

GeoNep

GEOTECHNIKA

NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

**PZW
BPG**

●
Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

**GEONEP
GEOTECHNIKA
NEPELSKI
CHYMOSZ SP.J.**
Ul. Wigilijna 4/1
20-502 Lublin
NIP: 946-265-52-
72
KRS: 0000580937

Kontakt:
K. Nepelski - 507 683 514
A. Chymosz - 601 059 109
biuro@geonep.pl
www.geonep.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

Wstępne badania podłoża pod budynek Centrum Krwiodawstwa w Lublinie (działka nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie)

Zlecniodawca: **Regionalne Centrum Krwiodawstwa
i Krwiolecznictwa w Lublinie**
ul. Żołnierzy Niepodległej 8
20-078 Lublin

Opracowanie: dr inż. Krzysztof NEPELSKI
upr. bud. LUB/0373/PWBKb/15,
upr. geol. VII-1947, cert. PKG 0283

mgr inż. Angelika PIECZYKOLANO

Sprawdził: mgr inż. Andrzej CHYMOSZ
upr. bud. 2598/Lb/94, 865/Lb/89

Numer opracowania: 108/2022

Data opracowania: Maj 2022

Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy GeoNep Geotechnika Nepelski Chymosz Sp.J. i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 01.08.2000 (Dz.U. nr 80, poz. 904). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga zgody GeoNep Geotechnika Nepelski Chymosz Sp.J.

SPIS TREŚCI

1. CEL OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	4
4. POŁOŻENIE I OPIS TERENU BADAŃ	4
5. PRZEBIEG BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA	6
7. KLASYFIKACJA WARUNKÓW GRUNTOWYCH I ANALIZA MOŻLIWOŚCI POSADOWIENIA BUDYNKU.....	8
8. KATEGORIA GEOTECHNICZNA	8
9. UWAGI DO BADAŃ DOCELOWYCH	8
10. PODSUMOWANIE	9

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁ. 1. ORIENTACJA	
ZAŁ. 2. LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH w skali 1:500	
ZAŁ. 3. TABELA PARAMETRÓW GRUNTU	
ZAŁ. 4. CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA	
ZAŁ. 5. KARTY OTWORÓW BADAWCZYCH	
ZAŁ. 6. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I	

1. CEL OPRACOWANIA

Celem niniejszej opinii jest określenie wstępnych danych służących ocenie możliwości posadowienia budynku Centrum Krwiodawstwa na działce nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie. Badania przeprowadzono na zlecenie Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Lublinie.

Opracowanie sporządzono w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej, która pozostała również w archiwum GEONEP.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

- Uzgodnienia ze zleceniodawcą.
- Wstępna analiza warunków gruntowo-wodnych i wizja lokalna terenu badań.
- Wyniki testów z sondowania statycznego CPTU.
- Wyniki badań gruntu z odwiertów badawczych.
- Akty prawne:
 - [AP1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0, poz. 463),
- Normy:
 - [N1] PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
 - [N2] PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
 - [N3] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli,
 - [N4] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
 - [N5] PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe,
 - [N6] PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
 - [N7] PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne – Oznaczanie, klasyfikowanie gruntów. Cz. I: Oznaczanie i opis. Cz. II: Zasady klasyfikowania i kwantyfikacja cech opisujących,
 - [N8] PN-EN ISO 22476-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym.
- Literatura:
 - [L1] Mayne, P. W. (2016). Evaluating effective stress parameters and undrained shear strengths of soft-firm clays from CPT and DMT. Australian Geomechanics Journal, 51(4), 27-55.
 - [L2] Pisarczyk S. – Gruntoznawstwo Inżynierskie, PWN, Warszawa 2014.
 - [L3] Sikora Z. – Sondowanie statyczne. Metody i zastosowanie w geoinżynierii.
 - [L4] Senneset, K., Sandven, R., & Janbu, N. – Evaluation of soil parameters from piezocone tests (1989). Transportation Research Record, (1235).
 - [L5] Wiłun Z. – Zarys geotechniki, Wyd. KiŁ Warszawa 1987.
 - [L6] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Poradnik, Instytut Techniki Budowlanej 2011.

3. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na podstawie informacji uzyskanych od Zleceniodawcy, na rozpatrywanym terenie planuje się budowę budynku Centrum Krwiodawstwa. Obiekt zlokalizowany będzie na działce nr 6/12. Badania wykonano na etapie koncepcji. Budynek zostanie prawdopodobnie zaprojektowany w konstrukcji mieszanej żelbetowo-murowanej. Wstępnie przyjęto posadowienie za pomocą pali fundamentowych.

4. POŁOŻENIE I OPIS TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest na działce nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w miejscowości Lublin (miasto-powiat Lublin, województwo lubelskie). Obszar badań od południa graniczy z aleją Tysiąclecia, od wschodu z rzeką Bystrzycą, natomiast od strony północnej sąsiaduje z boiskiem sportowym, zaś od zachodu z terenem niezabudowanym, porośniętym niską roślinnością. Parcela w chwili obecnej jest niezabudowana, częściowo utwardzona żużlem.

Teren w przeszłości, głównie w trakcie budowy kompleksu sportowego, został częściowo nadsypany i wyrównany. Obecnie górną warstwę stanowią nasypy niekontrolowane, a teren jest stosunkowo płaski. Aktualne rzędne w rejonie wykonanych badań wynoszą ok. 170,6 m n.p.m.

Orientacja terenu badań oraz lokalizacja punktów badawczych zostały przedstawione poglądowo na Fot. 1 oraz szczegółowo w ZAŁ. 1 oraz ZAŁ. 2.



Fot. 1 Lokalizacja terenu badań (źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/?gpmmap=gp0>)

Przedmiotowa parcela usytuowana jest w obrębie rzeki Bystrzycy, której meandrujące koryto przebiega w odległości ok. 120 m na wschód od miejsca wykonywanych prac. Bystrzyca jest główną bazą drenażu wód gruntowych. Bystrzyca (lewy dopływ Wieprza) jest jedną z ważniejszych rzek Wyżyny Lubelskiej. W obrębie granic miasta Bystrzyca przyjmuje trzy dopływy: płynącą od zachodu Krężniczanekę, od południa Czarniejówkę i od północnego-zachodu Czechówkę.

5. PRZEBIEG BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Koncepcja, zakres i lokalizacja badań terenowych została ustalona ze Zleceniodawcą. Prace terenowe wykonano w miesiącu maju 2022 r.

W ramach prac polowych wykonano:

- 2 sondowania CPTU o gł. 11,5÷12,7 m p.p.t.
- 2 odwierty o gł. 4,5 ÷ 10,5 m p.p.t.

5.1 PRACE GEODEZYJNE

W ramach prac geodezyjnych wykonano tyczenie punktów badawczych ustalonych przez Zleceniodawcę za pomocą geodezyjnego miernika GPS, zgodnie z dostarczoną mapą w skali 1:500.

Lokalizację wyrobisk badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (ZAŁ. 2). Rzędne wyrobisk określone zostały za pomocą odbiornika GPS.

5.2 SONDOWANIA STATYCZNE CPTU

W ramach prac polowych wykonano **2 sondowania statyczne CPTU** o głębokościach w zakresie **11,5÷12,7 m p.p.t.**, ogółem przesondowano **24,2 mb** gruntów.

Terenowe badania statycznego sondowania CPTU wykonano przy użyciu samojezdnej statycznej sondy Pagani TG63-200 o maksymalnym nacisku 200 kN. W badaniach CPTU zastosowano stożek elektryczny MKs719, który wciskano z prędkością 2 cm/s, a charakterystyki penetracji rejestrowano co 1cm. Wartości rejestrowane to opór stożka i opór pobocznicy tulei czarnej oraz ciśnienie wody w porach gruntu. Zastosowane w badaniach stożek charakteryzował się standardową geometrią: powierzchnia podstawy – 10 cm², powierzchnia tulei czarnej – 150 cm², wierzchołkowy kąt stożka – 60 stopni. Wszystkie parametry badania odpowiadają standardom norm PN-EN ISO 22476-.

Charakterystyki sondowania przedstawiono w ZAŁ. 4.

5.2.1 INTERPRETACJA WYNIKÓW SONDOWANIA CPTU

Podstawę dla interpretacji diagramów testów statycznego sondowania stanowią odczyty zarejestrowane podczas badania. W celu interpretacji danych oraz określenia parametrów geotechnicznych wydzielonych w podłożu warstw gruntów, dane przedstawia się za pomocą bezpośrednio pomierzonych parametrów:

q_c – oporu stożka (parametr ten charakteryzuje ogólną nośność podłoża);

f_s – oporu na tulei czarnej;

R_f – współczynnika tarcia, służącego do klasyfikacji gruntu ze względu na uziarnienie i sposób zachowania (soil behaviour type).

u_2 – ciśnienia wody w porach, pomierzonego za pomocą czujnika zlokalizowanego za stożkiem.

Do identyfikacji budowy podłoża gruntowego przyjęto adaptację nomogramu Robertsona dla Polski, doświadczenia własne oraz informacje z odwiertu badawczego. Jako wiodące przyjęto dane z rozpoznania w otworach wiertniczych.

Klasyfikacja wg Robertsona przypisuje sposób zachowania się gruntu (soil behaviour type), a nie klasyfikuje go na podstawie uziarnienia jak przyjmuje się w normach! Dlatego też, w niektórych przypadkach mogą występować rozbieżności pomiędzy gruntem zidentyfikowanym w odwiercie, a wyinterpretowanym. Na podstawie sondowania CPTU, nie ma możliwości jednoznacznego rozpoznania rodzaju gruntu, otrzymuje się natomiast parametry

oporu podłoża, które odzwierciedlają jego nośność i są wykorzystywane do projektowania posadowienia.

Na podstawie oporów stożka wyznaczono następujące parametry gruntu:

- Stopień zagęszczenia I_D gruntów niespoistych zgodnie z normą Eurokod 7 [N2] – tab. D.1.
- Parametry efektywne (ϕ') dla gruntów niespoistych zgodnie z normą Eurokod 7 [N2]- tablica D.2,
- Moduł ścisłości M wyznaczony z zależności Sanglerat'a $M=a_m q_c$. Dla gruntów spoistych a_m przyjęto zgodnie z wytycznymi Ciloglu w zakresie $3,1 \div 13,5$ w zależności od wskaźnika plastyczności i zawartości frakcji drobnoziarnistych. Dla gruntów piaszczystych a_m wyprowadzono według propozycji Jamiolkowskiego, przyjmując wzrost OCR wraz ze wzrostem zagęszczenia. Moduły ścisłości gruntu nie są wartością stałą, a ich wartość zależy przede wszystkim od zakresu naprężeń i odkształceń w jakich pracuje grunt. Przedstawione na wykresach moduły ścisłości zostały zinterpretowane z wykorzystaniem literatury oraz badań własnych w odniesieniu do odkształceń odpowiadających pracy typowych fundamentów.

Podział na warstwy wykonano na podstawie klasyfikacji gruntu oraz parametrów stanu. Z profilu ciągłego opisanego charakterystykami co 1 cm wydzielono warstwy o parametrach reprezentatywnych wyznaczonych z oporu stożka. Za wartość reprezentatywną oporu stożka dla danej warstwy przyjęto średnią ważoną, gdzie za wagę przyjęto miąższość warstwy. Wyniki skrajnie wysokie odrzucono.

5.3 ODWIERTY BADAWCZE

W ramach prac polowych w celu weryfikacji rodzaju gruntu wykonano **2 otwory geotechniczne** $\phi 110$ o głębokości w zakresie **4,5 ÷ 10,5 m p.p.t.**, łącznie przewiercono **15,0 mb** gruntu.

Odwierty wykonano wiertnicą mechaniczną ($\phi 110$ mm). Podczas prac wiertniczych wykonywano badania makroskopowe gruntów. Po zakończeniu wszystkich badań wyrobiska zlikwidowano wydobyтым urobkiem.

Karty odwiertów badawczych zostały przedstawione w ZAŁ. 5.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie wykonanych badań i analiz, grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne przyjmując za kryterium podziału pochodzenie, wykształcenie litologiczne gruntów oraz odmienność parametrów geotechnicznych. Rozpoznanie gruntów wykonano na podstawie odwiertów badawczych, natomiast jako wiodący parametr przy podziale przyjęto wartość q_c uzyskaną z sondowania statycznego CPTU oraz pomocniczo stopień zagęszczenia (I_D).

Parametry stanu oraz odkształceniowe i wytrzymałościowe wyprowadzono na podstawie sondowań statycznych, badań własnych GeoNep i literatury branżowej. Podstawowe cechy fizyczne (np. gęstość) przyjęto na podstawie normy PN-81/B-03020 [N3]. W sumie wydzielono **4 warstwy** oznaczając je symbolami **0(a-b)**, **I**, **II** oraz **III(a-d)**. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli w ZAŁ. 3.

GRUNTY NASYPOWE**WARSTWA 0**

Nasypy przypowierzchniowo zbudowane są z żużlu, głębiej składają się z pyłu wymieszanego z piaskiem, zwiertzeliną gliniastą oraz gruzem. Głębokość nasypów sięga ok. 3,5 m p.p.t. Także skład nasypów oraz ich miąższość należy traktować na tym etapie jedynie poglądowo, ze względu na małą liczbę odwiertów w stosunku do powierzchni terenu.

Nasypy podzielono dodatkowo na podwarstwy ze względu na opory stożka q_c :

PODWARSTWA 0a – obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=0,9$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=0,6$ MPa.

PODWARSTWA 0b – obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=5,8$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=2,5$ MPa.

GRUNTY RODZIME**WARSTWA I**

Stropową strefę gruntów rodzimych stanowią utwory niespoiste, w postaci **piasków średnich** częściowo **próchniczych i zapylonych**, ułożonych na namulach piaszczystych.

Warstwa obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=1,8$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=0,5$ MPa. Na podstawie wyników sondowań stan gruntów określono jako **bardzo luźne**, a jako reprezentatywny stopień zagęszczenia można przyjąć $I_D=0,10$.

WARSTWA II obejmuje grunty niespoiste w postaci **namulów piaszczystych** oraz **piasków średnich** przewarstwionych **torfem**.

Warstwa ta obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=1,5$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=0,7$ MPa. Na podstawie wyników sondowań stan gruntów określono jako **bardzo luźne**, a jako reprezentatywny stopień zagęszczenia można przyjąć $I_D=0,10$.

WARSTWA III obejmuje grunty niespoiste w postaci **piasków średnich**.

PODWARSTWA IIIa – obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=3,9$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=1,6$ MPa. Na podstawie wyników sondowań stan gruntów określono jako **luźne**, a jako reprezentatywny stopień zagęszczenia można przyjąć $I_D=0,30$.

PODWARSTWA IIIb – obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=9,7$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=1,4$ MPa. Na podstawie wyników sondowań stan gruntów określono jako **średnio zagęszczone**, a jako reprezentatywny stopień zagęszczenia można przyjąć $I_D=0,55$.

PODWARSTWA IIIc – obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=16,6$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=3,6$ MPa. Na podstawie wyników sondowań stan gruntów określono jako **zagęszczone**, a jako reprezentatywny stopień zagęszczenia można przyjąć $I_D=0,70$.

PODWARSTWA IIId – obejmuje grunty o średnim oporze stożka $q_c=42,9$ MPa, z odchyleniem standardowym $\sigma=6,1$ MPa. Na podstawie wyników sondowań stan gruntów określono jako **bardzo zagęszczone**, a jako reprezentatywny stopień zagęszczenia można przyjąć $I_D=0,90$.

WARUNKI WODNE

W trakcie prac wiertniczych wykonanych w maju 2022 r., **stwierdzono występowanie wody gruntowej w formie zwierciadła swobodnego** na głębokości ok. **4,3 m p.p.t.** tj. na rzędnej ok. **166,3 m n.p.m.** Również rozkład ciśnienia u_2 z sondowań statycznych CPTU wskazuje na wodę na tym poziomie.

Nie wyklucza się możliwości sezonowego wahania zwierciadła oraz okresowego stagnowania wód pochodzenia opadowego i roztopowego na powierzchni terenu.

7. KLASYFIKACJA WARUNKÓW GRUNTOWYCH I ANALIZA MOŻLIWOŚCI POSADOWIENIA BUDYNKU

Do głębokości ok. 6,0-7,0 m p.p.t. występują grunty które należy uznać za **slabonośne** tj. **nasypy niebudowlane, luźne piaski i namuły piaszczyste** ze wstawkami **torfów**. W związku z powyższym warunki gruntowo-wodne gruntowe zgodnie z rozporządzeniem [AP1] należy zaliczyć do **złożonych**.

Posadowienie powinno nastąpić za pomocą **pali fundamentowych** doprowadzonych do warstw piaszczystych. Długość pali, ich liczba i średnica, a także technologia będzie zależała od finalnej konstrukcji budynku.

8. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 – Dz. U. poz. 463. [AP1], planowany obiekt z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz warunki gruntowo-wodne **złożone** należało będzie zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

Zgodnie z rozporządzeniem [AP1] docelowo należy wykonać dokumentację geotechniczną składającą się z: **Opinii Geotechnicznej, Dokumentacji Badań Podłoża i Projektu Geotechnicznego**, a także dokumentację geologiczną w formie **Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej** poprzedzonej **Projektem Robót Geologicznych**.

9. UWAGI DO BADAŃ DOCELOWYCH

Opisywane badania wykonano jako wstępne. Po uzgodnieniu finalnej wersji obiektu należy zaplanować badania docelowe. Ze względu na złożone warunki gruntowe niezbędne będzie posadowienie ze pomocą pali fundamentowych. Punkty badawcze należy rozmieścić w charakterystycznych punktach budynku (narożniki, miejsca dużych obciążeń), tak aby odległości pomiędzy punktami nie przekraczały 20 m. Głębokość rozpoznania powinna wynosić min. 12m, a w przypadku długich pali odpowiednio więcej, aby rozpoznanie sięgało poniżej strefy oddziaływania pala. W badaniach preferuje się sondowania CPTU, których wyniki służą bezpośrednio do wyznaczania nośności pala.

10. PODSUMOWANIE

1. Na badanym obszarze występują warunki gruntowo-wodne, które ze względu na znaczną miąższość gruntów słabonośnych sklasyfikowano jako **złożone**.
2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 – Dz. U. poz. 463. [AP1], planowany obiekt z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz warunki gruntowo-wodne **złożone** należało będzie zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.
3. W podłożu wykonano wstępny podział na warstwy geotechniczne, które bardzo ogólnie scharakteryzowano w tabeli poniżej podając uśrednione q_c oraz reprezentatywne I_D/I_L . Warstwom przypisano również subiektywną ocenę przydatności do posadowienia dla planowanego obiektu. Dokładny opis gruntów oraz parametrów zawarto w dokumentacji.

W-wa	Grunty	qc	I_D/I_L	
0a	Nasyp niekontrolowany	0,9 MPa	-	
0b		5,8 MPa	-	
I	Piaski średnie - próchnicze i zapylone	1,8 MPa	0,10	
II	Namuły piaszczyste	1,5 MPa	0,10	
IIIa	Piaski średnie	3,9 MPa	0,30	
IIIb		9,7 MPa	0,55	
IIIc		16,6 MPa	0,70	
IIId		42,9 MPa	0,90	
Legenda do oceny warunków warstwy geotechnicznej do posadowienia planowanego obiektu				
1-bardzo niekorzystne	2-niekorzystne	3-średnio korzystne	4-korzystne	5-bardzo korzystne

4. Posadowienie powinno nastąpić za pomocą **pali fundamentowych** doprowadzonych do warstw piaszczystych. Długość pali, ich liczba i średnica będzie zależała od finalnej konstrukcji budynku.
5. Opisywane badania wykonano jako wstępne, zatem przekrój geotechniczny i podane parametry należy również traktować jako wstępne. Po uzgodnieniu finalnej wersji obiektu należy zaplanować badania docelowe i opracować Dokumentację Geologiczno-Inżynierską.
6. Przedstawiony profil geotechniczny odzwierciedla budowę i parametry geotechniczne podłoża punktowo – w miejscu ich wykonania. Zobrazowany na przekroju geotechnicznym przebieg warstw geotechnicznych jest interpolacją pomiędzy tymi punktami.

Opracowanie:
dr inż. Krzysztof NEPELSKI
Upr. LUB/0373/PWBkb/15

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej CHYMOSZ
Upr. nr 2598/Lb/94

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁ. 1 - ORIENTACJA



- TEREN OBJĘTY BADANIAMI

OBJAŚNIENIA:

1	180.5
CPTU	6.0

nr punktu	rzędna terenu
rodzaj badania	głębokość



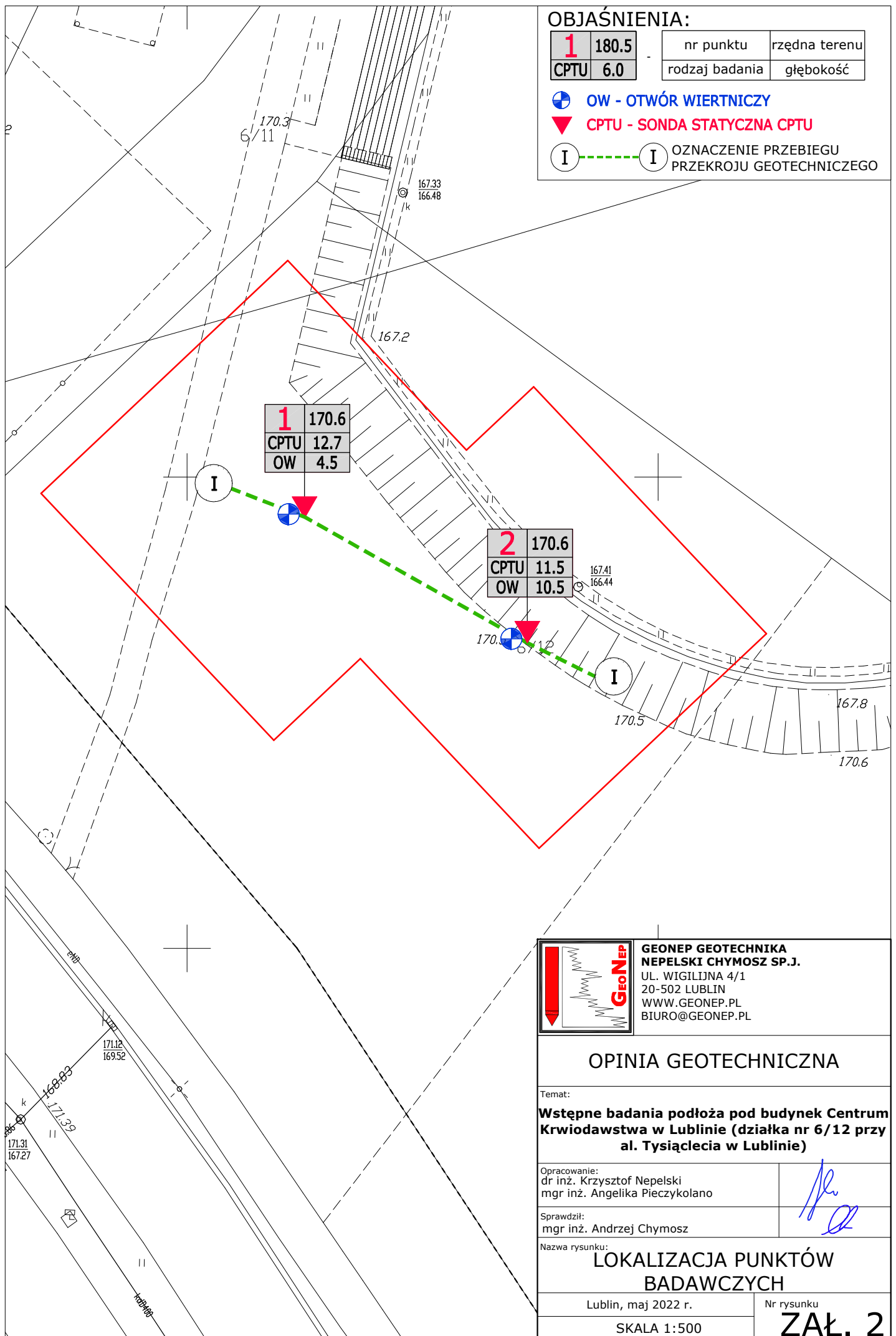
OW - OTWÓR WIERTNICZY



CPTU - Sonda Statyczna CPTU



OZNACZENIE PRZEBIEGU PRZEKROJU GEOTECHNICZEGO



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

OPINIA GEOTECHNICZNA

Temat:

Wstępne badania podłoża pod budynek Centrum Krwiodawstwa w Lublinie (działka nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie)

Opracowanie:
dr inż. Krzysztof Nepelski
mgr inż. Angelika Pieczykolano

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej Chymosz

Nazwa rysunku:

**LOKALIZACJA PUNKTÓW
BADAWCZYCH**

Lublin, maj 2022 r.

Nr rysunku

SKALA 1:500

Załącznik 2

ZAŁĄCZNIK 3 PARAMETRY GEOTECHNICZNE PODŁOŻA



ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH I WYPROWADZONYCH PARAMETRÓW FIZYCZNO-MECHANICZNYCH

Stratygrafia		Warstwa geotechniczna				Opór stożka		Stan gruntu		Gęstość obj.	Warunki bez odplywu	Warunki z odpływem (param. efektywne)		Moduł ściśliwości pierwotnej
						Średnia	Odch. stand.	Stopień plast.	Stopień zag.		Wytrzym. na ścinanie	Kąt tarcia wewn.	Spójność	
		Opis	Symbol		Nr warstwy	q _c	σ	I _L	I _D	ρ	Su (Cu)	φ'	c'	M ₀
			PN-86/B-02480	PN-EN ISO 14688-1		[MPa]	[-]	[-]	[-]	[t/m3]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]
CZWARTOREĐ	Holocen - Qh	Humus Nasypy niebudowlane	H	O	0a	0,9	0,6	-	-	1,6÷2,1 ^U	NIE WYPROWADZANO PARAMETRÓW REPREZENTATYWNYCH DLA NASYPÓW			0,9
			nN	Mg	0b	5,8	2,5	-						5,8
		Piaski próchnicze Piaski średnie zapyłone	P _H Ps(+π)	Sa Msa(+Si)	I	1,8	0,5	-	0,10 ^P	1,80 ^N	-	23,5 ^P	0,0	14,0 ^P
			Namuly piaszczyste	Nmp	saOr	II	1,5	0,7	-	0,10 ^P	1,9÷1,3 ^E	-	23,0 ^P	0,0
	Plejstocen-Qp	Piaski średnie	Ps	MSa	IIIa	3,9	1,6	-	0,30 ^P	1,95 ^N	-	29,5 ^P	0,0	37,0 ^P
					IIIb	9,7	1,4	-	0,55 ^P	2,00 ^N	-	35,5 ^P	0,0	73,5 ^P
					IIIc	16,6	3,6	-	0,70 ^P	2,05 ^N	-	38,5 ^P	0,0	110,0 ^P
					IIId	42,9	6,1	-	0,90 ^P	2,05 ^N	-	44,5 ^P	0,0	287,0 ^P

UWAGI I OBJAŚNIENIA:

Podział geotechniczny obejmujący grunty o podobnych właściwościach fizyko-mechanicznych. Zgodnie z normą Eurokod 7, nośność podłoża powinna być sprawdzana w warunkach z odpływem i/lub bez odpływu w zależności od warunków pracy.	Wartości parametrów wyprowadzono po analizie: - badań polowych, - badań laboratoryjnych, - literatury branżowej, - analizy makroskopowej, - badań archiwalnych, - doświadczeń własnych.	Wartości parametrów przyjęte na podstawie: L - badania laboratoryjne P - badania polowe G - badania i analizy własne Geonep N - Norma PN-B 81 03020 E - ITB, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik W - Witun Z., Zarys geotechniki U - dla nasypów wartości przyjmować bardziej niekorzystne
---	---	---

DANE OPRACOWANIA:

	Temat:	Wstępne badania podłoża pod budynek Centrum Krwiodawstwa w Lublinie (działka nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie)	Opracowanie:	dr inż. Krzysztof Nepelski mgr inż. Andrzej Chymosz mgr inż. Angelika Pieczykolano 	Data: maj 2022
---	--------	--	--------------	---	-------------------

ZAŁ. 4 CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA

PARAMETRY WYDZIELONYCH WARSTW

CPTU- 1

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	qt	$\sigma'v$	ID	IL	ϕ'	M_0	Su
m	m	m			MPa	kPa	%	MPa	kPa			deg	MPa	kPa
0,0	0,2	0,2	Nasyp niekontrolowany	nN	0,2	1	0,2	0,2	2					
0,2	2,0	1,8	Nasyp niekontrolowany	nN	0,5	70	12,4	0,5	20					
2,0	3,3	1,3	Nasyp niekontrolowany	nN	5,5	79	1,9	5,5	48					
3,3	3,8	0,5	Piasek próchniczny	PH	1,7	41	2,4	1,7	64	0,12		25,8	18,9	
3,8	4,5	0,7	Piasek średni zapyłony	Ps(+Pi)	1,3	6	0,5	1,3	75	0,09		24,3	14,7	
4,5	5,0	0,5	Namuł piaszczysty	Nmp	1,0	40	3,9	1,0	80	0,07		23,2	3,1	
5,0	5,5	0,5	Namuł piaszczysty	Nmp	1,8	34	2,0	1,8	83	0,13		26,1	5,4	
5,5	6,2	0,7	Namuł piaszczysty	Nmp	1,2	33	3,3	1,2	86	0,08		23,2	3,5	
6,2	6,7	0,5	Piasek średni	Ps	3,8	35	1,2	3,8	90	0,27		29,8	36,9	
6,7	8,8	2,1	Piasek średni	Ps	10,9	76	0,7	10,9	102	0,65		36,9	84,6	
8,8	9,2	0,4	Piasek średni	Ps	7,3	51	0,7	7,3	113	0,49		34,6	64,3	
9,2	10,0	0,8	Piasek średni	Ps	10,2	80	0,8	10,2	118	0,63		36,6	81,4	
10,0	10,6	0,6	Piasek średni	Ps	8,9	79	0,9	9,0	125	0,57		35,8	74,2	
10,6	11,0	0,4	Piasek średni	Ps	11,2	78	0,7	11,2	129	0,66		37,1	86,7	
11,0	12,0	1,0	Piasek średni	Ps	18,1	128	0,7	18,2	135	0,83		39,9	123,8	
12,0	12,7	0,7	Piasek średni	Ps	42,9	421	1,0	42,9	143	0,99		45,0	287,3	

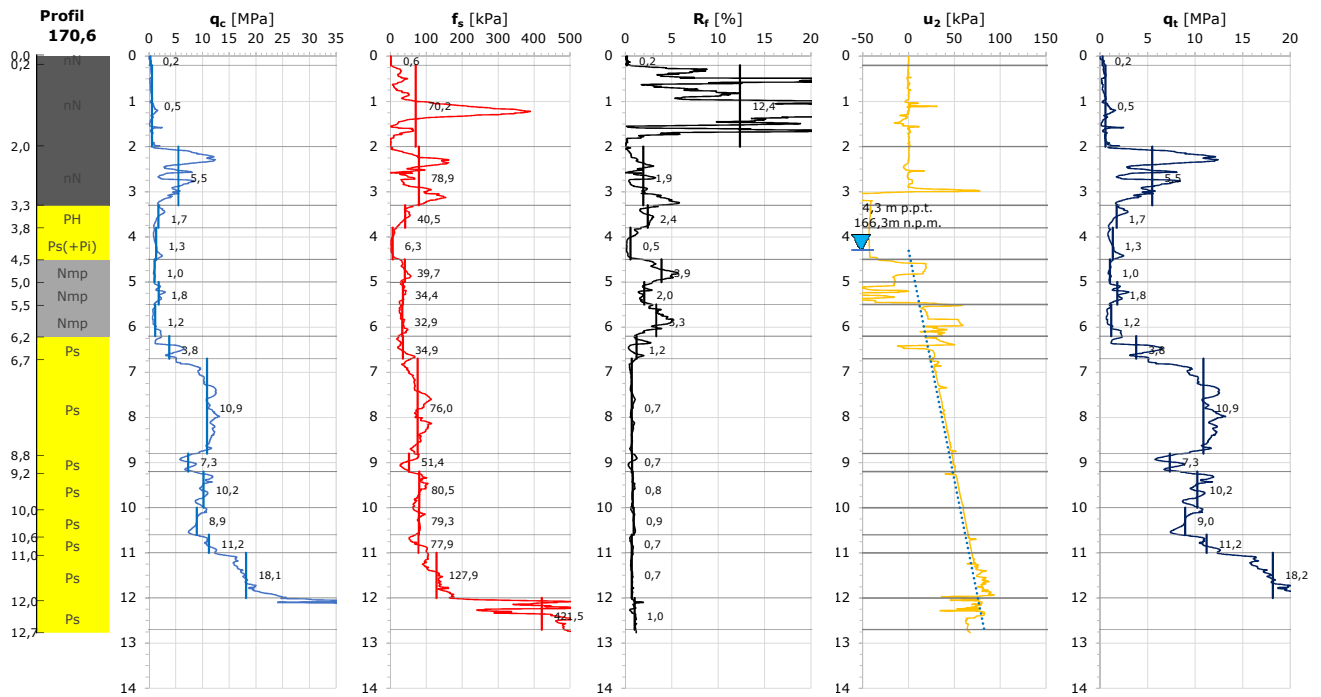
CPTU- 2

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	qc	fs	Rf	qt	$\sigma'v$	ID	IL	ϕ'	M_0	Su
m	m	m			MPa	kPa	%	MPa	kPa			deg	MPa	kPa
0,0	1,0	1,0	Nasyp niekontrolowany	nN	5,2	60	1,2	5,2	9					
1,0	1,2	0,2	Nasyp niekontrolowany	nN	10,6	98	1,0	10,6	20					
1,2	2,4	1,2	Nasyp niekontrolowany	nN	1,6	64	3,8	1,6	32					
2,4	3,3	0,9	Nasyp niekontrolowany	nN	1,1	30	3,2	1,1	51					
3,3	4,0	0,7	Piasek próchniczny	PH	0,9	26	2,9	0,9	66	0,05		22,1	10,1	
4,0	4,3	0,3	Piasek próchniczny	PH	1,0	12	1,4	1,0	76	0,06		22,0	10,6	
4,3	5,1	0,8	Piasek średni	Ps	3,2	35	1,1	3,2	82	0,24		29,6	32,6	
5,1	5,5	0,4	Namuł piaszczysty	Nmp	1,1	28	3,7	1,1	87	0,07		21,6	3,2	
5,5	6,3	0,8	Piasek średni przewarstwiony torfem	Ps//T	2,1	30	2,1	2,1	91	0,15		26,0	21,8	
6,3	6,5	0,2	Piasek średni	Ps	4,3	46	1,2	4,3	96	0,31		31,4	42,2	
6,5	9,3	2,8	Piasek średni	Ps	10,1	79	0,8	10,1	109	0,62		36,5	80,4	
9,3	10,2	0,9	Piasek średni	Ps	6,8	59	0,9	6,8	126	0,46		34,0	60,1	
10,2	10,8	0,6	Piasek średni	Ps	17,4	105	0,6	17,5	133	0,80		39,6	120,9	
10,8	11,5	0,7	Piasek średni	Ps	16,8	143	0,8	16,9	138	0,77		39,2	118,4	

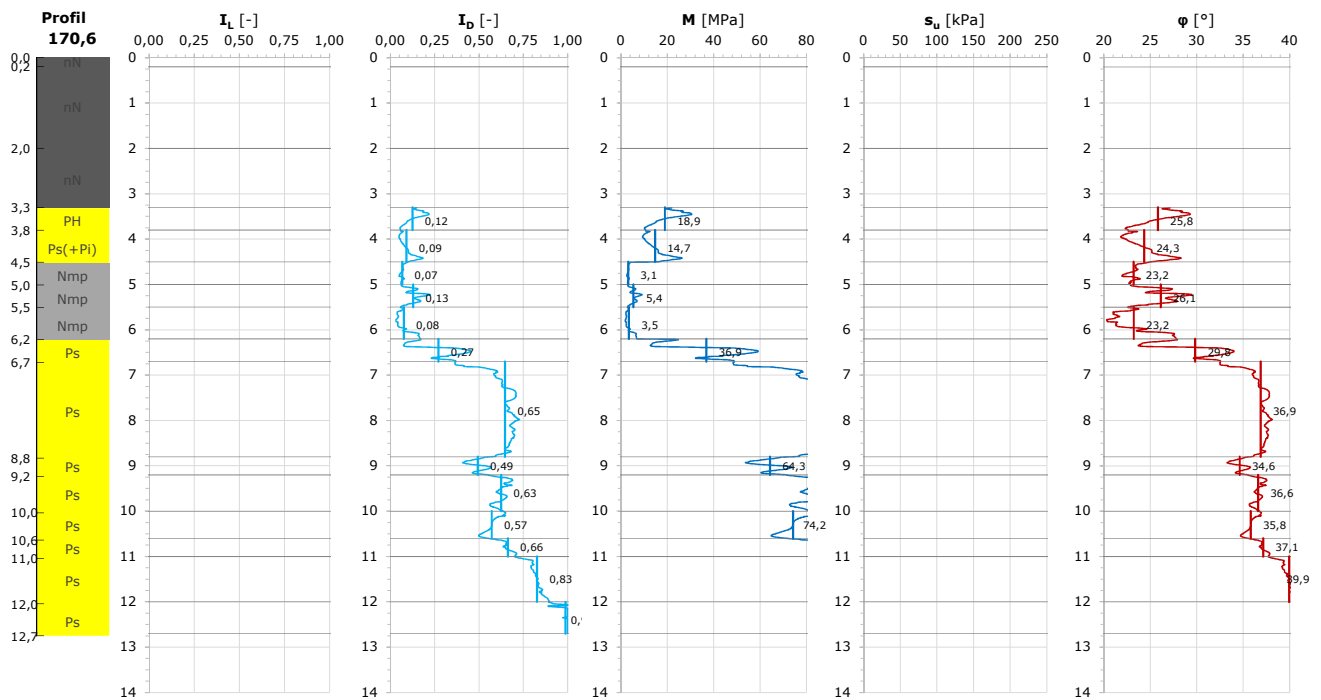
ZAŁ. 4 CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA

CPTU 1

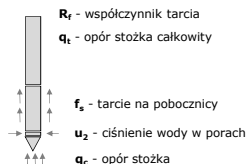
PARAMETRY SONDOWANIA



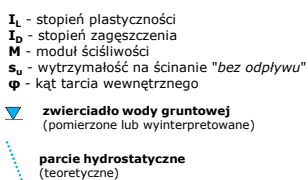
PARAMETRY GEOTECHNICZNE



PARAMETRY SONDOWANIA

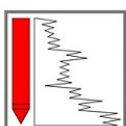


PARAMETRY GEOTECHNICZNE



UWAGI:

Parametry sondowania q_c , f_s , u_2 są wartościami pomierzonymi, R_f , q_t są wartościami wyliczonymi. Parametry geotechniczne są wartościami wyprowadzonymi na podstawie formuł interpretacyjnych.



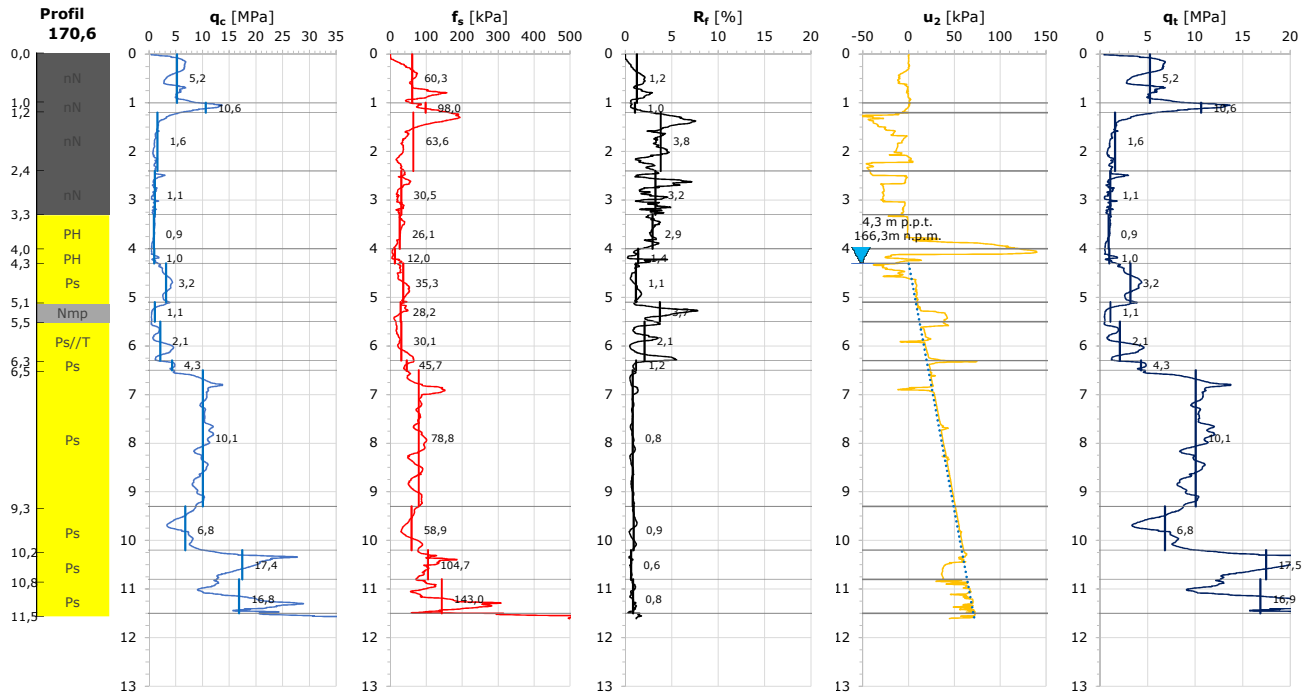
GEONEP
GEOTECHNIKA
NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

X	Y	H	Nr stożka	CPTU	1
5680295.636	8401662.473	170.6	MKS719		
Lokalizacja: al. Tysiąclecia, Lublin					
Data: maj 2022r.					
Operator:					
Opracowanie: mgr inż. Angelika Pieczykolano					
Weryfikacja: dr inż. Krzysztof Nepelski					

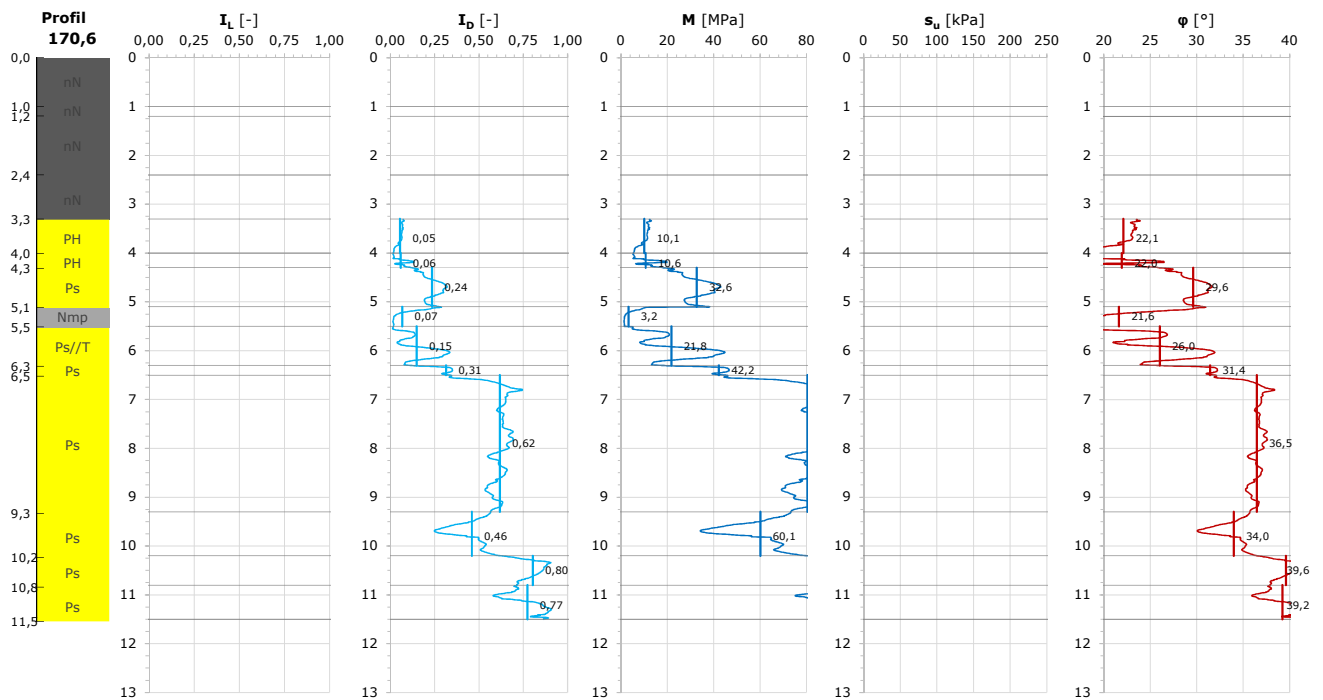
ZAŁ. 4 CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA

CPTU 2

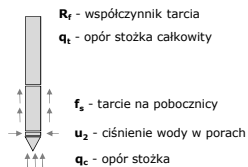
PARAMETRY SONDOWANIA



PARAMETRY GEOTECHNICZNE



PARAMETRY SONDOWANIA

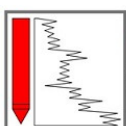


PARAMETRY GEOTECHNICZNE

I_L - stopień plastyczności
 I_D - stopień zagęszczenia
 M - moduł ścisłości
 s_u - wytrzymałość na ścinanie "bez odpływu"
 ϕ - kąt tarcia wewnętrznego
 ▼ zwierciadło wody gruntowej (pomierzone lub wyinterpretowane)
 ... parcie hydrostatyczne (teoretyczne)

UWAGI:

Parametry sondowania q_c , f_s , u_2 są wartościami pomierzonymi, R_f , q_t są wartościami wyliczonymi.
 Parametry geotechniczne są wartościami wyprowadzonymi na podstawie formuł interpretacyjnych.



GEONEP
 GEOTECHNIKA
 NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

X	Y	H	Nr stożka	CPTU	2
5680282.416	8401686.112	170.6	MKS719		
Lokalizacja: al. Tysiąclecia, Lublin					
Data: maj 2022r.					
Operator:					
Opracowanie: mgr inż. Angelika Pieczykolano					
Weryfikacja: dr inż. Krzysztof Nepelski					

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

RZĘDNA:
[m n.p.m.]
170,6

OTWÓR:
1

Głębokość [m ppt.]	W O D A	PRZELOT WARSTW	PROFIL 1:50	Miaższość warstwy	OPIS LITOLOGICZNY WARSTW	Symbol gruntu	Badanie makroskopowe		NUMER WARSTWY /Parametr wiodący *
			GENEZA stratygrafia				Stan gruntu	Wilgotność	
0,2		0,00 - 2,00		2,00	Nasyp niekontrolowany (żużel,w spągu z domieszką zwietrzliny gliniastej)	nN (żl)	-	-	0a qc=0,9MPa
0,4									
0,6									
0,8									
1,0									
1,2									
1,4									
1,6									
1,8									
2,0									
2,2									
2,4									
2,6									
2,8									
3,0									
3,2		2,00 - 3,30		1,30					
3,4									
3,6									
3,8									
4,0									
4,2									
4,4									
4,6									
4,8	3,30 - 3,80		0,50	Piasek próchniczy, ciemnobrązowy	PH	bln	w		
5,0									
5,2	3,80 - 4,50		0,70	Piasek średni zapylony, beżowy	Ps (+π)	bln	w/nw		
5,4									
5,6									
5,8									
6,0									
6,2									
6,4									
6,6									
6,8									
7,0									
7,2									
7,4									
7,6									
7,8									
8,0									
8,2									
8,4									
8,6									
8,8									
9,0									
9,2									
9,4									
9,6									
9,8									
10,0									
10,2									
10,4									
10,6									
10,8									
11,0									
11,2									
11,4									
11,6									
11,8									
12,0									

GEONEP

GEOTECHNIKA

NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

Wiercenie:

inż. Robert Targosz

Dozór:

dr inż. Krzysztof Nepelski

Opracowanie:

mgr inż. Angelika Pieczykolano

Sprawdził:

mgr inż. Andrzej Chymosz

Data:

maj 2022 r.

Załącznik nr:

5.1

* - wartości wyprowadzone, ustalone po analizie i korelacji wyników badań terenowych i laboratoryjnych

Temat: Wstępne badania podłoża pod budynek Centrum Krwiodawstwa w Lublinie (działka nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie)

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO							RZEDNA: [m n.p.m.] 170,6		OTWÓR: 2	
Głębokość [m ppt.]	W O D A	PRZELOT WARSTW	PROFIL 1:50	Miaższość warstwy	OPIS LITOLOGICZNY WARSTW	Symbol gruntu	Badanie makroskopowe		NUMER WARSTWY /Parametr wiodący *	
			GENEZA stratygrafia				Stan gruntu	Wilgotność		
0,2	-4,3 ▼▼	0,00 - 1,20		1,20	Nasyp niekontrolowany (żużel)	nN (żl)	-	-	0b qc=5,8MPa	
0,4										
0,6										
0,8										
1,0										
1,2		1,20 - 3,30		2,10	Nasyp niekontrolowany (Pył z domieszką piasku, zwiaterzliny gliniastej oraz gruzu)	nN (π+P, KWg,g)	pl	w	0a qc=0,9MPa	
1,4										
1,6										
1,8										
2,0										
2,2										
2,4										
2,6										
2,8										
3,0										
3,2		3,30 - 4,30		1,00	Piasek próchniczny, ciemnobrązowy	PH	bln	w	I qc=1,8MPa ID=0,10	
3,4										
3,6										
3,8										
4,0										
4,2		4,30 - 5,10		0,80	Piasek średni, beżowy	Ps	bln	nw		
4,4										
4,6										
4,8										
5,0										
5,2	5,10 - 5,50		0,40	Namuł piaszczysty, czarny	Nmp	-	nw	II qc=1,5MPa ID=0,10		
5,4										
5,6	5,50 - 6,30		0,80	Piasek średni przewarstwiony torfem, szary	Ps//T	bln	nw			
5,8										
6,0	6,30 - 6,50		0,20			ln			IIIa qc=3,9MPa ID=0,30	
6,2										
6,4	6,50 - 10,20		3,70	Piasek średni, jasnoszary	Ps	szg	nw			IIIb qc=9,7MPa ID=0,55
6,6										
6,8										
7,0										
7,2										
7,4										
7,6										
7,8										
8,0										
8,2								10,20 - 10,50		0,30
8,4										
8,6										
8,8										
9,0										
9,2										
9,4										
9,6										
9,8										
10,0										
10,2										
10,4										
10,6										
10,8										
11,0										
11,2										
11,4										
11,6										
11,8										
12,0										

Wiercenie: inż. Robert Targosz

Dozór: dr inż. Krzysztof Nepelski

Opracowanie: mgr inż. Angelika Pieczykolano

Sprawdził: mgr inż. Andrzej Chymosz

Data: maj 2022 r.

Załącznik nr: 5.2

* - wartości wyprowadzone, ustalone po analizie i korelacji wyników badań terenowych i laboratoryjnych

Temat: Wstępne badania podłoża pod budynek Centrum Krwiodawstwa w Lublinie (działka nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie)

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I OZNACZEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ NA PROFILACH I PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

OZNACZENIA I SYMBOLE RODZAJU GRUNTÓW

Grunty nienaturalne - antropogeniczne

	nB	Mg	Nasyp budowlany
	nN		Nasyp niekontrolowany

Grunty naturalne organiczne

	H	Or	Grunt próchniczny
	Nm		Namul
	Gy		Gytie
	T		Torf

Grunty naturalne bardzo gruboziarniste

	KW	W	Zwierzelina (kamienista)
	KR	W_{RU}	Rumosz
	KRg	W_{RU}sacISi	Rumosz gliniasty
	KO		Otoczaki

Grunty naturalne skaliste

- podział ze względu na wytrzymałość

Skała

	Snn	- nadzwyczaj niska <1 MPa
	Sbn	- bardzo niska 1÷5 MPa
	Sn	- niska 5÷25 MPa
	Sś	- średnia 25÷50 MPa
	Sw	- wysoka 50÷100 MPa
	Sbw	- bardzo wysoka 100÷250 MPa
	Snw	- nadzwyczaj wysoka >250 MPa

Inne oznaczenia (składu nasypów)

c - Gruz ceglany
b - Gruz budowlany
g - Gruz
dr - Drewno
żl - Żużel
k - Kamienie
s - Szkło
tł - Tłuczeń

Grunty naturalne gruboziarniste

	Pπ	siSa	Piasek pylasty
	Pd	FSa	Piasek drobny
	Ps	MSa	Piasek średni
	Pr	CSa	Piasek gruby
	Ż	Gr	Żwir
	Żg	clGr	Żwir gliniasty
	Po	GrSa	Pospółka
	Pog	clsiGrSa	Pospółka gliniasta

Grunty naturalne drobnoziarniste

	Pg	clsiSa	Piasek gliniasty
	πp	saSi	Pył piaszczysty
	π	Si	Pył
	Gπ	sacISi	Gлина pylasta
	G		Gлина
	Gp		Gлина piaszczysta
	Gπz		Gлина pylasta zwięzła
	Gz		Gлина zwięzła
	Gpz		Gлина piaszczysta zwięzła
	Iπ	siCl	Ił pylasty
	I	Cl	Ił
	Ip	saCl	Ił piaszczysty
	KWg	W_{sacISi}	Zwierzelina gliniasta

Inne grupy

WB - Węgiel brunatny
WK - Węgiel kamienny
kr - Kreda
kp - Kreda pisząca

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntów

+ - Domieszki
// - Przewarstwienia (wkładki)
/ - Na pograniczu
() - W nawiasie określenia uzupełniające dotyczące, m.in. składu nasypu

OZNACZENIE STANU GRUNTU

Stan gruntów niespoistych

I_D - STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA

bln	I_D=0,00÷0,15	Bardzo luźny
ln	I_D=0,15÷0,35	Luźny
szg	I_D=0,35÷0,65	Średnio zagęszczony
zg	I_D=0,65÷0,85	Zagęszczony
bzg	I_D=0,85÷1,00	Bardzo zagęszczony

Stan gruntów spoistych

I_L - STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI

zw	I_L<0,00	Zwarty
pzw	I_L≤0,00	Półzwarty
tpl	I_L=0,00÷0,25	Twardoplastyczny
pl	I_L=0,26÷0,50	Plastyczny
mpl	I_L=0,51÷1,00	Miękkoplastyczny
pł	I_L>1,00	Płynny

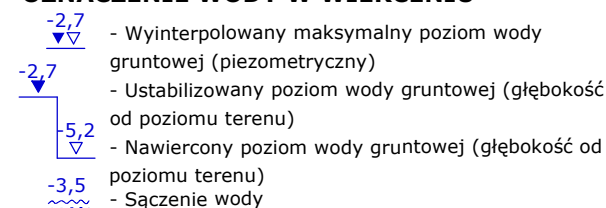
I_C - WSKAŹNIK KONSYSTENCJI

zw	I_C>1,00	Zwarta
tpl	I_C=0,75÷1,00	Twardoplastyczna
pl	I_C=0,50÷0,75	Plastyczna
mpl	I_C=0,25÷0,50	Miękkoplastyczna
bmpl	I_C<0,25	Bardzo miękkoplastyczna

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- - Próbką gruntu **B3**
- - Próbką gruntu **A1**
- √ - Próbką wody gruntowej (**WG**)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



nw - Grunt nawodniony
m - Grunt mokry
w - Grunt wilgotny
mw - Grunt mało wilgotny
s - Grunt suchy

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- OW - OTWÓR WIERTNICZY
- OW - OTWÓR WIERTNICZY ARCHIWALNY
- CPT - SONDA STATYCZNA CPT
- CPTU - SONDA STATYCZNA CPTU
- SDMT - DYLATOMETR SEJSMICZNY SDMT
- DMT - DYLATOMETR DMT
- DPL - SONDA DYNAMICZNA LEKKA DPL (SD-10)
- OD - ODKRYWKA
- 5A - OTWÓR ARCHIWALNY
- LDP - LEKKA PŁYTA DYNAMICZNA LDP
- VSS - BADANIE PŁYTĄ VSS
- PMT - PRESJOMETR
- CH - BADANIE CHŁONNOŚCI

1	180.5	numer punktu	rzędna terenu
CPT	6.0	rodzaj badania	głębokość

OPORY PRZEKRACZAJĄCE WYTRZYMAŁOŚĆ STOŻKA - badanie przerwano

BARDZO DUŻE OPORY WIERCENIA
 - odłam skalny o znacznej twardości lub strop skały spękanej (quasi monolitycznej) - badanie przerwano

UWAGA:

SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW W OPARCIU O NORMY
 PN-86/B-02480 oraz EN ISO 14688-2:2004, EN ISO 14688-1:2006,
 EN ISO 14689-1:2003

Załącznik nr:

5.3

OBJAŚNIENIA:

1	180.5
CPTU	6.0

nr punktu	rzędna terenu
rodzaj badania	głębokość



OW - OTWÓR WIERTNICZY



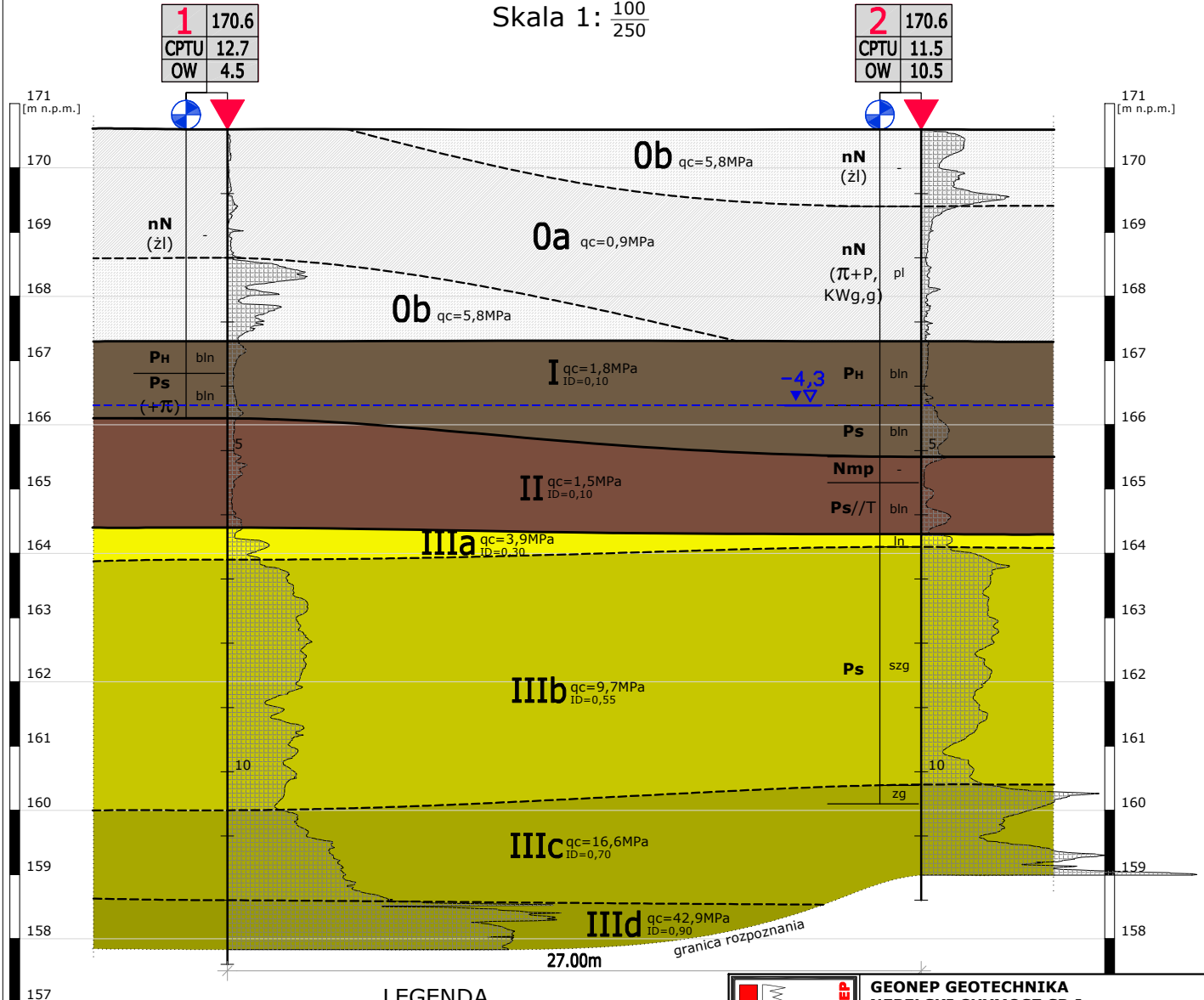
CPTU - SONDA STATYCZNA CPTU



-2,7
swobodne zwierciadło wody gruntowej
(głębokość od poziomu terenu)

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I

Skala 1: $\frac{100}{250}$



LEGENDA

STRATYGRAFIA	SYMBOL GRUNTU	SZRAFURA	NUMER WARSTWY	PARAMETR WIODĄCY
Holocen Qh	nN		0a	$q_c=0,9\text{MPa}$
	Ob		0b	$q_c=5,8\text{MPa}$
	Ph		I	$q_c=1,8\text{MPa}$ $ID=0,10$
	Ps(+π)		II	$q_c=1,5\text{MPa}$ $ID=0,10$
Plejstocen Qp	Nmp		IIIa	$q_c=3,9\text{MPa}$ $ID=0,30$
	Ps		IIIb	$q_c=9,7\text{MPa}$ $ID=0,55$
			IIIc	$q_c=16,6\text{MPa}$ $ID=0,70$
			IIId	$q_c=42,9\text{MPa}$ $ID=0,90$



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

OPINIA GEOTECHNICZNA

Temat:

Wstępne badania podłoża pod budynek Centrum Krwiodawstwa w Lublinie (działka nr 6/12 przy al. Tysiąclecia w Lublinie)

Opracowanie:
dr inż. Krzysztof Nepelski
mgr inż. Angelika Pieczykolano

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej Chymosz

Nazwa rysunku:

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

Lublin, maj 2022 r.

Nr rysunku

SKALA 1:100/250

ZAŁ. 6