

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 mieszkalny wielorodzinny w Opolu Lubelskim przy ul. Morwowej na działce o nr ewid. 357/4

Zleceniodawca: **SIM Lubelskie Sp. z o.o.**
ul. Lubelska 84
23-200 Kraśnik

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

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

Numer opracowania: 107.05/2023

Data opracowania: lipiec 2023

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 PLANOWANEJ INWESTYCJI	3
4. OPIS TERENU BADAŃ	5
5. PRZEBIEG BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH	7
7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI POSADOWIENIA BUDYNKU	9
8. PLAN BADAŃ DOCELOWYCH	10
9. WYMAGANE DOKUMENTACJE	12
10. PODSUMOWANIE	12

ZAŁĄCZNIKI

- ZAŁ. 1. LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH
- ZAŁ. 2. CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA
- ZAŁ. 3. KARTA OTWORU BADAWCZEGO
- ZAŁ. 4. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

1. CEL OPRACOWANIA

Celem niniejszej opinii jest określenie wstępnych danych służących ocenie możliwości posadowienia budynku mieszkalnego wielorodzinnego. Badania przeprowadzono na zlecenie SIM Lubelskie Sp. z o.o.

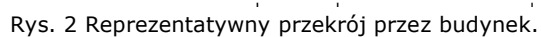
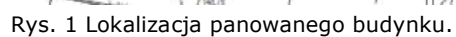
Opracowanie sporządzono w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej, która pozostała również w archiwum GEONEP.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

- Wytyczne i materiały przekazane przez Zleceniodawcę.
- Wyniki testów z sondowania statycznego CPTU i odwiertu badawczego.
- Aktualne akty prawne i normy:
 - [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),
 - [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-EN ISO 14688 Badania geotechniczne – Oznaczanie, klasyfikowanie gruntów. Cz. I: Oznaczanie i opis. Cz. II: Zasady klasyfikowania.
 - [N4] PN-EN ISO 14689-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie skał. Cz 1: Oznaczanie i opis.
 - [N5] PN-EN ISO 22476-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym.
- Normy wycofane:
 - [N6] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli,
 - [N7] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
 - [N8] PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe,
 - [N9] PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- Literatura:
 - [L1] Pisarczyk S. – Gruntoznawstwo Inżynierskie, PWN, Warszawa 2014.
 - [L2] Sikora Z. – Sondowanie statyczne. Metody i zastosowanie w geoinżynierii.
 - [L3] Wiłun Z. – Zarys geotechniki, Wyd. KIŁ Warszawa 1987.

3. OPIS PLANOWANEJ INWESTYCJI

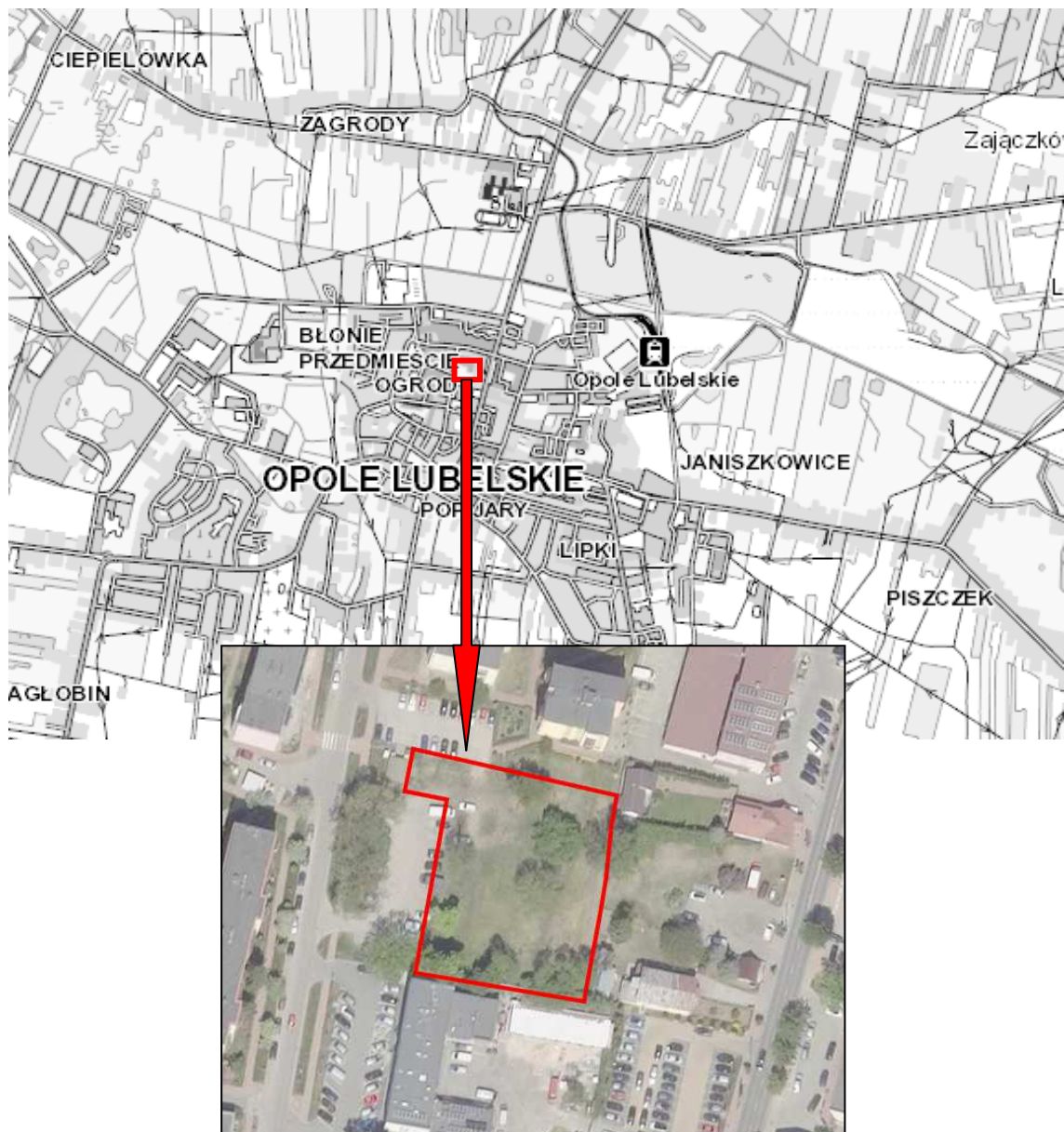
Na podstawie informacji uzyskanych od Zleceniodawcy, na rozpatrywanym terenie planuje się zabudowę mieszkaniową wielorodzinną zgodnie z Rys. 2. Obiekt zlokalizowany będzie na działce nr 357/4. Badania wykonano na etapie koncepcji. Budynek zostanie prawdopodobnie zaprojektowany w konstrukcji mieszanej żelbetowo-murowanej. Wstępnie przyjęto posadowienie za pomocą stóp i ław fundamentowych na głębokości ok. 2,5 m p.p.t. (Rys. 1).



4. OPIS TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest na działce nr 357/4 przy ul. Morwowej w miejscowości Opole Lubelskie (gm. Opole Lubelskie, pow. opolski, woj. lubelskie). Obszar obecnie jest niezabudowany porośnięty niską roślinnością i pojedynczymi drzewami. Działka od południa graniczy z Komendą Powiatową Policji, od wschodu znajduje się zabudowa jednorodzinna oraz zadrzewione nieużytki, od północy budynki mieszkalne wielorodzinne, zaś od zachodu graniczy z ul. Morwową stanowiącą dojazd do działki. Rzędne w rejonie wykonanych badań wahają się w zakresie ok. 150,6÷151,0 m n.p.m. Najbliższą rzeką w rejonie wykonywanych prac terenowych jest Leonka przepływająca w odległości ok. 350 m na północ.

Orientacja terenu badań zostały przedstawione poglądowo na Rys. 3 natomiast szczegółowa lokalizacja punktów badawczych w ZAŁ. 1.



Rys. 3 Lokalizacja terenu badań (źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>)

5. PRZEBIEG BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Koncepcja, zakres i lokalizacja badań terenowych została ustalona ze Zleceniodawcą. Tyczenie punktów badawczych oraz pomiar rzędnych wysokościowych wykonano za pomocą geodezyjnego miernika GPS. Prace terenowe wykonano w miesiącu lipcu 2023 r.

W ramach prac polowych wykonano:

- **2 sondowania statyczne CPTU** o głębokościach **8,8 i 8,9 m p.p.t.** Ogółem przesondowano **17,7 mb** gruntów.
Badania wykonano przy użyciu samojezdnej statycznej sondy Pagani TG63-200 o maksymalnym nacisku 200 kN. W badaniach CPTU zastosowano stożek elektryczny MKs739, który wciskano z prędkością 2 cm/s, a charakterystyki penetracji rejestrowano co 1cm. Zastosowany stożek charakteryzował się standardową geometrią: powierzchnia podstawy – 10 cm², powierzchnia tulei ciernej – 150 cm², wierzchołkowy kąt stożka – 60 stopni. Wszystkie parametry badania odpowiadają standardom normy PN-EN ISO 22476-1 [N5]. Charakterystyki sondowania przedstawiono w ZAŁ. 2.
- **1 otwór geotechniczny** $\phi 110$ o głębokości **8,5 m p.p.t.** Odwiert wykonano wiertnicą mechaniczną w celu weryfikacji rodzaju gruntu. Podczas prac wiertniczych wykonywano badania makroskopowe gruntów i pomiary stabilizacji zwierciadła wód gruntowych. Po zakończeniu wszystkich badań wyrobiska zlikwidowano wydobytym urobkiem. Kartę odwiertu przedstawiono w ZAŁ. 3.

5.1.1 INTERPRETACJA WYNIKÓW SONDOWANIA CPTU

Podstawę dla interpretacji 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 ciernej;

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

Ponadto, na cele klasyfikacji gruntu ze względu na uziarnienie i sposób zachowania (soil behaviour type) wykorzystuje się współczynnik tarcia R_f . 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 otworze wiertniczym. **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 plastyczności I_L gruntów spoistych zgodnie z normą PN-B-04452 [N8]
- Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu S_u zgodnie z normami Eurokod 7 [N2] oraz PN-B-04452 [N8], ze wzoru $S_u = (q_c - \sigma'_{vo}) / N_{kt}$, przyjmując N_{kt} w zakresie 10÷25(40) w zależności od rodzaju i genezy gruntu.

- 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.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Wstępną analizę warunków gruntowo-wodnych dla przedmiotowego terenu opracowano na podstawie wykonanych badań polowych oraz danych z map geologicznej i hydrogeologicznej Polski.

WARUNKI GEOTECHNICZNE I GEOLOGICZNE TERENU BADAŃ

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (wycinek) – arkusz 783 Opole Lubelskie (Rys. 4) stwierdzono, że przedmiotowy teren budują **opoki i margle**.

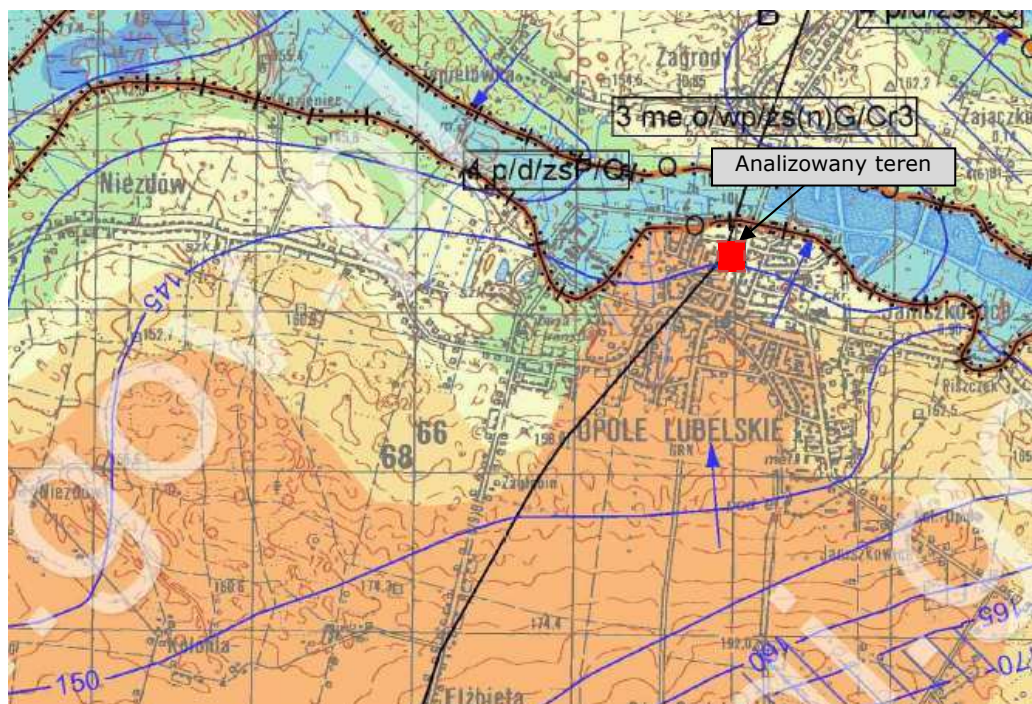
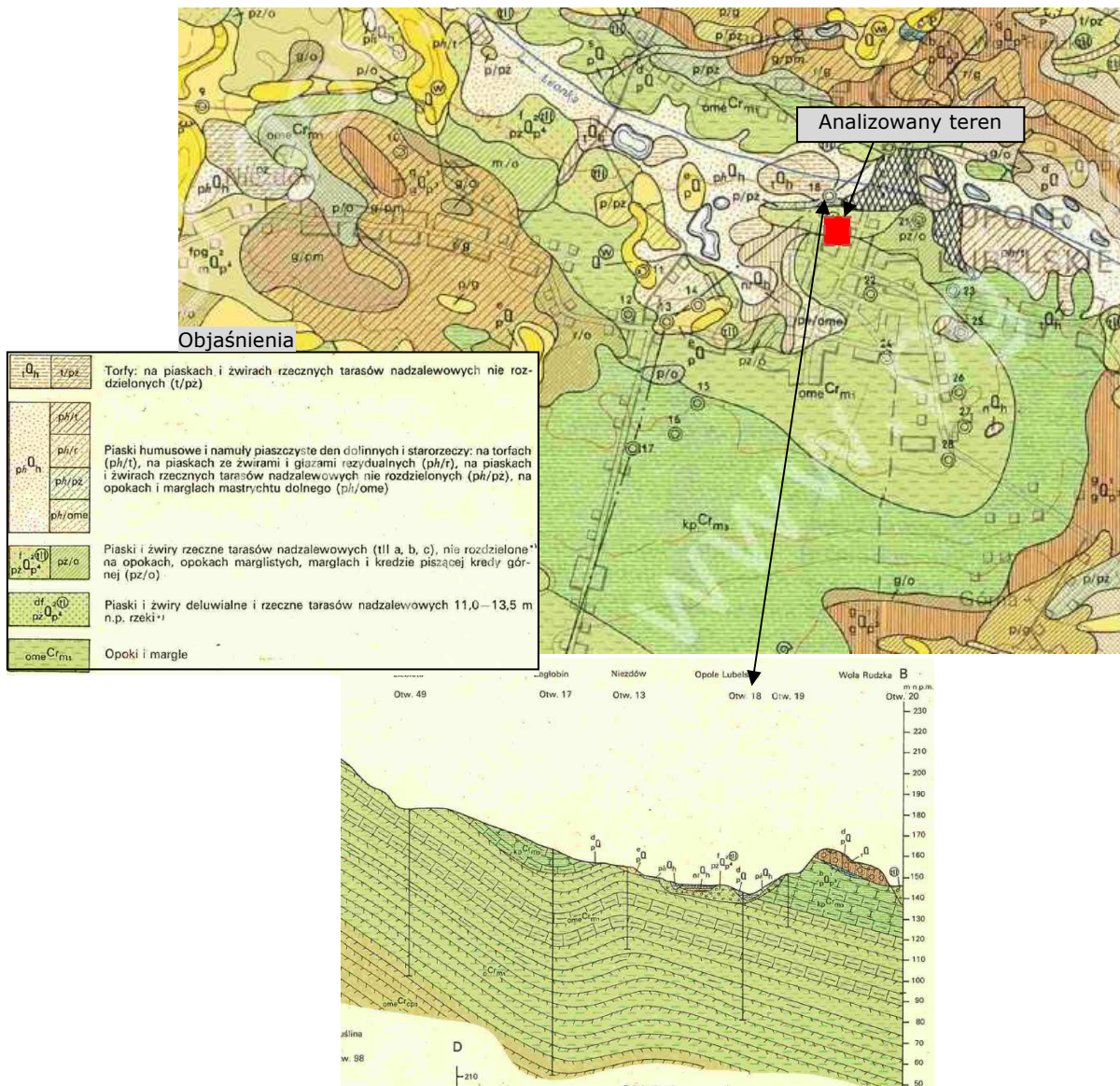
Na podstawie wykonanych badań terenowych, przypowierzchniową strefę do głębokości ok. 0,7-1,0 stanowią **nasypy** (piaski średnie z dodatkiem humusu oraz zwietrzliny gliniaste). Poniżej znajduje się podłoże **zwietrzelinowo-skaliste**, występujące w formie **zwietrzliny gliniastej** i **kamienistej** (ze wstawkami piaszczystymi) w stropie, przechodzącej wraz z głębokością w **spękany masyw skalny** (skała wapienna o niskiej wytrzymałości). W obrębie masywu skalnego możliwe było wykonanie sondowań statycznych o zaplanowanej głębokości (co najczęściej nie jest możliwe), a opory stożka wahały się głównie w zakresie $q_c=4,2 \div 6,5$ MPa. Wyodrębniono również strefę gdzie występowały obniżone opory stożka $q_c=2,6 \div 3,9$ MPa.

Uproszczony przekrój geotechniczny przedstawiono w ZAŁ. 4.

WARUNKI WODNE

W trakcie prac wiertniczych **stwierdzono występowanie wody gruntowej** w formie **zwierciadła** nieznacznie **napiętego**. Wodę nawiercono na rzędnej ok. **144,5 m n.p.m.** tj. na głębokości około **6,5 m p.p.t.** Stabilizacja następowała na poziomie ok. **145,5 m n.p.m.** tj. na głębokości około **5,5 m p.p.t.** Jest to zgodne z danymi z map hydrogeologicznych (Rys. 5), wedle których pierwszy poziom wodonośny występuje na rzędnych ok. 145,0 m n.p.m. (tj. ok. 5 m p.p.t.).

Poziom wody gruntowej jest uzależniony od pory roku oraz opadów i może być nieco wyższy od zbadanego. Nie wyklucza się również możliwości okresowego stagnowania wód pochodzenia opadowego i roztopowego na powierzchni terenu.



7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI POSADOWIENIA BUDYNKU

KLASYFIKACJA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

W wyniku przeprowadzonych prac geotechnicznych, rozpoznane warunki gruntowo-wodne w obrębie projektowanej inwestycji ze względu na stopień ich skomplikowania zgodnie z rozporządzeniem [AP1] można zaliczyć do **prostych**.

GŁÓWNE UWAGI I ZALECENIA DO POSADOWIENIA

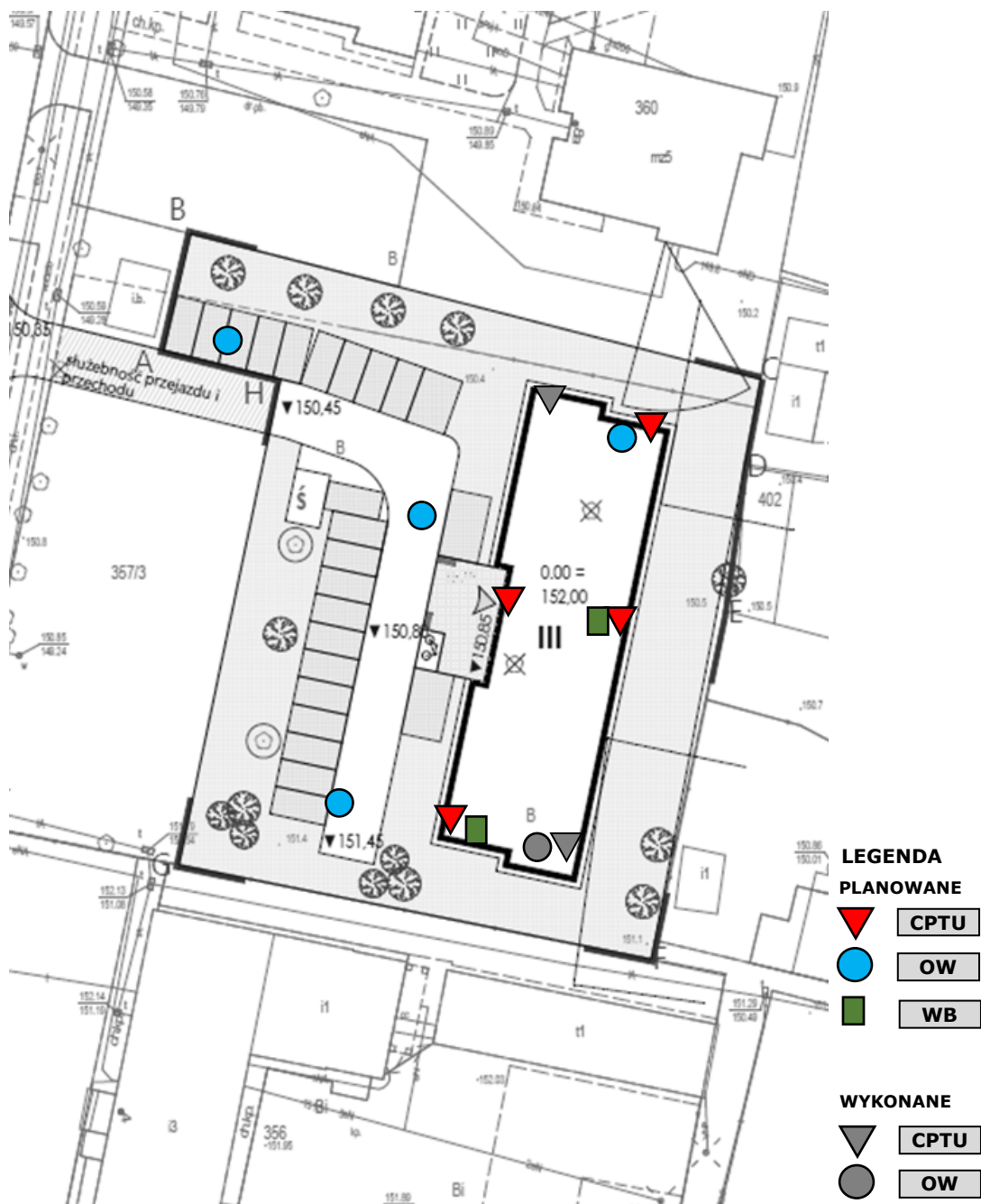
- Przy założeniach z projektu koncepcyjnego posadowienie zaplanowano na głębokości 2,5 m p.p.t., co odpowiada rzędnej 148,1 m n.p.m. Na tym poziomie występują **masyw skalny**, który stanowi **dobre podłoże nośne** dla planowanej inwestycji.
- Posadowienie zaplanowano na głębokości gdzie występuje **spękana skała**, należy jednak zwrócić szczególną uwagę na ewentualne strefy mocniej zwietrzałe występujące w formie zwietrzelin gliniastych i kamienistych. O ich obecności mogą świadczyć lokalnie obniżone opory stożka q_c .
- Eurokod 7 zaleca projektowanie fundamentów w masywie skalnym na podstawie **wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie i ocenie rozstawu nieciągłości** (spękań) w poziomie posadowienia. W tym celu na etapie badań docelowych zaleca się wykonać wkopy badawcze z oceną stopnia spękania masywu (pionowego i poziomego) oraz poborem próbek skalnych do badań laboratoryjnych.
- **Strefa przemarzania** w rozpatrywanym rejonie według normy PN-81/B-03020 wynosi **1,0 m**. Najnowsze wytyczne ITB, dla tego samego obszaru, określają **głębokość przemarzania** na poziomie **1,3 m**.

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 **proste** należało będzie zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

8. PLAN BADAŃ DOCELOWYCH

Badania docelowe należy zaplanować po ustaleniu dokładnej lokalizacji budynku, dróg, parkingów oraz innych elementów konstrukcyjnych. Rozpoznanie pod budynki należy opierać głównie na sondowaniach statycznych CPTU, które bardzo dobrze odzwierciedlają nośność i zmienność podłoża. Odwierty zaleca się jako uzupełnienie sondowań w liczbie ok. 30-40% przewidzianych sondowań. Dodatkowo należy wykonać wkopy badawcze (zamiennie z odwiertami) do głębokości planowanego posadowienia w celu opisu parametrów masywu skalnego (rozstaw oraz szerokość rozwarcia nieciągłości) i pobraniu próbek do badań laboratoryjnych skały na jednoosiowe ściskanie (minimum 3 serie po 6 próbek). Głębokość rozpoznania powinna sięgać ok. 6 m poniżej poziomu posadowienia lecz dopuszcza się skrócenie części punktów w przypadku osiągnięcia płycej podłoża o dużej nośności. Pod drogi i parkingi głębokość ok. 3 m.



Rys. 6 Proponowany plan docelowych badań geotechnicznych.

9. WYMAGANE DOKUMENTACJE

Zgodnie z Rozporządzeniem [AP1] docelowo należy wykonać dokumentację geotechniczną składającą się z: **Opinii Geotechnicznej, Dokumentacji Badań Podłoża** oraz **Projektu Geotechnicznego** (dla II kategorii geotechnicznej).

10. PODSUMOWANIE

Niniejsza opinia została wykonana w ramach wstępnego rozpoznania podłoża na cele planowanej inwestycji. Wyniki badań oraz wnioski należy traktować jako wstępne w odniesieniu do danych dostępnych na tym etapie. Docelowo powinien zostać wykonany pełny zakres badań, który proponuje się przyjąć zgodnie z wytycznymi z niniejszej dokumentacji. W przypadku znaczącej zmiany parametrów inwestycji np. wymiarów budynku, jego położenia, konstrukcji, zagospodarowania terenu, wielkości obciążeń itp. lub w przypadku pojawienia się innych informacji mogących mieć znaczący wpływ na posadowienie, należy przeprowadzić ponownie analizę i uaktualnić wytyczne.

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

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

OBJAŚNIENIA:

1	180.5
CPTU	6.0

nr punktu	rzędna terenu
rodzaj badania	głębokość



OW - OTWÓR WIERTNICZY



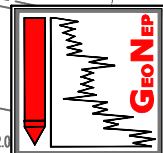
CPTU - SONTA STATYCZNA CPTU



OZNACZENIE PRZEBIEGU PRZEKROJU GEOTECHNICZEGO

1	150.6
CPTU	8.8

2	151.0
CPTU	8.9
OW	8.5



**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
mieszkalny wielorodzinny w Opolu Lubelskim
przy ul. Morwowej na działce o nr ewid. 357/4**

Opracowanie:
dr inż. Krzysztof Nepelski
mgr inż. Bartłomiej Gąska

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej Chymosz

Nazwa rysunku:

**LOKALIZACJA PUNKTÓW
BADAWCZYCH**

Lublin, lipiec 2023 r.

Nr rysunku

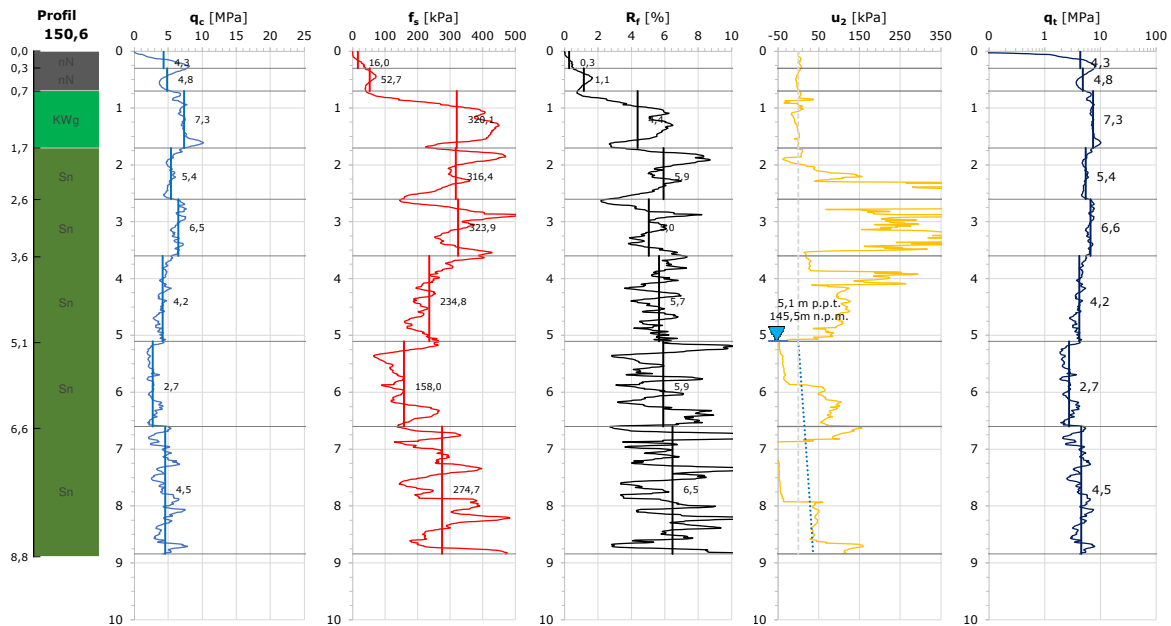
SKALA 1:500

Załącznik 1

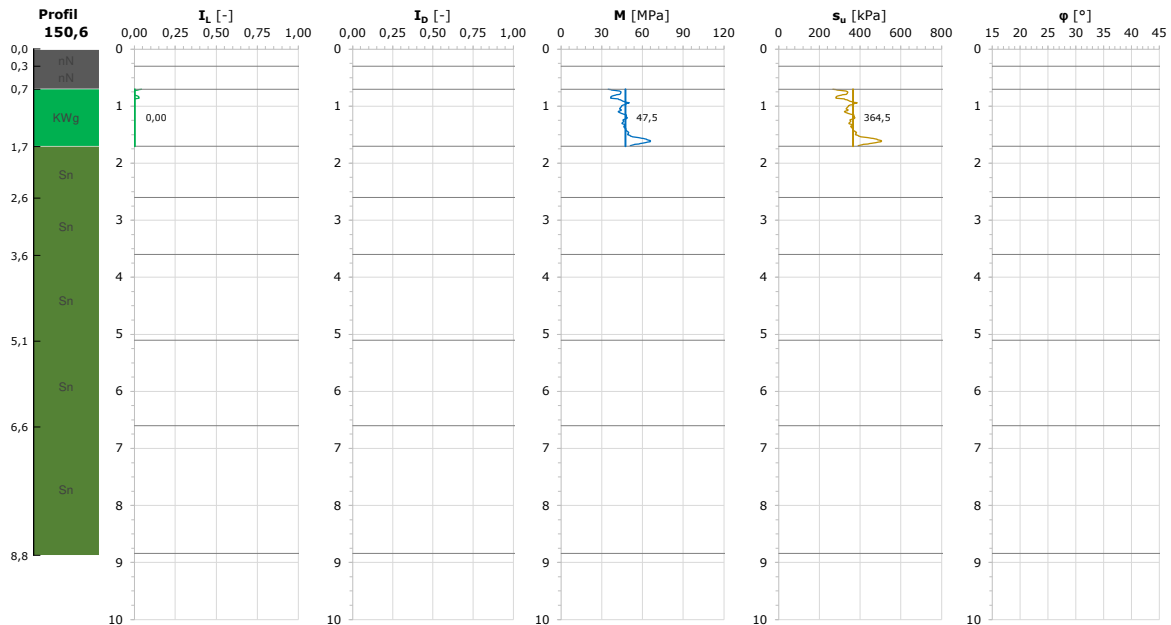
CHARAKTERYSTYKI SONDOWANIA

CPTU 1

PARAMETRY SONDOWANIA



PARAMETRY GEOTECHNICZNE



PARAMETRY SONDOWANIA

R_f - współczynnik tarcia
 q_t - opór stożka całkowity skorygowany
 f_s - tarcie na pobocznicę
 u_2 - ciśnienie wody w porach
 q_c - opór stożka

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

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

LEGENDA BARW GRUNTÓW

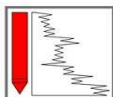
- antropogeniczne
 - spoisłe
 - niespoisłe
 - organiczne
 - lessowe
 - zwiertzelinowe
 - podłoże skalne
 - niesklasyfikowane

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.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	q_c	f_s	R_f	q_t	$\sigma'_{v'}$	ID	IL	ϕ'	M_0	S_u
m	m	m			MPa	kPa	%	MPa	kPa			deg	MPa	kPa
0,0	0,3	0,3	Nasyp niekontrolowany	nN	4,3	16,0	0,3	4,3	3					
0,3	0,7	0,4	Nasyp niekontrolowany	nN	4,8	53	1,1	4,8	9					
0,7	1,7	1,0	Zwierzczelina gliniasta	KWg	7,3	320	4,4	7,3	23		0,00		47,5	364
1,7	2,6	0,9	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	5,4	316	5,9	5,4	40					
2,6	3,6	1,0	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	6,5	324	5,0	6,6	56					
3,6	5,1	1,5	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	4,2	235	5,7	4,2	76					
5,1	6,6	1,5	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	2,7	158	5,9	2,7	93					
6,6	8,8	2,2	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	4,5	275	6,5	4,5	106					



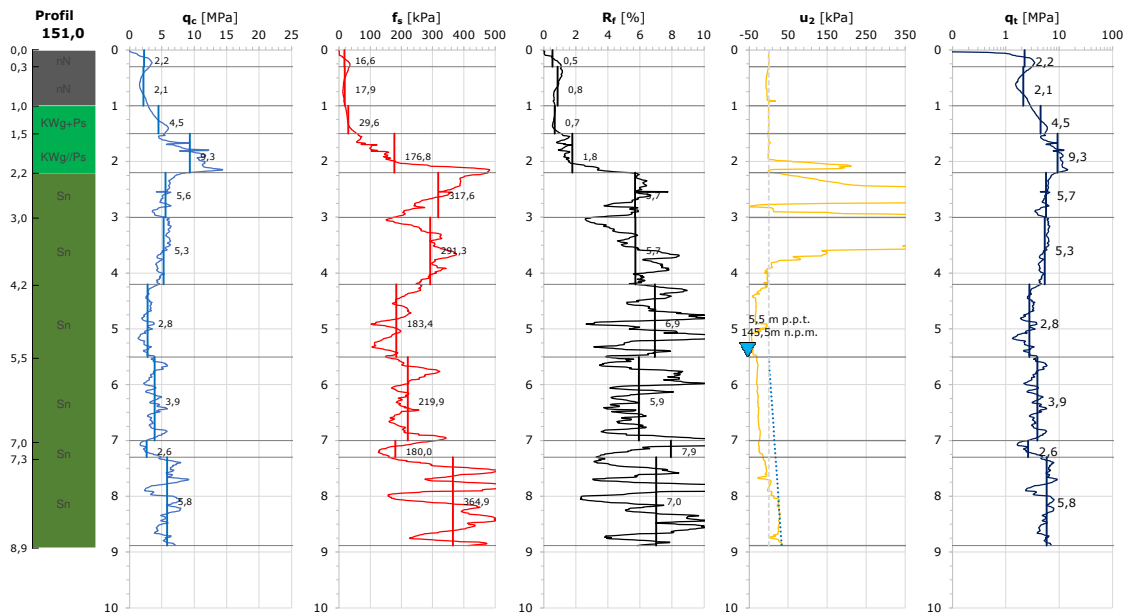
GeonEP
 GEOTECHNIKA
 NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

	X	Y	H	Nr stożka	CPTU	1	
	5668804.583	7567844.490	150.560	Mks739			
Lokalizacja:	ul. Morwowa Opole Lubelskie					ZAŁ.	2
Data:	10 lipca 2023 r.						
Operator:	Marek Woźniak						
Opracowanie:	mgr inż. Bartłomiej Gaska						
Weryfikacja:	dr inż. Krzysztof Nepelski						

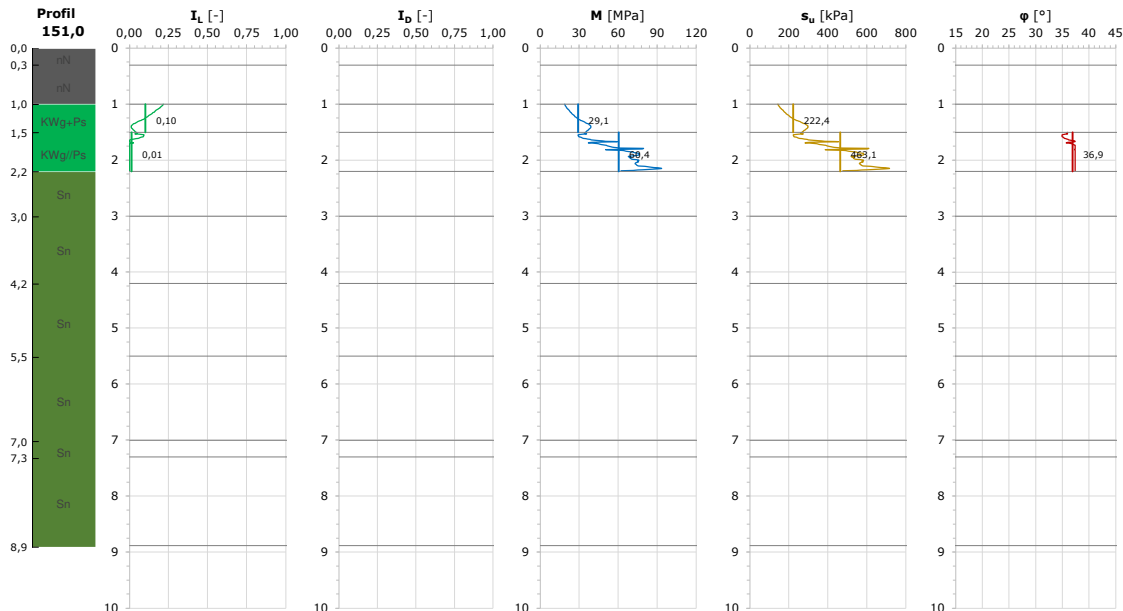
CHARAKTERYSTYKI SONDEWANIA

CPTU 2

PARAMETRY SONDEWANIA



PARAMETRY GEOTECHNICZNE



PARAMETRY SONDEWANIA

R_f - współczynnik tarcia
 q_c - opór stożka całkowity skorygowany
 f_s - tarcie na pobocznicy
 u_2 - ciśnienie wody w porach
 q_t - opór stożka

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

I_L - stopień plastyczności
 I_p - stopień zagęszczenia
 M - moduł ściśliwości
 s_u - wytrzymałość na ścinanie "bez odplywu"
 ϕ - kąt tarcia wewnętrzznego
 ▲ zwierciadło wody gruntowej (pomierzone lub wyinterpretowane)
 ▲ parcie hydrostatyczne (teoretyczne)

LEGENDA BARW GRUNTÓW

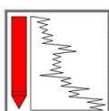
- antropogeniczne
 - spoiste
 - niespoiste
 - organiczne
 - lessowe
 - zwietrzeline
 - podłoże skalne
 - niesklasyfikowane

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.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Strop	Spąg	Grubość	Nazwa	Symbol	q_c	f_s	R_f	q_t	σ'_v	ID	IL	ϕ'	M_0	S_u
m	m	m			MPa	kPa	%	MPa	kPa			deg	MPa	kPa
0,0	0,3	0,3	Nasyp niekontrolowany	nN	2,2	17	0,5	2,2	3					
0,3	1,0	0,7	Nasyp niekontrolowany	nN	2,1	18	0,8	2,1	12					
1,0	1,5	0,5	Zwietrzelnina gliniasta z dodatkami piasku średniego	KWg+Ps	4,5	30	0,7	4,5	23		0,10		29,1	222
1,5	2,2	0,7	Zwietrzelnina gliniasta przewarstwiona piaskiem średnim	KWg//Ps	9,3	177	1,8	9,3	35		0,01		60,4	463
2,2	3,0	0,8	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	5,6	318	5,7	5,7	49					
3,0	4,2	1,2	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	5,3	291	5,7	5,3	65					
4,2	5,5	1,3	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	2,8	183	6,9	2,8	86					
5,5	7,0	1,5	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	3,9	220	5,9	3,9	101					
7,0	7,3	0,3	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	2,6	180	7,9	2,6	107					
7,3	8,9	1,6	Skala o niskiej wytrzymałości	Sn	5,8	365	7,0	5,8	113					



GEONEP
 GEOTECHNIKA
 NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

X	Y	H	Nr stożka	CPTU	2
5668764.501	7567845.972	151.019	MKS739		
Lokalizacja: ul. Morwowa Opole Lubelskie					
Data: 10 lipca 2023 r.					
Operator: Marek Woźniak					
Opracowanie: mgr inż. Bartłomiej Gaska					
Weryfikacja: dr inż. Krzysztof Nepelski					
					ZAŁ. 2

KARTA OTWORU BADAWCZEGO

OW 2

	Woda/ Próbki	Stratygrafia i geneza	Przełot warstwy	Miaższość warstwy	Opis gruntu	Symbol gruntu	Konsystencja	Wilgotność	Warstwa
151,0		Holocen	0,0-0,6	0,6	Nasyp niekontrolowany (piasek średni z dodatkiem humusu), ciemnobrązowy	nN(Ps+H)	-	-	Nasyp niekontrolowany
			0,6-1,0	0,4	Nasyp niekontrolowany (zwietrzelina gliniasta), jasnobrązowy	nN(KWg)	-	mw	
150,0		1	1,0-1,5	0,5	Zwietrzelina gliniasta z dodatkiem piasku średniego, jasnobrązowy	KWg+Ps	tpl	mw	Zwietrzelina gliniasta qc=4,5÷9,3MPa
			1,5-2,2	0,7	Zwietrzelina gliniasta przewarstwiona płaskiem średnim,	KWg//Ps	-	mw	
149,0		2							
148,0		3							Skala o niskiej wytrzymałości qc=4,2÷6,5MPa
147,0		4							
146,0		5							Skala o niskiej wytrzymałości qc=2,6÷3,9MPa
		6							
145,0		7							Skala o niskiej wytrzymałości qc=4,2÷6,5MPa
144,0		8							
143,0									

Uwagi.

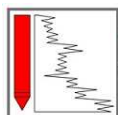
- Konsystencję dla gruntów spoistych podano na podstawie normy PN-EN ISO 14688.
- Dla gruntów niespoistych stan gruntu przyjęć na podstawie sondowań.
- ▼ - ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej (głębokość od poziomu terenu)
- ▽ - nawiercony poziom zwierciadła wody gruntowej (głębokość od poziomu terenu)
- ~ - sączenia wody

LEGENDA BARW GRUNTÓW

- antropogeniczne
- spoiste
- niespoiste
- organiczne
- lessowe
- zwietrzelinowe
- podłoże skalne
- niesklasyfikowane

Układ współrzędnych:

płaskich: PUWG 2000
wysokościowy: PL-EVRF2007-NH



GeoNep
GEOTECHNIKA
NEPELSKI CHYMOSZ SP.J.

	X	Y	H	OW	2
	5668764.501	7567845.972	151.019		
Lokalizacja:	ul. Morwowa, Kraśnik				
Data:	13 lipca 2023 r.				
Wiercenie:	mgr inż. Grzegorz Ligiecki				
Opracowanie:	mgr inż. Bartłomiej Gaska				
Weryfikacja:	dr inż. Krzysztof Nepelski				
				ZAŁ. 3	

OBJAŚNIENIA:

1	180.5
CPTU	6.0

nr punktu	rzędna terenu
rodzaj badania	głębokość



OW - OTWÓR WIERTNICZY



CPTU - SONDA STATYCZNA CPTU



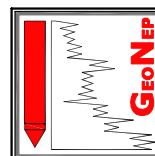
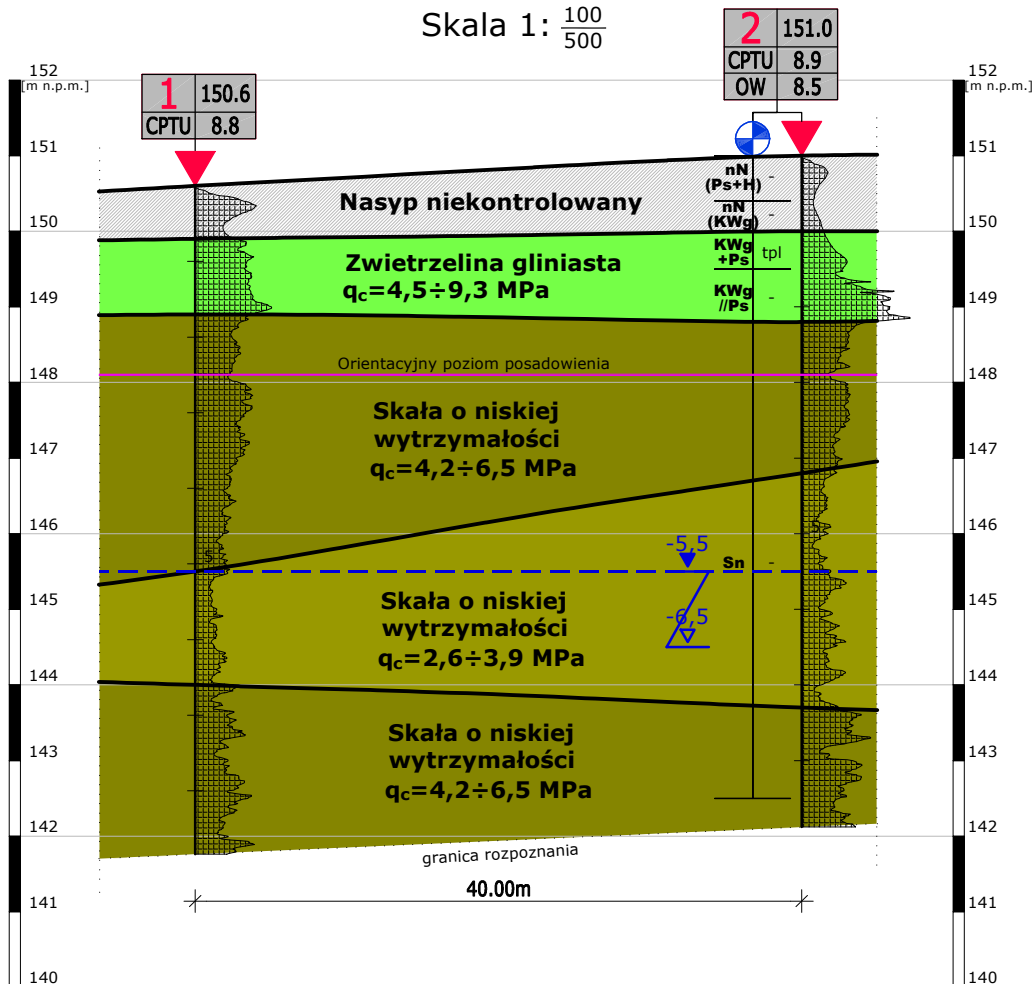
ustabilizowany poziom wody gruntowej
(głębokość od poziomu terenu)



nawiercony poziom wody
gruntowej (głębokość od poziomu terenu)

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I

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



**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
mieszkalny wielorodzinny w Opolu Lubelskim
przy ul. Morwowej na działce o nr ewid. 357/4**

Opracowanie:
dr inż. Krzysztof Nepelski
mgr inż. Bartłomiej Gąska

Sprawdził:
mgr inż. Andrzej Chymosz

Nazwa rysunku:

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

Lublin, lipiec 2023 r.

SKALA 1:100/500

Nr rysunku

ZAŁ. 4