

GEONEP

GEOTECHNIKA

NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

GEONEP SP.J.

Ul. Wigilijna 4/1

20-502 Lublin

NIP: 946-26-55-272

KRS: 0000580937

Kontakt:

K. Nepelski - 507 683 514

A. Chymosz - 601 059 109

biuro@geonep.pl

www.geonep.pl

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

Budowa sieci odciążającej kanalizacji deszczowej przy ul. Jana Sawy, Pana Balcera i Filaretów w Lublinie

Zleceniodawca: **TBV Property****W. Dzioba i Wspólnicy Sp. Jawna**

Ul. Domaniewska 39a I.508

02-672 Warszawa

*mgr inż. Krzysztof Nepelski**upr. bud. do projektowania i kierowania**robotami budowlanymi bez ograniczeń**w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**nr ewid. LUB/0373/PWBKb/15*Opracowanie: **Mgr inż. Krzysztof NEPELSKI****Mgr inż. Małgorzata RUDKO**Sprawdził: **Mgr inż. Andrzej CHYMOSZ***mgr inż. ANDRZEJ CHYMOSZ**upr. proj. konst.-bud. 2598/Lb/94**upr. bud.-wykonawcze 865/Lb/89*Numer opracowania: **39/2016**Data opracowania: **Czerwiec 2016**

Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy Geonep sp.j. i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 01.08.2000 (Dz.U. nr80, poz. 904). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga zgody Geonep sp.j.

Egzemplarz:

1

2

3

4

5

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ 1. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
1. CEL OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	4
4. POŁOŻENIE I OPIS TERENU BADAŃ.....	4
5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA.....	4
6. KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	4
CZĘŚĆ 2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA	5
1. WSTĘP	5
2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	5
3. PRZEBIEG BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
3.1. PRACE GEODEZYJNE	5
3.2. SONDOWANIA STATYCZNE CPT	5
3.3. ANALIZA DANYCH ARCHIWALNYCH.....	6
4. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA TERENU	6
5. INTERPRETACJA WYNIKÓW SONDOWANIA CPT	6
6. WARUNKI GEOTECHNICZNE TERENU BADAŃ.....	7
CZĘŚĆ 3. PROJEKT GEOTECHNICZNY	9
1. WSTĘP	9
2. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....	9
3. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	10
4. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH.....	10
5. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	11
6. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	11
7. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	12
8. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW.....	12
9. WYKONANSTWO WYKOPÓW POD FUNDAMENTY	12
10. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.....	13
11. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITORINGU OBIEKTU	13
CZĘŚĆ 4. WNIOSKI I ZALECENIA ODNOŚNIE POSADOWIENIA OBIEKTU	14

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁ.01	ORIENTACJA w skali 1:20000
ZAŁ.02.1	LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH w skali 1:1000, cz.1
ZAŁ.02.2	LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH w skali 1:1000, cz.2
ZAŁ.03	TABELA PARAMETRÓW GRUNTU
ZAŁ.04	CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA
ZAŁ.05	PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I
ZAŁ.06	PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II

CZĘŚĆ 1. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. CEL OPRACOWANIA

Celem opinii jest określenie warunków geotechnicznych podłoża w oparciu o analizę wyników badań podłoża i uzyskany profil geotechniczny oraz ustalenie warunków posadowienia projektowanego obiektu, a także ustalenie kategorii geotechnicznej.

Dokumentację stworzono na potrzeby budowy sieci odciążającej kanalizacji deszczowej pomiędzy ulicami Jana Sawy, Pana Balcera oraz Filaretów w Lublinie. Badania przeprowadzono na zlecenie firmy TBV Property W. Dzioba i Wspólnicy Sp. Jawna.

Opracowanie sporządzono w pięciu egzemplarzach, cztery przekazano inwestorowi, jeden pozostał w archiwum GEONEP.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

- Uzgodnienia ze zleceniodawcą.
- Wizja lokalna terenu badań.
- Wyniki testów statycznych sondowania CPT.
- Wyniki badań gruntu z archiwalnych odwiertów badawczych.
- Rozporządzenie ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Wstępna analiza warunków gruntowo-wodnych
- Normy, literatura, akty prawne
 - PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
 - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
 - PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-B-02481 Geotechnika, terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
 - PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
 - PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne – Oznaczanie, klasyfikowanie gruntów. Cz. I: Oznaczanie i opis. Cz. II: Zasady klasyfikowania i kwantyfikacja cech opisujących.
 - PN-EN ISO 22476-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym.
 - Z. Wiłun – Zarys geotechniki, Wyd. KiŁ Warszawa 1987
 - Z. Sikora - Sondowanie statyczne. Metody i zastosowanie w geoinżynierii.

3. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na podstawie informacji uzyskanych od Inwestora, na rozpatrywanym terenie projektuje się sieć odciążającą kanalizacji deszczowej o łącznej długości 908,95 m. Przewiduje się wykonanie 25 studzienek - maksymalne zagłębienie kanału to 4,92 m.

4. POŁOŻENIE I OPIS TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest na odcinku przy ul. Jana Sawy, Pana Balcera oraz Filaretów w Lublinie. Obecnie, opisywany obszar jest terenem miejskim, zagospodarowanym. Biorąc pod uwagę wyniki badań, wizji terenowej oraz ukształtowanie terenu, można stwierdzić, że budowa opisywanego obiektu będzie możliwa w miejscu wskazanym na planie realizacyjnym.

5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Klasyfikację i charakterystykę gruntów występujących w podłożu przeprowadzono na podstawie sondowań statycznych CPT oraz analizy materiałów archiwalnych i lokalnych zależności korelacyjnych. Analizę danych oraz opracowanie wyników wykonano zgodnie oraz zgodnie z Polskimi Normami: PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2, PN-81/B-03020, PN-B-04452, PN-86/B-02480, PN-B-04481.

W wyniku przeprowadzonych prac geotechnicznych, rozpoznane warunki gruntowo-wodne w obrębie projektowanej inwestycji ze względu na stopień ich skomplikowania można zaliczyć do **prostych**. Szczegółowy profil geotechniczny oraz wielkości parametrów geotechnicznych przedstawiono w załącznikach.

6. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 – Dz. U. poz. 463., projektowany obiekt z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz warunki gruntowo-wodne **proste** należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**. Dla podanej kategorii należy wykonać dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.

CZĘŚĆ 2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA

1. WSTĘP

Niniejszą część opracowania wykonano w celu przedstawienia wyników badań podłoża gruntowego w obszarze projektowanego obiektu.

Koncepcję, zakres i lokalizacja badań terenowych i laboratoryjnych została ustalona ze Zleceniodawcą oraz projektantem sieci Zbigniewem Niedzielskim. Prace terenowe wykonano w miesiącu czerwcu 2016r.

W ramach prac polowych wykonano 12 sondowań statycznych CPT o głębokościach w zakresie 4,6÷8,6 m.

2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Wg podziału J. Kondrackiego obszar wykonanych prac leży w obrębie Płaskowyżu Nałęczowskiego, będącego podregionem Wyżyny Lubelskiej. Wschodnia granica Płaskowyżu biegnie wzdłuż rzeki Bystrzycy. Płaskowyż charakteryzuje się obecnością miększych pokryw lessowych, które wywarły zasadnicze piętno w formach krajobrazu. W miękkich, podatnych na wymywanie lessach utworzyły się głęboko wcięte doliny, sięgające często podłoża kredowego.

Teren wykonanych prac usytuowany jest w obrębie zabudowy miejskiej. Wysokościowy przebieg sieci pokrywa się z ukształtowaniem terenu i jest prowadzony od północnego-zachodu na południowy-wschód. Przebiega od ul. Jana Sawy, przez działkę inwestora, do ul. Filaretów. Następnie wzdłuż ul. Filaretów, pasem zieleni, skręca na wschód do wąwozu. Łączna zmiana wysokości wynosi około 28-metrów.

3. PRZEBIEG BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. PRACE GEODEZYJNE

W ramach prac geodezyjnych wykonano tyczenie punktów badawczych metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji, zgodnie z dostarczoną mapą w skali 1:500.

Lokalizację wyrobisk badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2). Rzędne punktów określono drogą niwelacji w dowiązaniu do wysokości charakterystycznych punktów odczytanych z mapy.

3.2. SONDOWANIA STATYCZNE CPT

W ramach prac polowych wykonano 12 sond statycznych CPT o głębokości 4,6 ÷ 8,6 m p.p.t., ogółem przesondowano 68,2 mb gruntów.

Terenowe badania statycznego sondowania CPT wykonano przy użyciu samojezdnej statycznej sondy Pagani T63-150 o maksymalnym nacisku 150kN. W badaniach zastosowano mechaniczny stożek Begemanna. Stożek wciskano z prędkością 2cm/s, a charakterystyki penetracji rejestrowano co 20cm. Wartości rejestrowane to opór pod podstawą stożka oraz łączny opór podstawy i pobocznicę tulei cierniej. Zastosowane w badaniach stożki charakteryzowały się standardową geometrią: powierzchnia podstawy - 10cm², powierzchnia tulei cierniej - 150cm², wierzchołkowy kąt stożka - 60 stopni. Wszystkie parametry badania odpowiadają standardom normy "PN-EN ISO 22476-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne.

Badania polowe. Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym."

3.3. ANALIZA DANYCH ARCHIWALNYCH

W trakcie prac polowych nie wykonano odwiertów badawczych i nie pobierano w związku z tym próbek do badań laboratoryjnych, jednakże wykorzystano dane z archiwalnych opracowań, które firma GEONEP posiada w swoim archiwum. Z uwagi na to, że są to dokumentacje dotyczące lokalizacji znajdujących się w bliskim sąsiedztwie terenu będącego przedmiotem niniejszego opracowania oraz bardzo małą zmienność warunków gruntowych, wykorzystano archiwalne wyniki badań podłoża z odwiertów badawczych i wyniki badań laboratoryjnych w tym opracowaniu.

4. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA TERENU

Pod względem geologicznym omawiany teren znajduje się w obrębie Niecki Lubelskiej. Jak wynika z materiałów archiwalnych, dotyczących studni wierconych, starsze podłoże budują utwory kredowe, wykształcone na tym obszarze w postaci margli twardych barwy szarej. Na kredzie zalegają płatowo utwory trzeciorzędowe (paleocen), wykształcone w postaci wapieni marglistych oraz gezy z przewarstwieniami opok barwy żółto-szarej.

W stropie gezy przechodzą w mułki i iły o mniejszym stopniu zdiagenezowania. Na kompleksie skał węglanowych zalega czwartorzęd, wykształcony w obrębie dolin rzecznych w postaci piasków różnoziarnistych, żwirów i pospółek oraz glin pochodzenia wodno-łodowcowego. Na wyniesieniach występuje miąższa warstwa lessów pochodzenia eolicznego.

Na zboczach i w obniżeniach terenu utwory mają często charakter wtórnych osadów deluwialnych (spływowych). Utwory te mogły powstać w wyniku przemieszczania pierwotnych lessów eolicznych na skutek kilkukrotnych, powtarzających się cyklicznie procesów erozji i akumulacji. Akumulacja gruntów odbywała się prawdopodobnie w warunkach klimatu wilgotnego, w środowisku wodnym.

W wyniku sondowań, wykonanych do maksymalnej głębokości 8,6 m. p.p.t. stwierdza się, że w budowie geotechnicznej podłoża udział biorą:

- utwory współczesne, reprezentowane przez nasypy niebudowlane oraz warstwy gleby i pyłów próchnicznych, lokalnie utwardzona powierzchnia.
- plejstoceńskie osady eoliczne, wykształcone w postaci pyłów lessowych.

Woda gruntowa zalega poniżej strefy objętej opracowaniem.

5. INTERPRETACJA WYNIKÓW SONDOWANIA CPT

Podstawę dla interpretacji diagramów testów statycznego sondowania stanowiły odczyty zarejestrowane podczas badania. W celu interpretacji danych oraz określenia parametrów geotechnicznych wydzielonych w podłożu warstw gruntów, dane należy przedstawić za pomocą standardowych parametrów:

q_c - opór pod podstawą stożka, parametr ten charakteryzuje ogólną nośność podłoża,

f_s - opór na tulei ciernej

R_f - współczynnik tarcia, służący do klasyfikacji gruntu ze względu na uziarnienie i sposób zachowania (soil behavior type)

Rozkład parametrów na głębokości wykorzystano do:

- Identyfikacji budowy podłoża gruntowego. Przyjęto adaptację nomogramu Robertsona dla Polski oraz informacje z odwiertów badawczych. Jako wiodące przyjęto dane z rozpoznania w archiwalnych otworach wiertniczych. **Klasyfikacja wg Robertsona przypisuje sposób zachowania się gruntu (soil behavior type), a nie klasyfikuje go na podstawie uziarnienia jak przyjmuje się w normach!**
- Wyznaczenie parametrów stanu tj. stopnia plastyczności IL oraz stopnia zagęszczenia ID. Parametry wyznaczono na podstawie normy PN-B-04452.
- Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu S_u wyznaczono zgodnie z zależnością opisaną w Eurokodzie 7 oraz normie PN-B-04452.
- Wyznaczenia pierwotnego moduł odkształcenia podłoża zgodnie z zaleceniami Pisarczyka.

Podział na warstwy wykonano na podstawie klasyfikacji gruntu oraz parametrów stanu. Z profilu ciągłego opisanego charakterystykami co 20cm, wydzielono warstwy o parametrach reprezentatywnych wyznaczonych z oporu pod podstawą stożka.

Wyznaczone charakterystyki wraz z danymi z dokumentacji badań podłoża mogą służyć do wyprowadzenia parametrów podłoża gruntowego.

6. WARUNKI GEOTECHNICZNE TERENU BADAŃ

Na podstawie wykonanych badań i analiz, grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne przyjmując za kryterium podziału pochodzenie, wykształcenie litologiczne gruntów oraz odmienność parametrów geotechnicznych. Parametry geotechniczne wyprowadzono po analizie przeprowadzonych badań oraz danych archiwalnych. Wartości charakterystyczne zestawiono w tabeli na zał. nr 3.

Biorąc pod uwagę rodzaj gruntów w oparciu o PN-86/B-02480 stwierdza się, że podłoże projektowanej inwestycji budują następujące grunty:

- antropogeniczne (nasypy niebudowlane);
- organiczne – pyły próchnicze pełniące rolę gleby;
- rodzime, mineralne, spoiste.

Ze względu na różny stan oraz przydatność gruntów dla celów budowlanych, w podłożu wydzielono 7 warstw geotechnicznych oznaczając je symbolami Ia, Ib, Ic, Id, Ie, If i II.

Z podziału wyłączono nasypy niebudowlane oraz warstwy przypowierzchniowe, które stanowią utwardzenie powierzchni oraz podbudowę drogową. Łączna miąższość utworów współczesnych zawiera się między wartościami 0,4 – 7,2 m.

Wydzielone warstwy to:

WARSTWA Ia – obejmująca plejstocénskie osady eoliczne, reprezentowane przez twardoplastyczne pyły lessowe.

Stopień plastyczności na podstawie interpretacji wyników sondowania wynosi około $I_L = 0,00$ (wskaźnik konsystencji $I_c=1,00$). Wartość tę przyjęto za parametr wiodący, charakteryzujący opisaną warstwę.

WARSTWA Ib – obejmująca plejstocenijskie osady eoliczne, reprezentowane przez twardoplastyczne pyły lessowe.

Jako reprezentatywną wartość stopnia plastyczności na podstawie interpretacji wyników sondowania przyjęto $I_L = 0,10$ (wskaźnik konsystencji $I_c=0,90$).

WARSTWA Ic – obejmująca plejstocenijskie osady eoliczne, reprezentowane przez twardoplastyczne pyły lessowe.

Stopień plastyczności na podstawie interpretacji wyników sondowania wynosi około $I_L = 0,15$ (wskaźnik konsystencji $I_c=0,85$). Wartość tę przyjęto za parametr wiodący, charakteryzujący opisaną warstwę.

WARSTWA Id – obejmująca plejstocenijskie osady eoliczne, reprezentowane przez twardoplastyczne pyły lessowe.

Jako reprezentatywną wartość stopnia plastyczności na podstawie interpretacji wyników sondowania przyjęto $I_L = 0,20$ (wskaźnik konsystencji $I_c=0,80$).

WARSTWA Ie – obejmująca plejstocenijskie osady eoliczne, reprezentowane przez plastyczne pyły lessowe.

Stopień plastyczności na podstawie interpretacji wyników sondowania wynosi około $I_L = 0,30$ (wskaźnik konsystencji $I_c=0,70$). Wartość tę przyjęto za parametr wiodący, charakteryzujący opisaną warstwę.

WARSTWA If – obejmująca plejstocenijskie osady eoliczne, reprezentowane przez plastyczne pyły lessowe.

Jako reprezentatywną wartość stopnia plastyczności na podstawie interpretacji wyników sondowania przyjęto $I_L = 0,40$ (wskaźnik konsystencji $I_c=0,60$).

WARSTWA II – obejmująca plejstocenijskie osady eoliczne, reprezentowane przez średnio zagęszczone piaski drobne.

Stopień zagęszczenia na podstawie interpretacji wyników sondowania wynosi około $I_D = 0,40$. Wartość tę przyjęto za parametr wiodący, charakteryzujący opisaną warstwę.

Zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020 grunty warstw I-IV zakwalifikowano do grupy o symbolu konsolidacji C - „inne grunty spoiste nieskonsolidowane”.

WARUNKI WODNE

Z materiałów archiwalnych, dotyczących studni wierconych wynika, że woda gruntowa występuje znacznie poniżej poziomu rozpoznania, w obrębie szczelin skały kredowo-wapiennej.

CZĘŚĆ 3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. WSTĘP

Niniejszą część opracowania wykonano w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego obiektu. W projekcie przedstawiono wyniki oraz wnioski z analizy z przeprowadzonych badań. Biorąc pod uwagę wyniki sondowań statycznych oraz informacje z literatury i danych archiwalnych wyznaczono parametry do projektowania.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz informacji na temat konstrukcji ustalono, że projektowany obiekt należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** w **prostych** warunkach gruntowych.

2. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

W okresie eksploatacji sieci nie przewiduje się istotnych zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie. W podłożu nie występują grunty zmieniające samoistnie właściwości, ale mogące zmienić swe właściwości pod wpływem oddziaływania wody. Zalegające w podłożu grunty lessowe bywają podatne na osiadanie zapadowe, stąd należy zabezpieczyć je przed oddziaływaniem wód pochodzenia atmosferycznego, technologicznego i z ewentualnych awarii sieci wodno-kanalizacyjnych.

Instrukcja nr 303, wydana przez Instytut Techniki Budowlanej (W-wa 1990 r.), podaje m. in. następujące zalecenia postępowania w przypadku gruntów tego typu:

- ochrona dna wykopów fundamentowych np. chudym betonem
- dokładne zagęszczenie podłoża przy budynku oraz pod posadzkami piwnic
- dobre odwodnienie powierzchniowe
- **zakaz wykonywania stałych dołów i studni w odległości 10 m od budynku**
- **sieci wodociągowe i kanalizacyjne należy prowadzić w oddaleniu od budynków i nie prowadzić ich pod fundamentami**
- przewody wprowadzane do budynków należy układać w szczelnych rynnach i tunelach z zaprojektowanym odwodnieniem.

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie będzie negatywnie wpływać na środowisko gruntowo – wodne. Niemniej jednak, należy dokonać wszelkiej staranności podczas prac budowlanych.

Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do dodatkowego nawodnienia utworów zalegających w podłożu. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi. Roboty budowlane należy prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne. Prace należy wykonywać w możliwie porze suchej. Zabezpieczenie i prowadzenie jakichkolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

3. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Charakterystyczne parametry podłoża gruntowego zostały zestawione w tabeli w załączniku 3. Wartości obliczeniowe wszystkich parametrów należy wyznaczyć zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7 rozdział 2. Zgodnie z powyższym obliczeniową wartość parametru gruntowego (X_d) wyprowadza się z wartości charakterystycznej (X_k) za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

γ_M - współczynnik częściowy zgodnie z załącznikiem A PN-EN 1997-1 Eurokod 7

4. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7 zał. A. Eurokod 7 przewiduje stosowanie trzech podejść projektowych, różniących się wartościami współczynników częściowych. Obliczenia przeprowadzane dla obiektów budowlanych podlegających wymaganiom Polskiego Prawa Budowlanego, wykonać należy stosując podejście obliczeniowe **DA2 przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności**, oraz podejście obliczeniowe **DA3 sprawdzając stateczność ogólną**.

Zgodnie z opisanymi wymaganiami dla stanu granicznego nośności konstrukcyjnego (**STR**) i geotechnicznego (**GEO**), należy przyjąć współczynniki:

				DA 2	DA 3
A	Oddziaływania	stałe	Niekorzystne	1,35	1,00
			Korzystne	1,00	1,00
		zmiennie	Niekorzystne	1,50	1,30
			Korzystne	0,00	0,00
M	Właściwości gruntu	Tangens kąta tarcia wewnętrznego		1,00	1,25
		Spójność		1,00	1,25
		Wytrzymałość bez odpływu		1,00	1,40
		Ciężar objętościowy		1,00	1,00
R	Odpór gruntu	Wyparcie		1,40	
		Poślizg		1,10	
R	Stateczność ogólna				1,00

Dla stanu granicznego równowagi (**EQU**), należy przyjąć współczynniki:

A	Oddziaływania	stałe	Niekorzystne	1,10
			Korzystne	0,90
		zmiennie	Niekorzystne	1,50
			Korzystne	0,00
M	Właściwości gruntu	Tangens kąta tarcia wewnętrznego		1,25
		Spójność		1,25
		Wytrzymałość bez odpływu		1,40
		Ciężar objętościowy		1,00

Współczynniki należy stosować następująco:

- Oddziaływania:

$$E_d = \gamma_F \cdot E_k \quad \text{gdzie:}$$

E_d - oddziaływanie obliczeniowe

E_k - oddziaływanie charakterystyczne

γ_F - współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z tabelą

- Właściwości gruntu:

$$X_d = X_k / \gamma_M \quad \text{gdzie:}$$

X_d - parametr obliczeniowy

X_k - parametr charakterystyczny

γ_M - współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z tabelą

- Odpór gruntu i stateczność ogólna:

$$R_d = R_k / \gamma_R \quad \text{gdzie:}$$

R_d - opór obliczeniowy

R_k - opór charakterystyczny

γ_R - współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z tabelą

5. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Podczas projektowania należy uwzględnić następujące czynniki:

- Ciężar gruntu - zgodnie z tabelą w załączniku 3
- Parcie gruntu na ścianki zabezpieczenia wykopu. W ogólnym przypadku należy przyjmować parcie spoczynkowe. W elementach, w których nastąpi przemieszczenie wywołujące graniczne wartości parcia czynnego i biernego, zaleca się przyjmować współczynniki parcia czynnego i biernego. Wartości współczynników można określić zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7 lub PN-B-03010.
- Przy wyznaczaniu granicznych parć (czynnych i biernych), zdecydowanie zaleca się **redukcję spójności o 50%**.
- Przy wyznaczaniu obciążenia od gruntu należy uwzględnić obciążenie naziomu.
- Wykopy, w których stateczność ścian nie może zostać zapewniona dzięki spójności gruntu, należy wykonać z rozkopem lub w szalunkach. Zaleca się stosowanie szalunków do wykopów liniowych.
- Strefa przemarzania dla danego terenu wynosi 1,00 m.

6. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Dla elementów sieci, dla których należy zaprojektować fundament, obliczenia należy przeprowadzić, przyjmując analityczny model podłoża. Metoda wyznaczania oporu podłoża została przedstawiona w normie PN-EN 1997-1 Eurokod 7 zał. D. Dla rozpatrywanego obiektu i w rozpoznanych warunkach gruntowych, należy przyjąć warunki z odpływem. Wyznaczając nośność należy przyjąć parametry podłoża zgodnie z tabelą w załączniku 3, dla warstwy geotechnicznej, na której posadowiany jest fundament, zgodnie z przekrojami geotechnicznym w załącznikach 5 i 6.

Należy sprawdzić czy strefa naprężeń przekazywanych przez fundament nie sięga do warstw niższych. W przypadku natrafienia na warstwę słabszą, należy wykonać sprawdzenie nośności tej warstwy, zgodnie z procedurą "fundamentu zastępczego" opisanego w normie PN-81/B-03020. W przypadku natrafienia na

grunt mocniejszy sprawdzenie nie jest wymagane. W przypadkach niejednoznacznych wykonać sprawdzenie.

7. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Stosując wytyczne normy PN-EN 1997-1 Eurokod 7, nośność dla modelu analitycznego podłoża należy wyznaczyć na podstawie załącznika D, dla warunków z odpływem, ze wzoru:

$$\frac{R}{A'} = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

Do wyznaczenia osiadania podłoża gruntowego pod fundamentem należy zastosować teorię sprężystości, traktując podłoże, jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-odkształcalną. Podłoże należy podzielić na warstwy obliczeniowe z charakterystykami zgodnie z tabelą w załączniku 3. W tym przypadku najodpowiedniejszą metodą obliczeń jest procedura opisana w normie PN-81/B-03020.

8. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Do zaprojektowania posadowienia należy przyjąć:

- Obciążenia fundamentów - zgodnie z projektem konstrukcyjnym.
- Parametry geotechniczne - zgodnie z załącznikiem 3.
- Współczynniki bezpieczeństwa - zgodnie z punktem 4.
- Oddziaływania od gruntu - zgodnie z punktem 5.
- Model podłoża - zgodnie z punktem 6.

9. WYKONASTWO WYKOPÓW POD FUNDAMENTY

Wykopy liniowe pod sieć należy wykonać z rozkopem lub z zabezpieczeniem wykopu. Ze względu na warunki terenowe, zalecaną formą zabezpieczenia wykopu jest szalunek.

Po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu warunków znacznie odbiegających od przedstawionych w niniejszej dokumentacji, należy przeprowadzić odbiór geotechniczny podłoża.

W przypadku zalania wykopu wodą należy ją niezwłocznie odpompować, a naruszoną strukturę gruntu wymienić na podłoże o niegorszych właściwościach od pierwotnych.

10. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Na badanym terenie nie stwierdzono występowania wody gruntowej w strefie oddziaływania posadowienia.

Jedyne zagrożenia mogące się pojawić to wody opadowe oraz awarie i nieszczelności sieci wodnej i kanalizacyjnej. Wodzie opadowej należy przeciwdziałać stosując odpowiednią izolację. Awaria i nieszczelność sieci stwarzają możliwość pojawienia się zjawiska sufozji, dlatego też, należy przeprowadzić dokładną kontrolę połączeń sieci przed ich zasypaniem.

Ponadto, grunty zalegające w poziomie posadowienia mogą być podatne na osiadanie zapadowe, dlatego też należy dołożyć wszelkiej staranności przy zabezpieczeniu przed działaniem wody. W tym celu, należy stosować wytyczne opisane w rozdziale 2 niniejszej części opracowania.

11. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITORINGU OBIEKTU

Nie przewiduje się monitoringu projektowanego obiektu.

CZĘŚĆ 4. WNIOSKI I ZALECENIA ODNOŚNIE POSADOWIENIA OBIEKTU

1. W wyniku przeprowadzonych prac geotechnicznych w obrębie projektowanej inwestycji stwierdza się, że warunki gruntowo-wodne są **odpowiednie** do wykonania planowanej inwestycji.
2. W poziomie posadowienia w obrębie lokalizacji sieci, panują **proste** warunki gruntowe z uwagi na występowanie gruntów genetycznie jednorodnych.
3. W podłożu – pod warstwą utworów współczesnych o miąższości od 0,4 do 7,2 m stwierdzono występowanie:
 - plejstocénskich pyłów lessowych o uogólnionym $I_L = 0,00$ (warstwa Ia)
 - plejstocénskich pyłów lessowych o uogólnionym $I_L = 0,10$ (warstwa Ib)
 - plejstocénskich pyłów lessowych o uogólnionym $I_L = 0,15$ (warstwa Ic)
 - plejstocénskich pyłów lessowych o uogólnionym $I_L = 0,20$ (warstwa Id)
 - plejstocénskich pyłów lessowych o uogólnionym $I_L = 0,30$ (warstwa Ie)
 - plejstocénskich pyłów lessowych o uogólnionym $I_L = 0,40$ (warstwa If)
 - plejstocénskich piasków drobnych o uogólnionym $I_b = 0,40$ (warstwa II)Parametry geotechniczne, odpowiadające wydzielonym warstwom scharakteryzowano szczegółowo w p. 6 „Dokumentacji badań podłoża” oraz podano w załączniku nr 3.
4. Posadowienie rurociągów kanalizacji oraz studni nastąpi w obrębie pyłów lessowych.
5. Z materiałów archiwalnych, dotyczących studni wierconych wynika, że woda gruntowa występuje znacznie poniżej poziomu rozpoznania, w utworach węglanowych.
6. Przedstawione profile otworów geotechnicznych odzwierciedlają budowę geologiczną i parametry geotechniczne podłoża punktowo – w miejscu ich wykonania. Zobrazowany na przekrojach geotechnicznych przebieg warstw geotechnicznych jest interpolacją pomiędzy tymi punktami. Mając powyższe na uwadze, nie można wykluczyć występowania pomiędzy punktami badawczymi, warunków innych.

Opracowanie:

Mgr inż. Krzysztof NEPELSKI
Upr. LUB/0373/PW/Sk/15

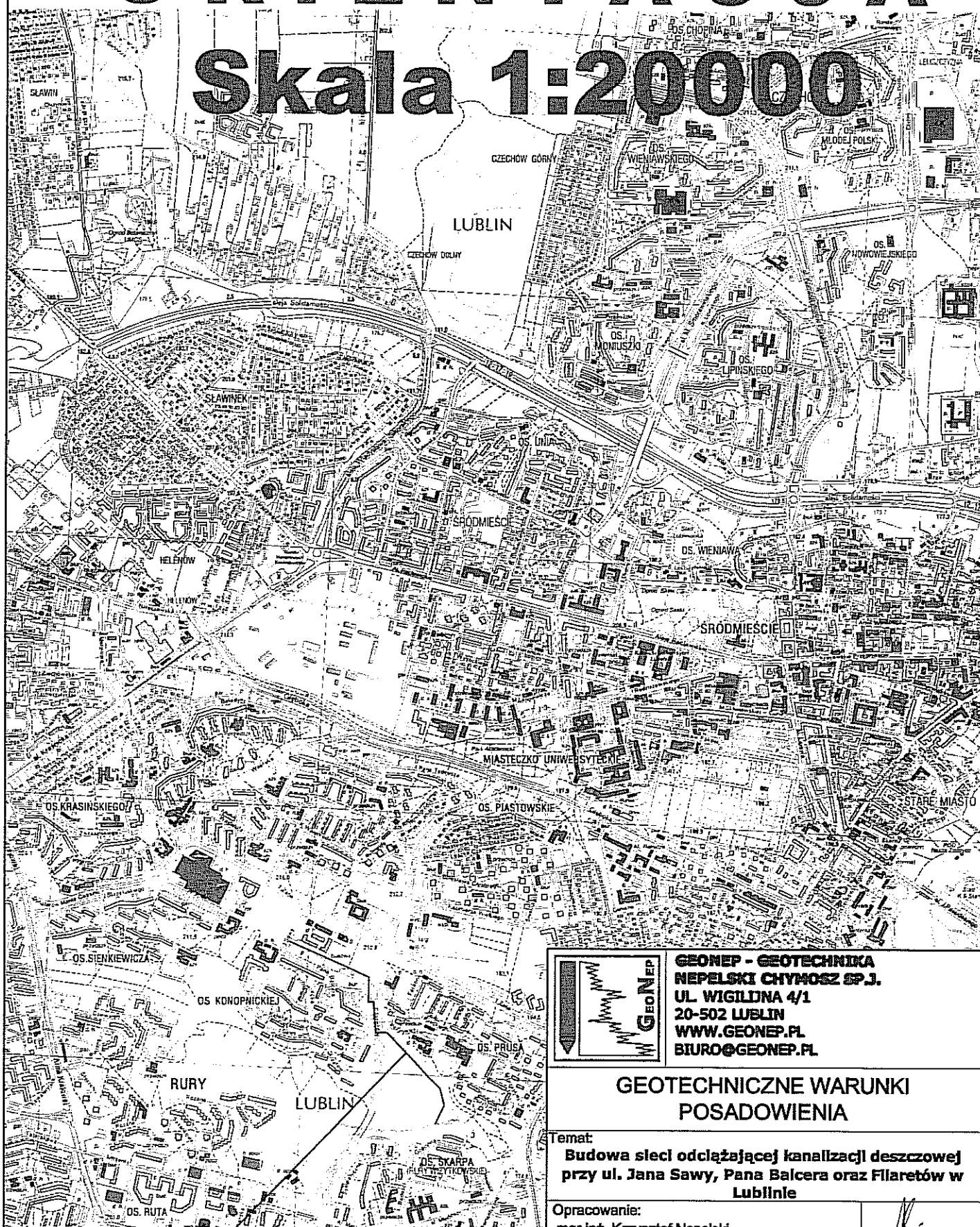
Sprawdził:

Mgr inż. Andrzej CHYMOSZ
Upr. nr 2598/Lb/94

ZAŁĄCZNIKI

ORIENTACJA

Skala 1:20000



**GEONEP - GEOTECHNIKA
NEPELSKI CHYMOŚZ SP. J.**
UL. WIGILIJA 4/1
20-502 LUBLIN
WWW.GEONEP.PL
BIURO@GEONEP.PL

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Temat:

**Budowa sieci odciążającej kanalizacji deszczowej
przy ul. Jana Sawy, Pana Balcera oraz Filaretów w
Lublinie**

Opracowanie:

mgr inż. Krzysztof Nepelski
mgr inż. Małgorzata Rudko

Sprawdził:

mgr inż. Andrzej Chymosz

Nazwa rysunku:

ORIENTACJA

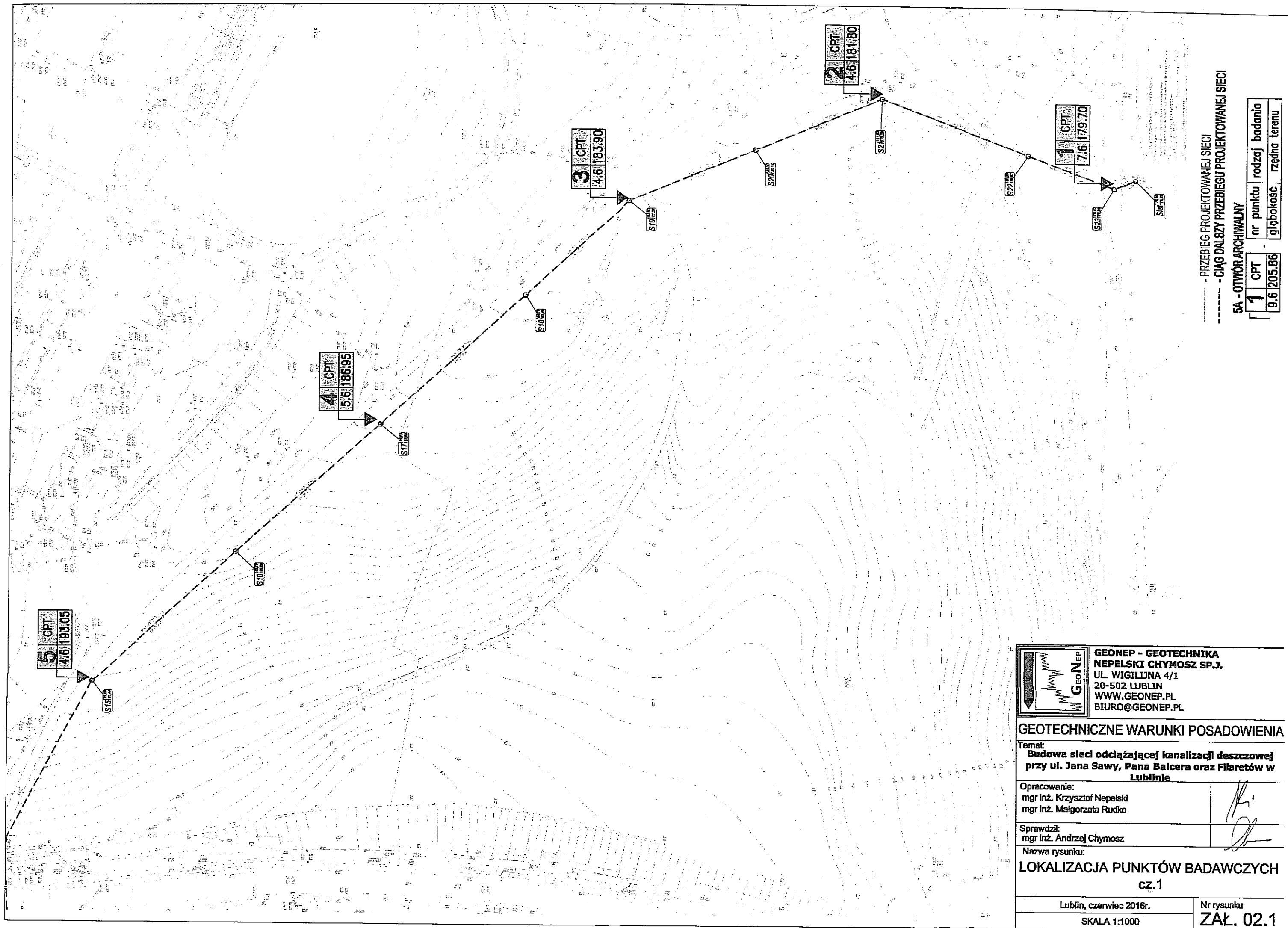
Lublin, czerwiec 2016r.

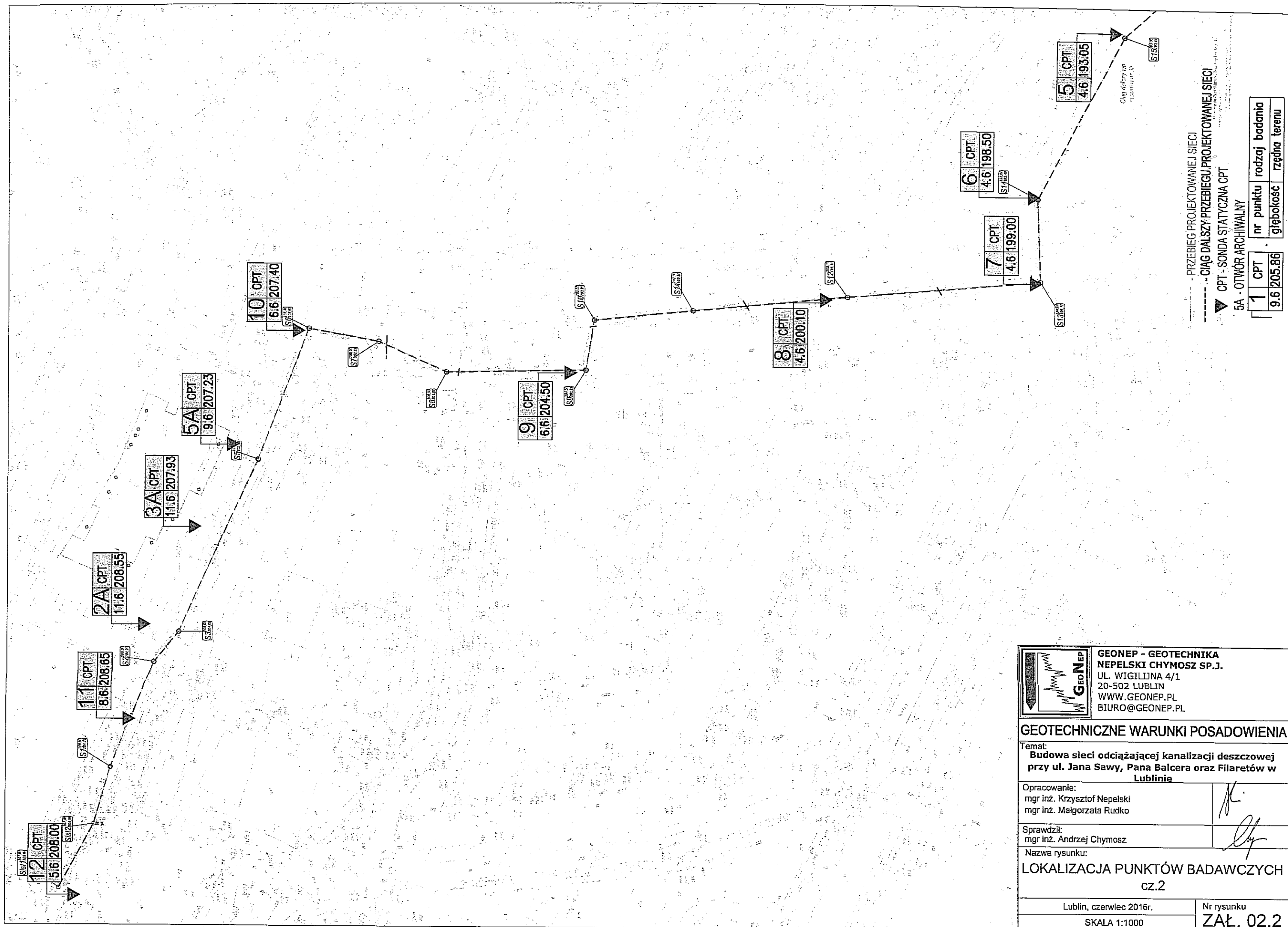
SKALA 1:20 000

Nr rysunku

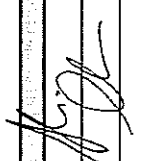
ZAŁ. 01

TEREN OBJĘTY BADANIAM





ZAŁĄCZNIK 3

ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH I WYPROWADZONYCH PARAMETRÓW FIZYKO-MECHANICZNYCH															
Stratygrafia	Warstwa geotechniczna			Typ konsolidacji wg PN-B1/B-03020	Stan gruntu			Gęstość objętościowa	Wilgotność	Kąt tarcia wewnętrzniego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłościwości pierwotnej	Moduł odkształcenia podłoża		
	Opis	Symbol	PN-EN ISO 14688-1		Nr warstwy	Stopień plastyczności	Wskaźnik konsystencji							Stopień zagęszczenia	
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]			
GRUNTY NIENOŚNE - NIE OKREŚLANO PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH															
HOLOCEN	Nasyppy niekontrolowane i gleba	nN	Mg	0											
PLEJSTOCEN	Płyły lessowe	π	Sl	Ia	C	0,00**	1,00**		2,05	22,00	18,0	30,0	28 714	20 100	
	Płyły lessowe Płaski pyłaste	π Pπ	Sl slSa	Ib	C	0,10**	0,90**		2,05	22,00	16,4	22,1	23 229	16 260	
	Płyły lessowe	π	Sl	Ic	C	0,15**	0,85**		2,05	22,00	15,6	19,3	20 029	14 020	
	Płyły lessowe	π	Sl	Id	C	0,20**	0,80**		2,05	22,00	14,8	17,0	17 743	12 420	
	Płyły lessowe	π	Sl	Ie	C	0,30**	0,70**		2,00	24,00	13,2	13,3	13 400	9 380	
	Płyły lessowe	π	Sl	If	C	0,40**	0,60**		2,00	24,00	11,6	10,7	10 429	7 300	
	Płaski drobne	Pd	Fsa	II	-			0,40**	1,65	6,00	29,9	-	46 054	34 080	
CZWARTORZĘD															
Wartości przyjęte na podstawie: norma PN-01/B-03020 * - badania laboratoryjne ** - badania polowe *** - wartość obliczoną wg PN-B 01 03020, $M_p=E_p/6$ w - Wilun Z., Zarys geotechniki															
Wartości wyliczone na podstawie analizy: - badań polowych, - badań laboratoryjnych, - analizy makroskopowej, - literatury, - danych archiwalnych.															
UWAGI I OBJASNIENIA:															
Podział geotechniczny obejmujący grunty o podobnych właściwościach fizyko-mechanicznych.															
DANE OPRACOWANIA:															
Temat:	Budowa sieci odciążającej kanalizacji deszczowej przy ul. Jana Sawy, Pana Balcera i Filaretów w Lublinie						Opracowanie:						Data:		
													mgr inż. Krzysztof Nepelski		
													mgr inż. Andrzej Chymosz		
												mgr inż. Małgorzata Rudko			
														czerwiec 2016	

ZAŁĄCZNIK 04 - CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA

PARAMETRY WYDZIELONYCH WARSTW

CPT-1

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	0.40	0.40	nasyp niekontrolowanv	nN	1.100	0.029	7.545					
0.40	3.10	2.70	pył	Pi	1.967	0.077	4.391		0.37		0.12	9.3
3.10	4.40	1.30	pył / piasek nvlastv	Pi / Ppi	4.900	0.150	3.015	0.30	0.09	31.89	0.30	28.8
4.40	5.20	0.80	piasek pylasty	Ppi	7.220	0.188	2.676	0.44		34.55		37.6
5.20	6.00	0.80	pył / piasek nvlastv	Pi / Ppi	4.980	0.127	2.414	0.35	0.06	32.81	0.36	31.9
6.00	6.60	0.60	pył	Pi	2.250	0.091	4.808		0.35		0.13	10.1
6.60	7.60	1.00	pył	Pi	7.750	0.372	4.716		0.06		0.50	31.5

CPT-2

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	0.90	0.90	nasyp niekontrolowanv	nN	2.250	0.094	7.175					
0.90	2.30	1.40	pył	Pi	2.388	0.108	4.579		0.26		0.17	12.1
2.30	3.20	0.90	pył	Pi	1.740	0.095	5.718		0.41		0.10	8.1
3.20	4.30	1.10	pył	Pi	4.586	0.189	4.326		0.11		0.29	19.3
4.30	4.60	0.30	pył	Pi	7.050	0.227	3.383		0.03		0.36	23.4

CPT-3

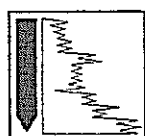
Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	0.60	0.60	nasyp niekontrolowanv	nN	1.125	0.045	8.500					
0.60	1.80	1.20	pył	Pi	3.214	0.131	4.140		0.19		0.22	15.0
1.80	2.80	1.00	pył	Pi	2.450	0.120	5.415		0.31		0.14	10.6
2.80	3.80	1.00	pył	Pi	3.350	0.185	5.872		0.19		0.21	15.0
3.80	4.60	0.80	pył	Pi	6.200	0.283	4.604		0.06		0.38	24.4

CPT-4

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	0.40	0.40	nasyp niekontrolowanv	nN	0.333	0.027	9.333					
0.40	1.00	0.60	pył	Pi	1.025	0.063	6.159		0.54		0.06	6.0
1.00	4.20	3.20	pył	Pi	2.265	0.098	4.324		0.30		0.14	10.8
4.20	5.20	1.00	pył	Pi	4.883	0.195	4.160		0.08		0.33	21.9
5.20	5.60	0.40	pył	Pi	3.367	0.217	6.518		0.15		0.24	16.4

CPT-5

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	0.80	0.80	nasyp niekontrolowanv	nN	1.200	0.052	6.643					
0.80	1.30	0.50	pył	Pi	2.425	0.100	4.286		0.32		0.13	10.2
1.30	2.70	1.40	pył	Pi	5.475	0.264	5.002		0.07		0.38	24.5
2.70	4.10	1.40	pył	Pi	3.438	0.169	5.097		0.21		0.20	14.1
4.10	4.60	0.50	pył	Pi	6.367	0.316	5.023		0.00		0.45	28.3



ZAŁĄCZNIK 04 - CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA

CPT-6

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	1.00	1.00	nasyp niekontrolowany	nN	1.850	0.057	6.543					
1.00	2.90	1.90	pył	Pi	2.218	0.096	4.511		0.34		0.13	10.3
2.90	4.60	1.70	pył	Pi	5.500	0.247	4.492		0.05		0.35	22.9

CPT-7

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	2.40	2.40	nasyp niekontrolowany	nN	4.946	0.192	5.578					
2.40	4.60	2.20	pył	Pi	2.450	0.076	3.065		0.27		0.16	11.6

CPT-8

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	2.00	2.00	nasyp niekontrolowany	nN	5.318	0.219	5.576					
2.00	4.60	2.60	pył	Pi	2.221	0.087	3.912		0.31		0.14	10.8

CPT-9

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	2.60	2.60	nasyp niekontrolowany	nN	8.721	0.382	5.984					
2.60	6.60	4.00	pył	Pi	2.395	0.121	5.402		0.30		0.15	11.5

CPT-10

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	1.60	1.60	nasyp niekontrolowany	nN	4.244	0.156	5.473					
1.60	6.60	5.00	pył	Pi	5.750	0.299	5.269		0.03		0.39	24.7

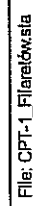
CPT-11

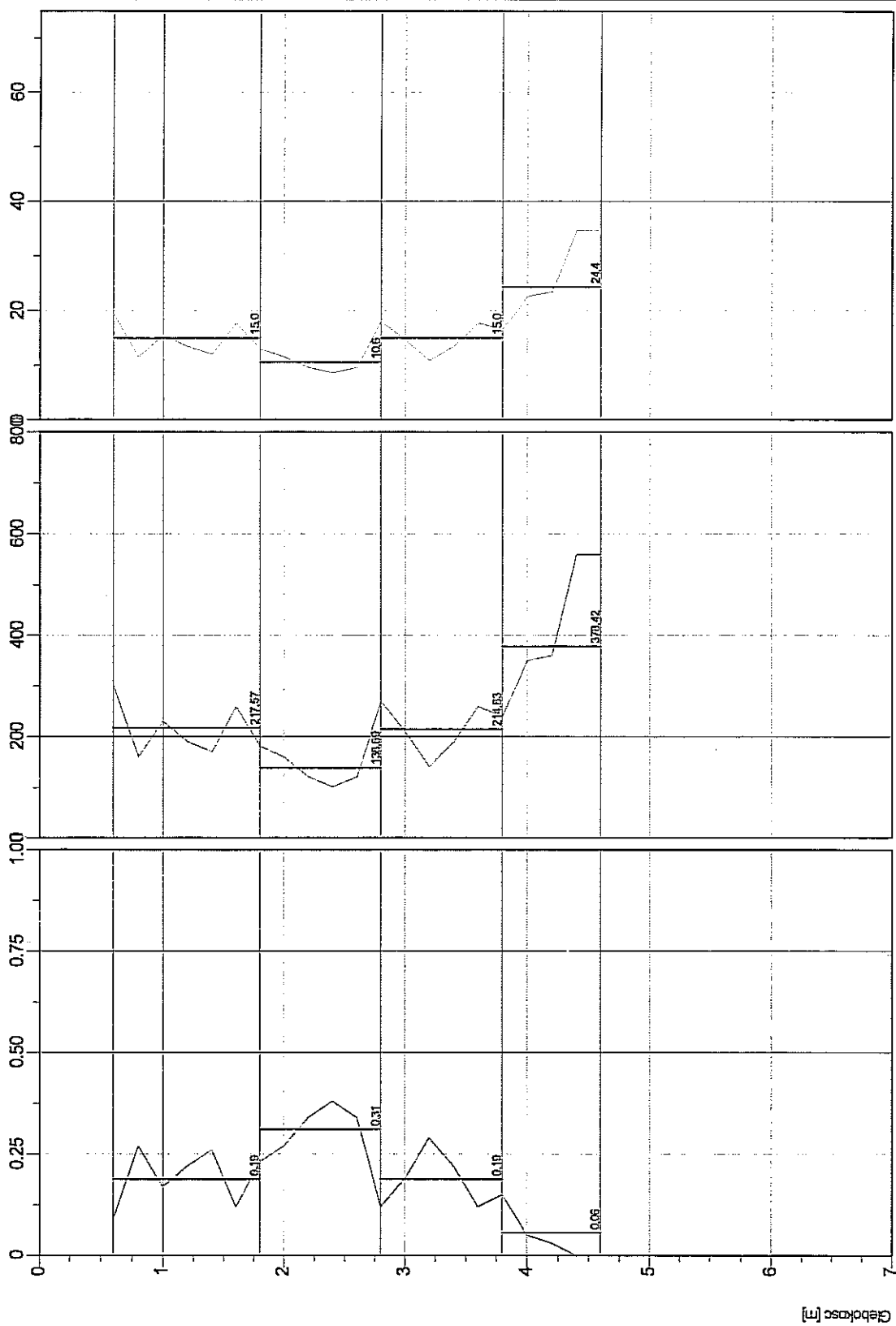
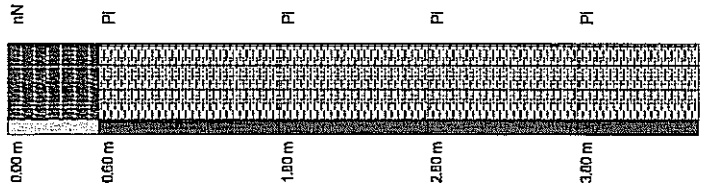
Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	7.20	7.20	nasyp niekontrolowany	nN	3.203	0.133	4.819					
7.20	7.60	0.40	pył	Pi	4.167	0.213	5.118		0.17		0.22	15.6
7.60	8.60	1.00	pył	Pi	5.600	0.276	4.968		0.02		0.38	24.8

CPT-12

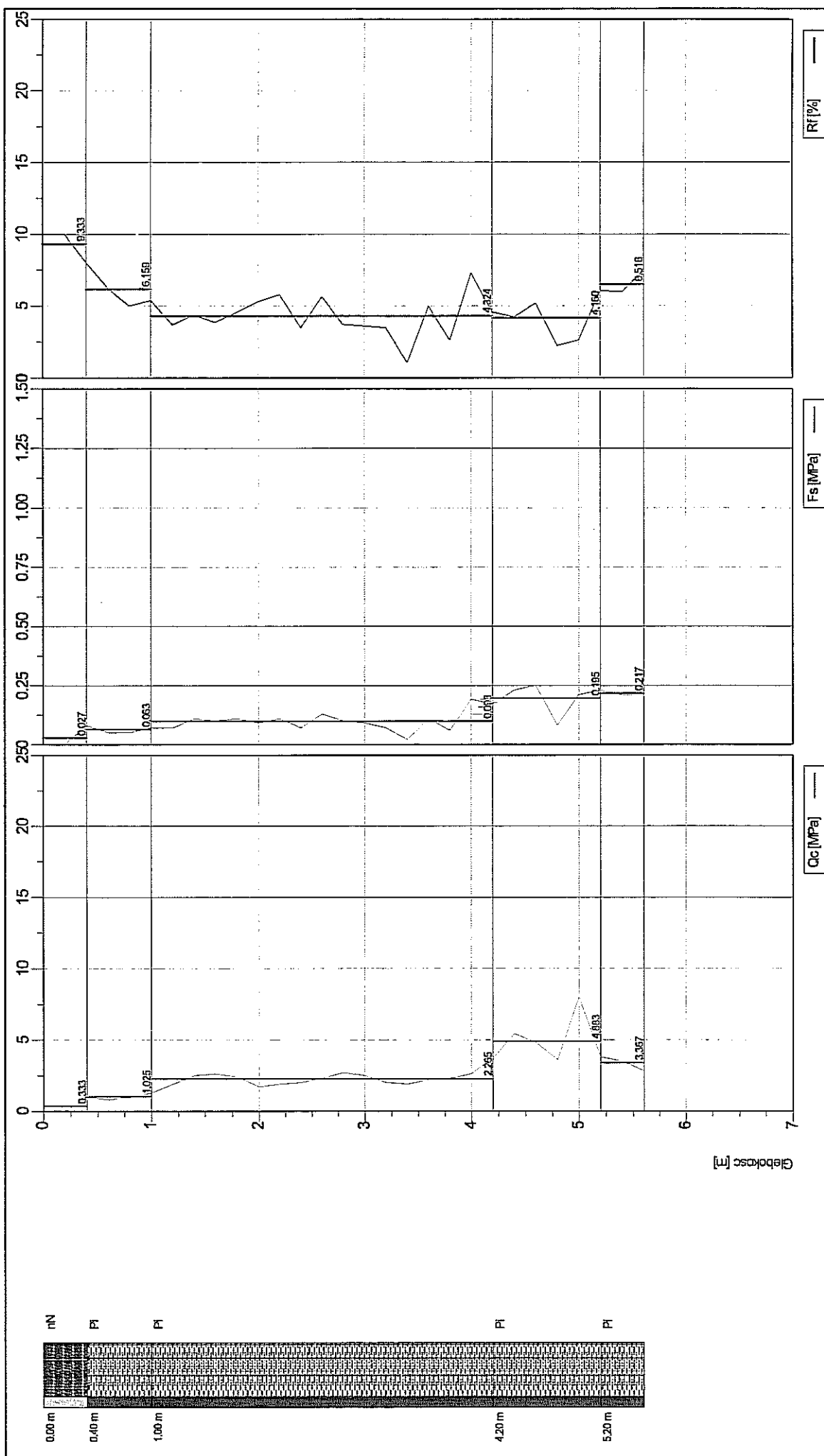
Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	ID	IL	Fi	Su	Eo CPT
m	m	m			MPa	MPa	%			deg	MPa	MPa
0.00	1.40	1.40	nasyp niekontrolowany	nN	2.887	0.128	5.832					
1.40	2.80	1.40	pył	Pi	3.775	0.171	4.559		0.14		0.26	17.4
2.80	4.60	1.80	pył	Pi	2.750	0.140	5.298		0.25		0.17	12.3
4.60	5.60	1.00	pył	Pi	5.600	0.233	4.216		0.05		0.35	23.0



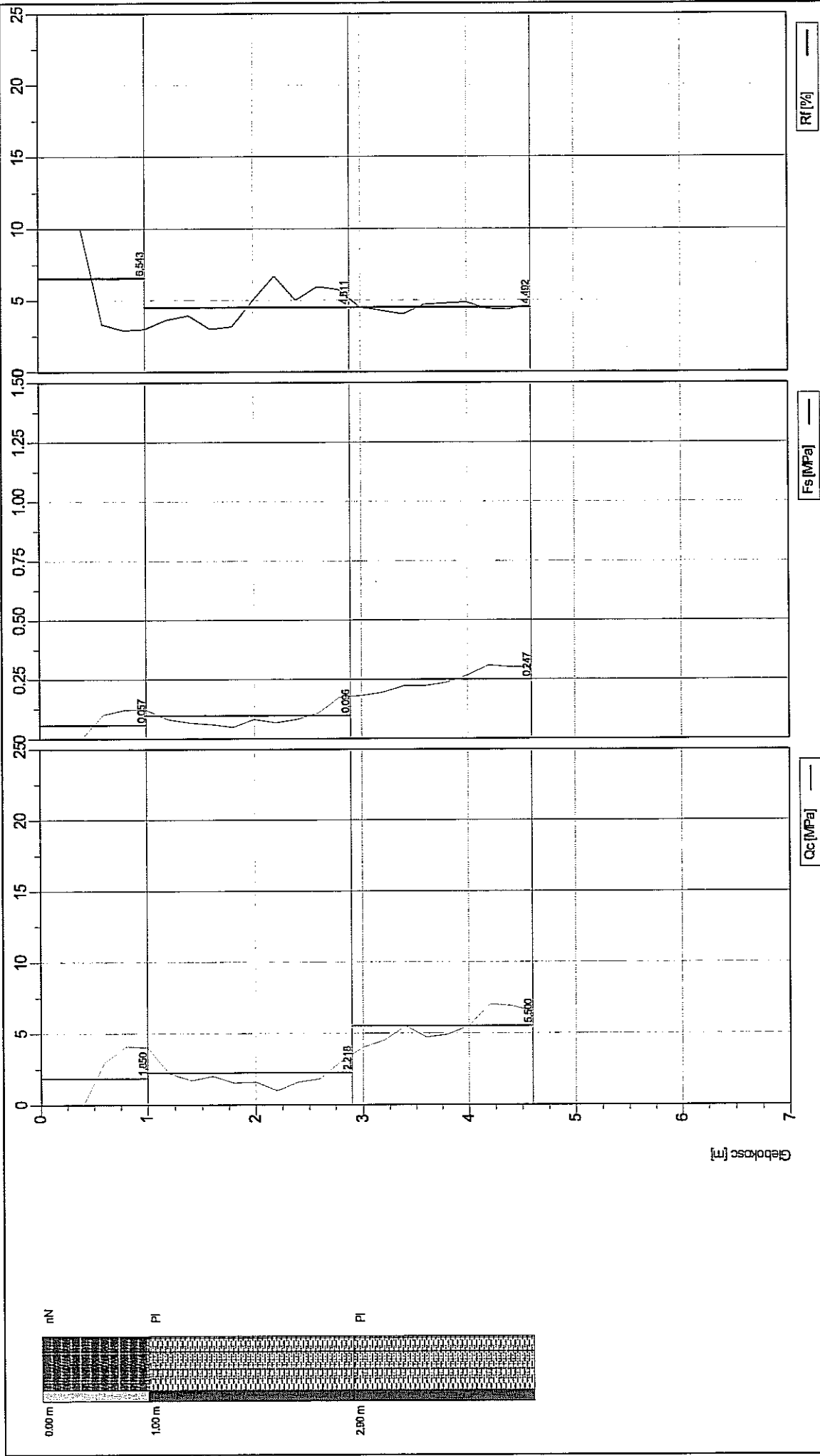
File: CPT-1 Filarełówna



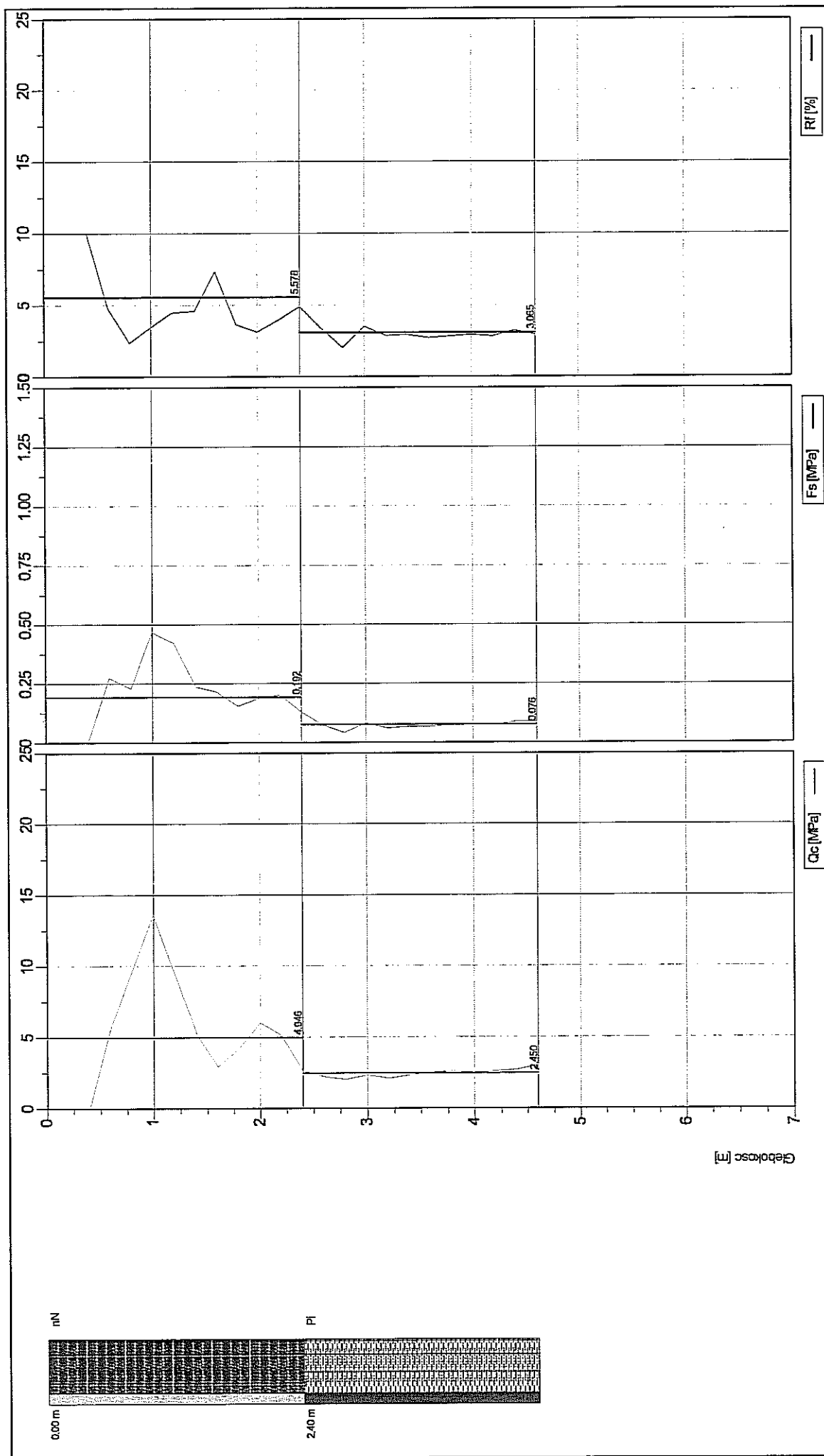
Sonowanie CPT ze słozkiem mech.		Numer testu	3	Nr stozka	
Obiekt	Budowa sieci oddajajacej kanalizacji deszczowej	Data	2016-06-15	Skala	1:50
Wykonawca	GEONEPP	Investor		Sirova	1/1
Polozenie	u. Filaretów	Wspolrzadne	H=183,90	Zal.n	4

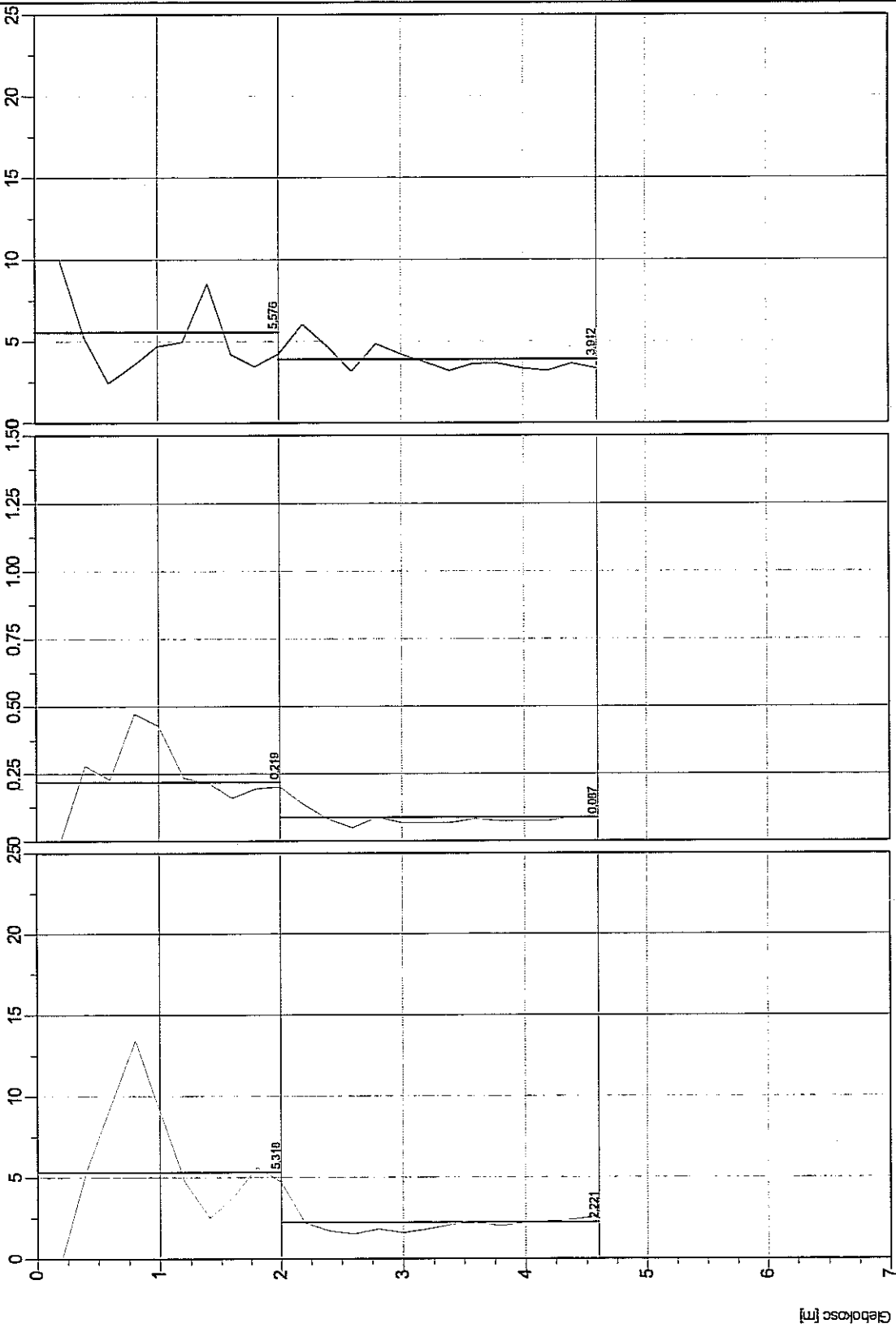
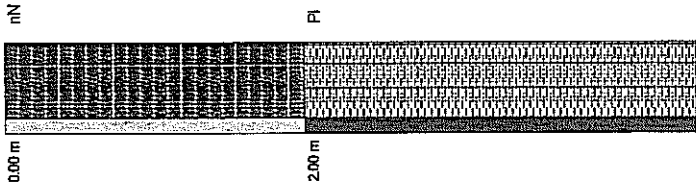


Sondowanie CPT ze słojkiem mech.		Numer testu	4	Nr siozka
Obiekt Budowa sieci oddziałającej kanalizacji deszczowej		Data	2016-06-15	Skala 1 : 50
Wykonawca	GEONEP	Investor	Strona 1/1	
Polozenie	u. Filareńców	Współrzędne	Za.nr H=186.95 4	

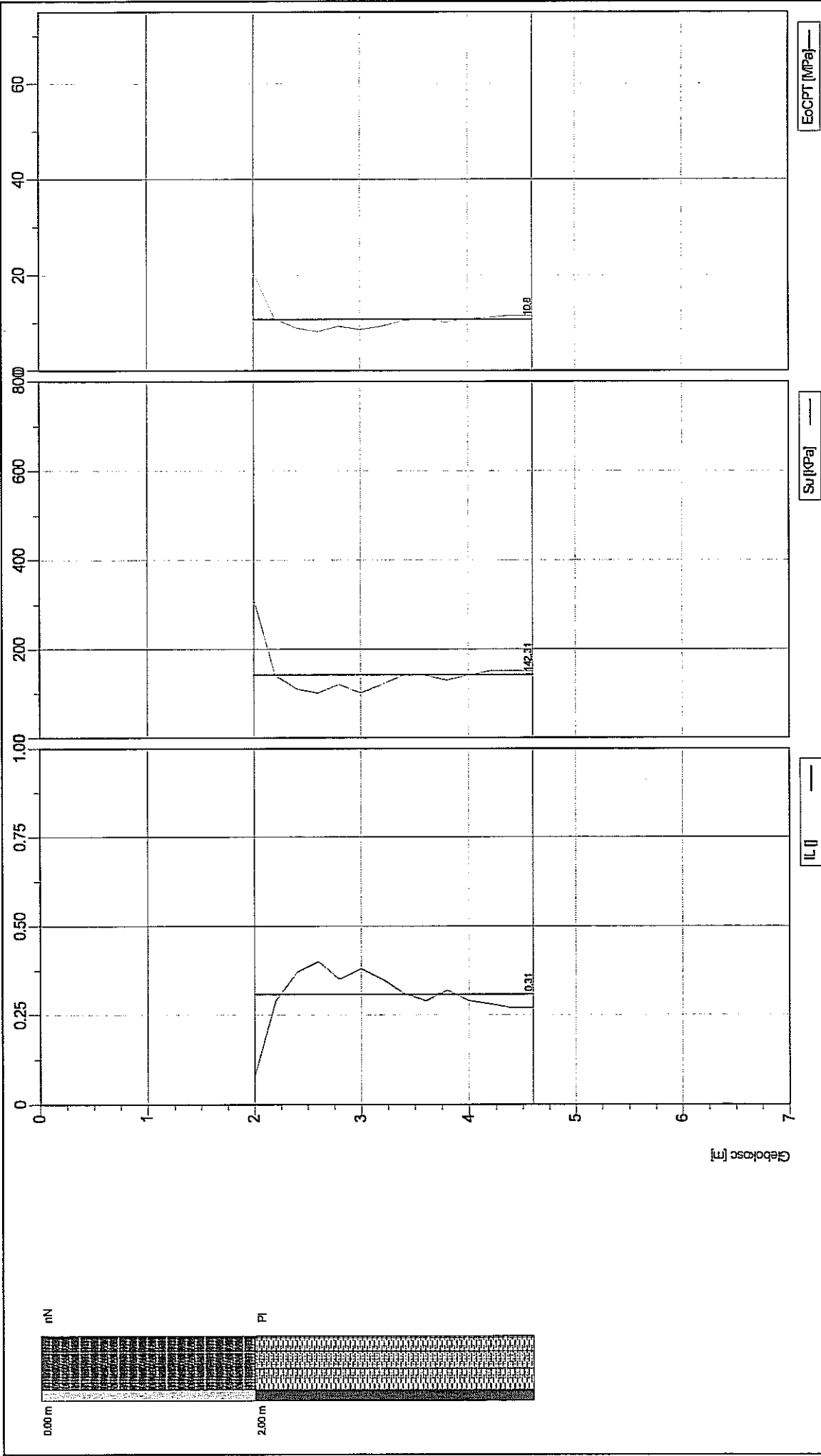


Sondowanie CPT ze słupkiem mech.		Numer testu	6	Nr słupka
Obiekt	Budowa ścieku oddziałującej kanalizacji deszczowej	Data	2016-06-15	Skala 1:50
Wykonawca	GEONEP	Inwestor		Strona 1/1
Pokozenie	u. Filarełów	Współrzędne	H=199,50	Zal.nr





Fs [MPa]		Rf [%]	
Sondowanie CPT ze stożkiem mech.			
Obiekt: Budowa sieci odprowadzającej kanalizacji deszczowej	Numer testu 8		Nr siozła
	Data 2016-06-16		Strona 1: 50
Wykonawca	Inwestor		Strona 1/1
Polozenie	Współrzędne u, Filaretów		Zal.nr 4
		H=200,10	



Sondowanie CPT ze słozkiem mech.		Numer testu	8	Nr słożka	
Obiekt Budowa sieci oddziałującej (kanalizacji deszczowej)		Data	2016-06-16	Skala	1 : 50
Wykonawca GEONEP		Inwestor		Strona	1/1
Polozenie ul. Filaretów		Współrzędne	H=200,10	Zal.nr	4

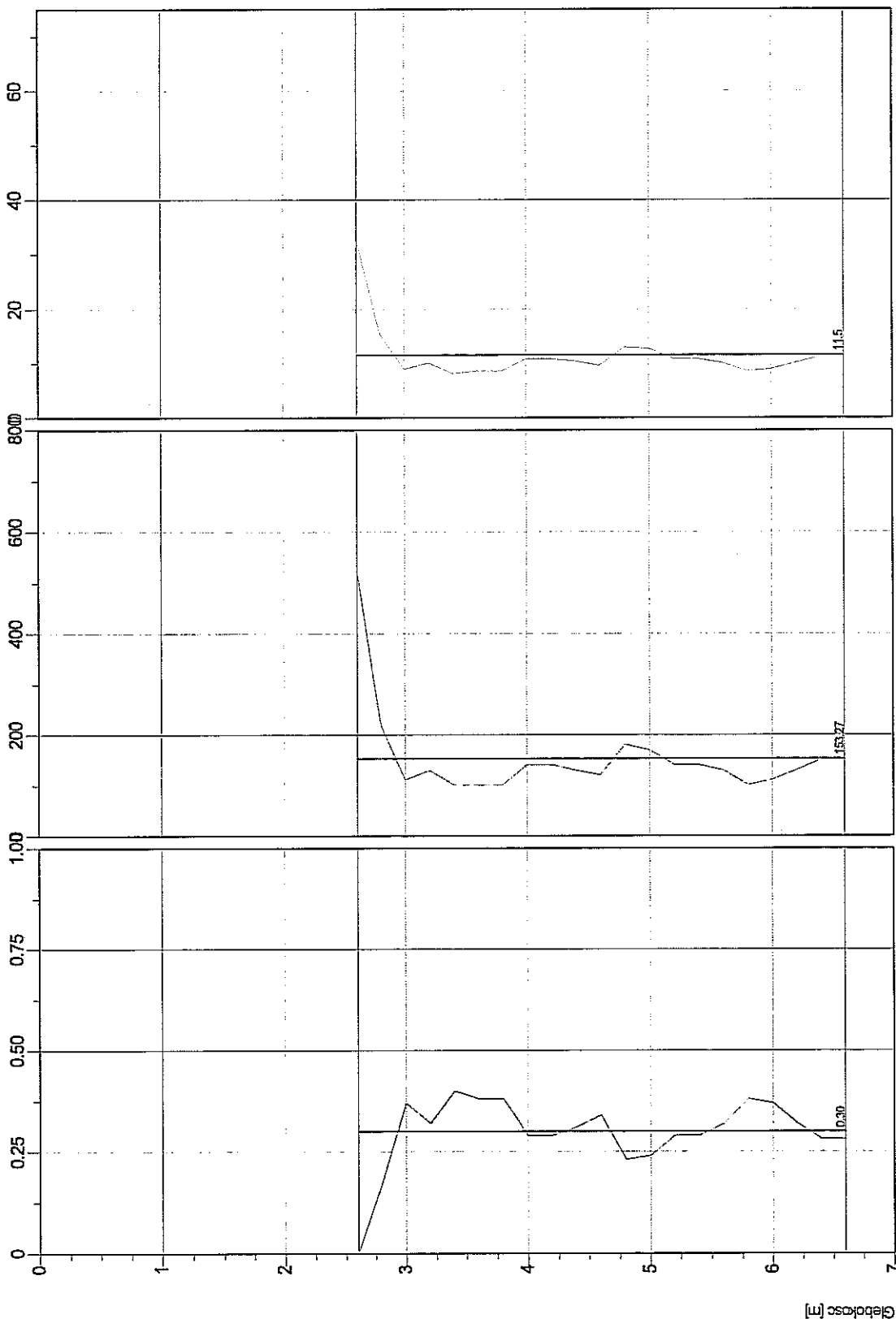
0.00 m

nN



2.50 m

PI



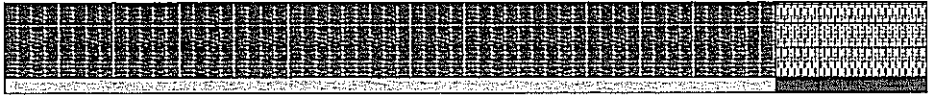
IL [Ω]

Su [kPa]

EoCPT [MPa]

Sondowanie CPT ze słozkiem mech.			Numer testu	9	Nr słozka
Objekt Budowa sieci oddziałującej kanalizacji deszczowej			Data	2016-06-16	Skala 1:50
Wykonawca GEONEP			Inwestor		Słona 1/1
Polozenie ul. Filarełów			Współrzędne		Zal. nr 4
			H=204.50		

0.00 m

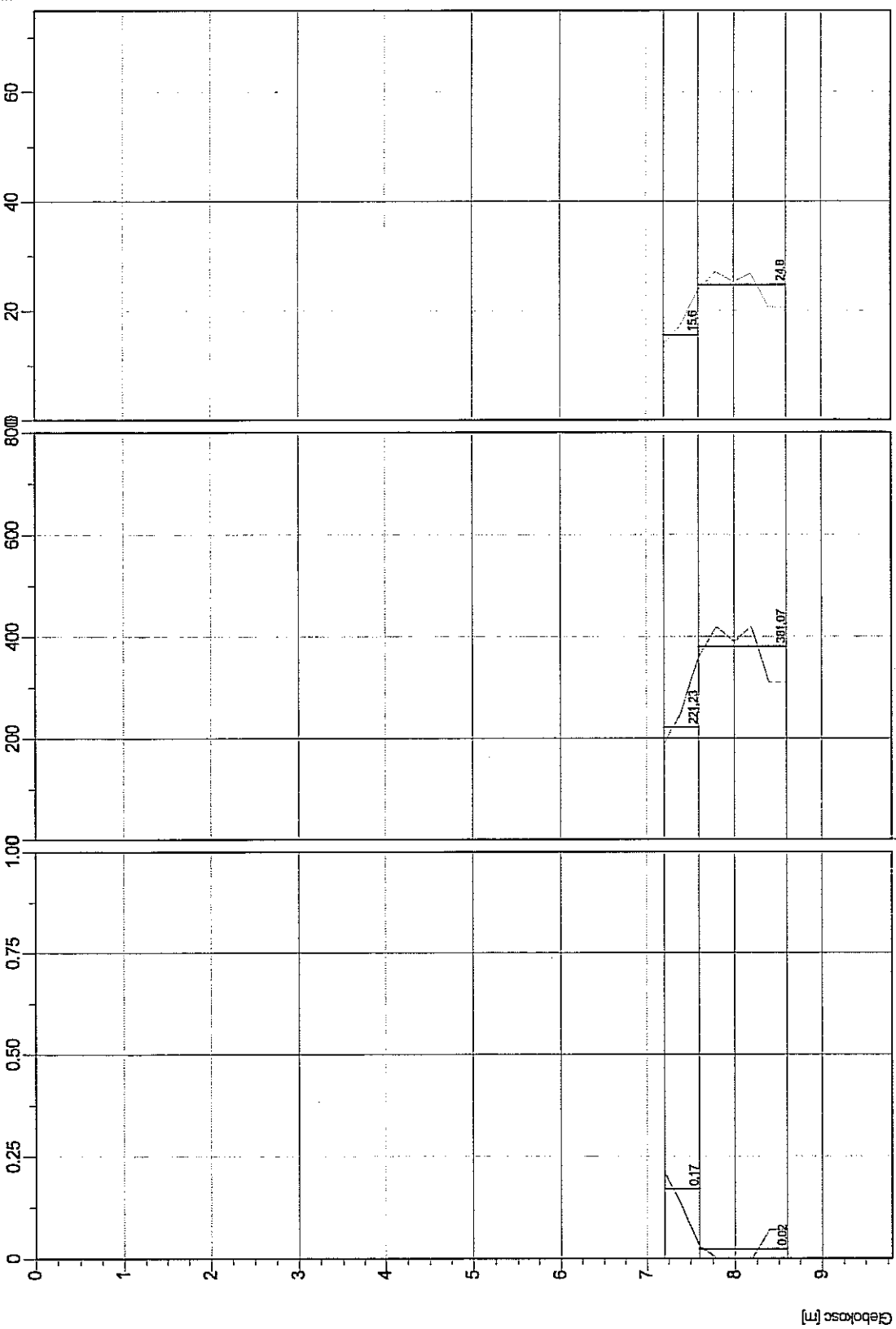


PI

PI

7.20 m

7.60 m



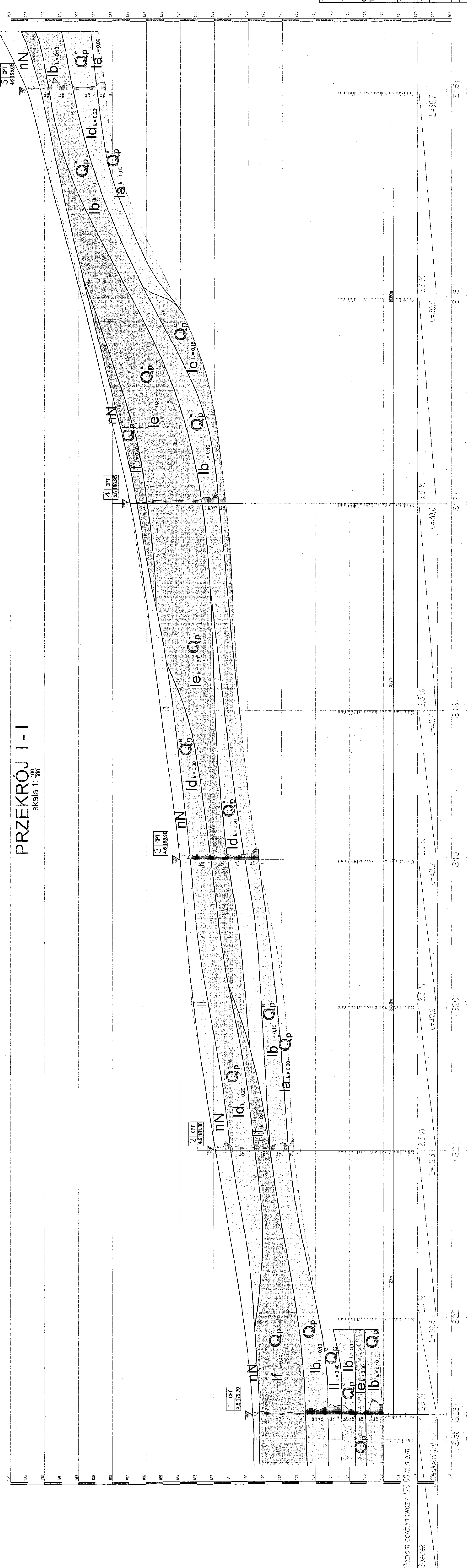
IL [kPa] —

Su [kPa] —

EoCPT [MPa] —

Sondowanie CPT ze stożkiem mech.		Numer testu	11	Nr stożka	
Opieki Budowa sieci odciażającej kanalizacji deszczowej		Data	2016-06-16	Skala	1 : 70
Wykonawca		Inwestor		Strona	1/1
Polozenie		Współrzędne		Zal.m	4
		ul. Filarełów		H=205,86	

PRZEKRÓJ I - I
skala 1: 300



GEONEP - GEOTECHNIKA
NEPELSKI CHYMOSZ SP. J.
UL. WIGILIANA 4/1
20-502 LUBLIN
WWW.GEONEP.PL
BIURO@GEONEP.PL

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Tunel:

Budowa sieci odciążającej kanalizacji deszczowej przy ul. Jana Sawy, Pana Balcera oraz Filaretów w Lublinie

Opracowanie:
mgr inż. Krzysztof Nepelski

mgr inż. Małgorzata Rudko

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej Chymosz

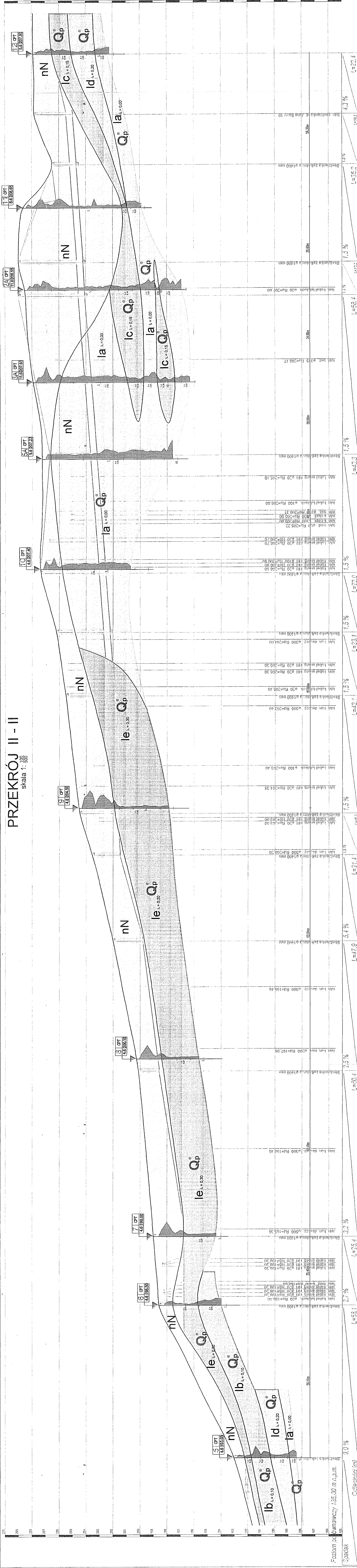
Nazwa rysunku:

PRZEKRÓJ I

Nr rysunku
ZAL.05

Lublin, czerwiec 2016r.
SKALA 1:100/500

PRZEKRÓJ II - II
skala 1: 500



GEONEP - GEOTECHNIKA
NIEPEŁNI CHYMOŚĆ SP. J.
UL. WIGILIJA 4/2
20-002 LUBLIN
WWW.GEONEP.PL
BIURO@GEONEP.PL

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Forma:

Budowa sieci odciażającej kanalizacji deszczowej przy ul. Jana Sawy, Pana Balcera oraz Filaretów w Lublinie

Opracowanie:
mgr inż. Krzysztof Napiśki
mgr inż. Małgorzata Rudko

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej Chymasz

Nazwa rysunku:

PRZEKRÓJ II-II

Lublin, czerwiec 2016r.

Nr rysunku

ZAŁ. 06

Wzrost poziomu wody 135,00 m n.p.m.

Średnica

Odciepniści