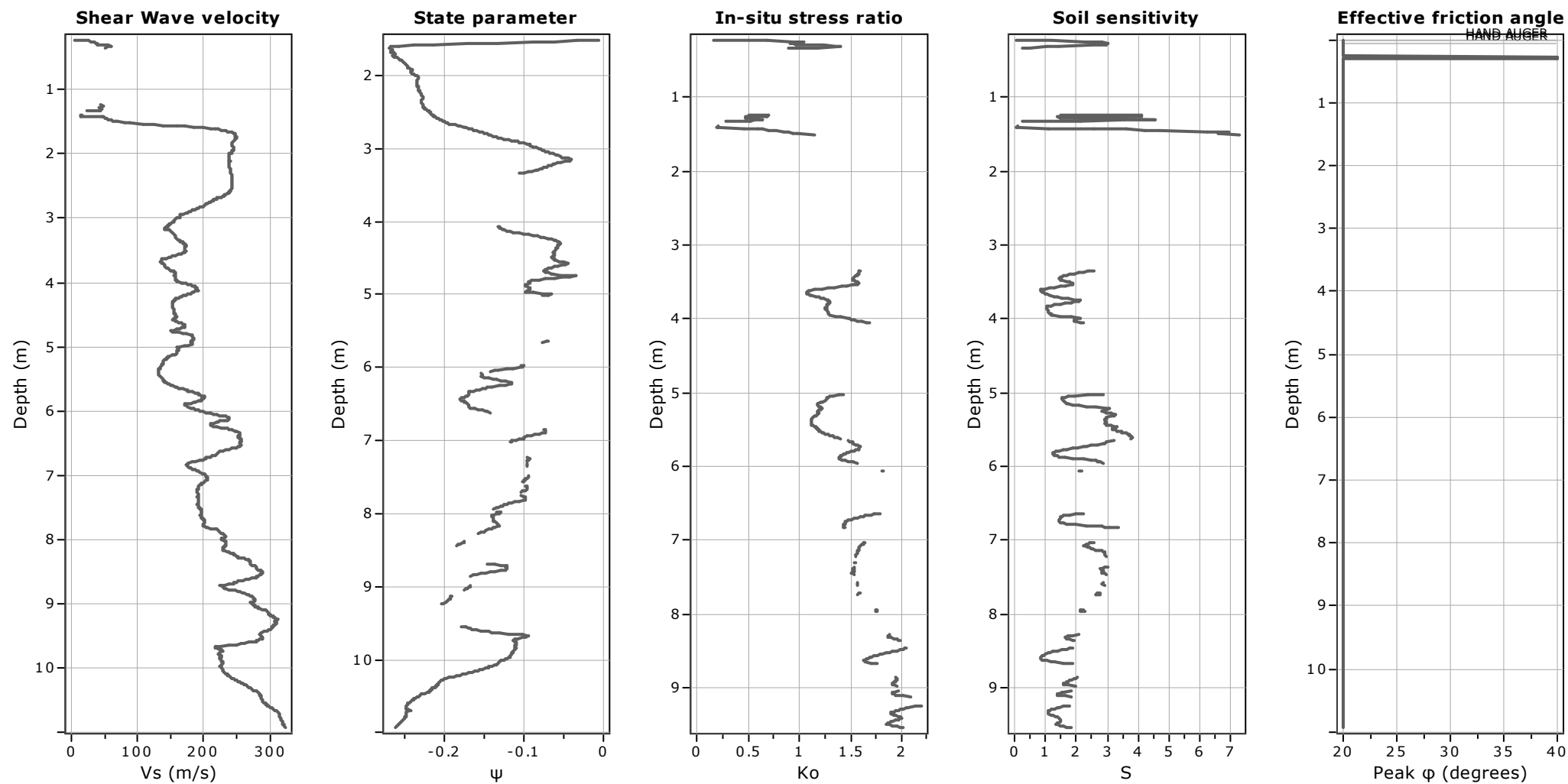
Project: Gorczewska 212

Location: Warszawa

CPT: CPT-17

Total depth: 10.93 m

Surface Elevation: 31.60 m



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

—●— User defined estimation data

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log\left(\frac{q_t}{p_a}\right) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$$I_c < 3.27 \text{ and } I_c > 1.00 \text{ then } k = 10^{0.952 - 3.04 \cdot I_c}$$

$$I_c \leq 4.00 \text{ and } I_c > 3.27 \text{ then } k = 10^{-4.52 - 1.37 \cdot I_c}$$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{p_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, E_s (MPa) ::

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}} \quad \text{(applicable only to } SBT_n: 5, 6, 7 \text{ and } 8 \text{ or } I_c < I_{c_cutoff})$$

:: State Parameter, ψ ::

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

:: Peak drained friction angle, ϕ (°) ::

$$\phi = 17.60 + 11 \cdot \log(Q_{tn})$$

(applicable only to $SBT_n: 5, 6, 7 \text{ and } 8$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$

$$a = 14 \text{ for } Q_{tn} > 14$$

$$a = Q_{tn} \text{ for } Q_{tn} \leq 14$$

$$M_{CPT} = a \cdot (q_t - \sigma_v)$$

If $I_c \leq 2.20$

$$M_{CPT} = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Small strain shear Modulus, G_0 (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, V_s (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, S_u (kPa) ::

$$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r) \text{ or user defined}$$

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to $SBT_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9$ or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, $S_u(rem)$ (kPa) ::

$$S_{u(rem)} = f_s \quad \text{(applicable only to } SBT_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9 \text{ or } I_c > I_{c_cutoff})$$

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 + 7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25} \text{ or user defined}$$

$$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$$

(applicable only to $SBT_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9$ or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, K_0 ::

$$K_0 = (1 - \sin \phi') \cdot OCR^{\sin \phi'}$$

(applicable only to $SBT_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9$ or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_s}{F_r}$$

(applicable only to $SBT_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9$ or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Effective Stress Friction Angle, ϕ' (°) ::

$$\phi' = 29.5^\circ \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

- Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012
- Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

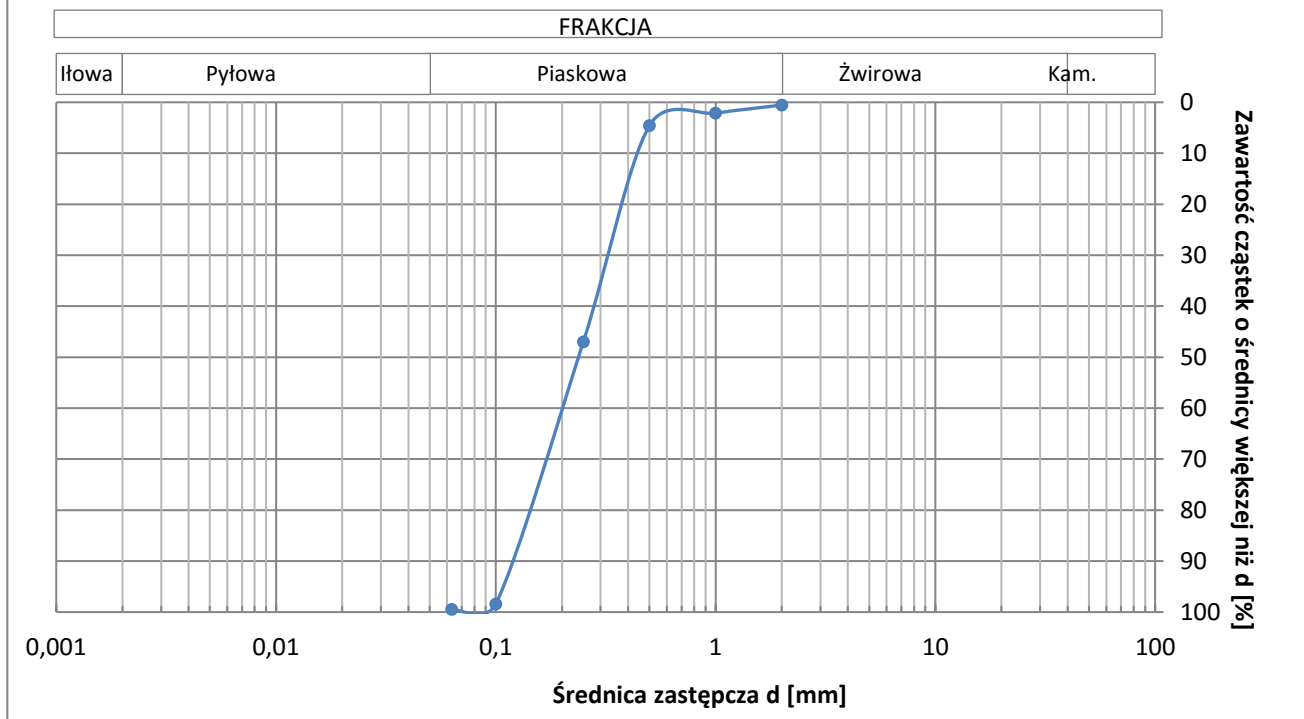
Warszawa, ul. Górczewska

14

9.50 - 9.70 m p. p. t.

kwiecień 2017 r.

Wykres krzywej uziarnienia



**BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU****GEOTEST Sp.z o.o.**

Miejsce pobrania próbki:

Warszawa, ul. Górczewska

Nr otworu:

5

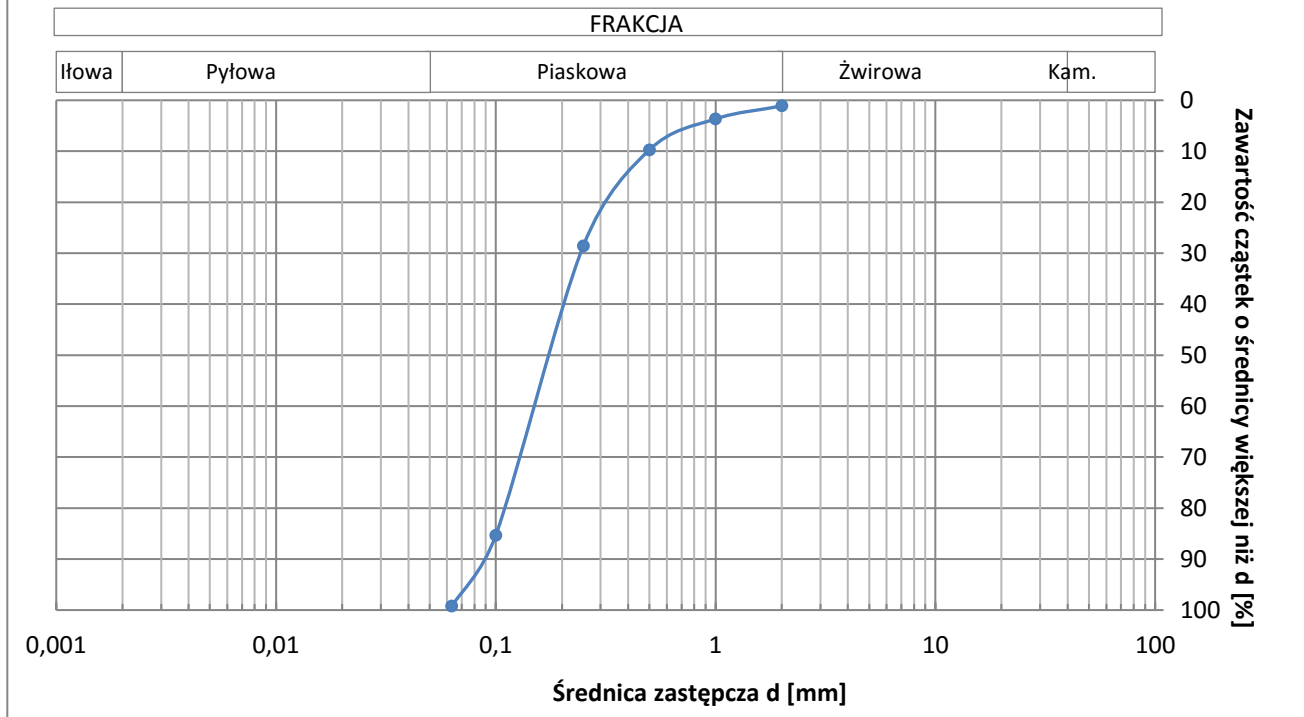
Głębokość:

6.50 - 6.70 m p. p. t.

Data:

kwiecień 2017 r.

Analiza makroskopowa			Analiza sitowa			
Nazwa gruntu	P _π		Pozostałość z sita		1.87 g	
Barwa gruntu	szaro-żółty		Przesiew		250.00 g	
Wilgotność			Wymiar oczek [mm]	Ciężar [g]	Zawartość [%]	Suma [%]
Zawartość CaCO ₃			2,00	2,78	1,11	1,11
			1,00	6,34	2,54	3,65
			0,50	15,19	6,08	9,72
			0,25	47,15	18,86	28,58
d ₁₀	0,09		0,10	141,82	56,73	85,31
d ₂₀	0,10		0,063	34,85	13,94	99,25
d ₆₀	0,20		Pozostałość	1,87	0,75	100,00
U	2,22		Rodzaj gruntu			
k	7.48*10 ⁻⁵	m/s	Piasek pylasty			
	6,47	m/d				

Wykres krzywej uziarnienia



ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

Zał. 9

TEMAT : Warszawa, ul. J. Górczewska

DATA: kwiecień 2017 r.

POBÓR PRÓBK			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE			KONSYSTENCJA					ŚCINANIE					INNE
Nr otworu	Głębokość pobrania w m p.p.t.	Rodzaj próbki NNS, NW, NU	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ %	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Wilgotność naturalna w _n %	Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³)	Gęstość właściwa ρ (g/cm ³)	Wilgotność w _n %	Granice		Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Metoda ścinania Δ trójsiowa □ skrzynkowa	Spójność (kohezja) c _u (kPa)	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u (°)	Ciśnienie pęcznienia P _c (kPa)	Nr warstwy geotechnicznej	
								mm > 2.0	> 0.05	> 0.002	< 0.002						plastyczność w _p	płynność w _L								
								Żwirowa	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	6.00-6.30	NW	G		0x1	tpl	5>						12.86			12.86	11.67	23.78		0.10					Vb	
14	6.00-6.40	NW	II		3x3	pl	5<						31.58			31.58	24.96	42.35		0.40					IVd	
18	7.30-7.60	NW	GII		1x1	tpl	5<						12.56			12.56	11.74	21.16		0.10					IVb	
16CPTU	6.70-7.00	NW	G		0x1	pzw	5<						12.07			12.07	12.88	33.14		0.00					Va	

Sprawdził: dr inż. Krzysztof Traczyński