



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH**  
**„KIELKART”**

**25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6**

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH  
ul. Starowapiennikowa 6  
25-113 Kielce  
L 2767 047 041 07-73, tel. 361-23-91  
NIP 652 10-26-097

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

- OPINIA GEOTECHNICZNA**
- DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
- PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**dla potrzeb budowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do węzłów  
ciepłych dla potrzeb budynku Świętokrzyskiego Zarządu Dróg  
Wojewódzkich przy ul. Jagiellońskiej 72 w Kielcach oraz obiektów  
Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Kielcach przy ul. Artwińskiego 1  
w Kielcach**

**Zleceniodawca:**

TERMORES Sp. z o.o.  
Al. Armii Krajowej 80  
35-307 Rzeszów

**Opracował:**

*Rafał Dąbrowski*

mgr inż. Rafał Dąbrowski  
Nr upr. VII - 1316

**DYREKTOR**  
*S. Kurkowski*  
mgr Sławomir Kurkowski

Kielce, grudzień 2022 r.

## SPIS TREŚCI:

<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA .....	4
1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	5
<b>1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....</b>	<b>5</b>
1.2.1. LOKALIZACJA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU .....	5
1.2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	6
<b>1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. WARUNKI WODNE .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>7</b>
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. OPIS BADAŃ.....</b>	<b>7</b>
2.1.1. WIERCENIA BADAWCZE .....	7
2.1.2. BADANIA TERENOWE I OPRÓBOWANIE .....	7
2.1.3. PRACE GEODEZYJNE.....	8
<b>2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA INWESTYCJI .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 WNIOSKI I ZALECENIA .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH .....</b>	<b>9</b>
<b>III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU .....</b>	<b>11</b>
<b>3.5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>11</b>

<b>3.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI .....</b>	<b>11</b>
<b>3.7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW .....</b>	<b>12</b>
<b>3.8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>12</b>
<b>3.9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.....</b>	<b>12</b>
<b>3.10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH.....</b>	<b>12</b>

### **Spis załączników:**

Zał. nr 1	Wycinek mapy topograficznej w skali 1:10 000 z lokalizacją terenu badań.
Zał. nr 2	Mapa sytuacyjna w skali 1 : 500 z lokalizacją otworów geotechnicznych.
Zał. nr 3.1 – 3.2	Profile otworów geotechnicznych nr 1 – 3, skala 1:50.
Zał. nr 4	Tabela parametrów geotechnicznych.

# I. OPINIA GEOTECHNICZNA

## 1.1. Dane ogólne

### 1.1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „KIELKART”, ul. Starowapiennikowa 6, 25-113 Kielce na podstawie zlecenia firmy TERMORES Sp. z o.o., Al. Armii Krajowej 80, 35-307 Rzeszów

### 1.1.2. Techniczne podstawy opracowania

W celu sporządzenia niniejszego opracowania wykorzystano następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);

oraz normy i opracowania:

- PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-04452:2002. Geotechnika – Badania polowe;
- PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2. Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania,
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2021 r.

### **1.1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest ustalenie w podłożu badanego terenu geotechnicznych warunków posadowienia dla potrzeb inwestycji, polegającej na budowie przyłączy sieci ciepłowniczej. Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wykonanych w listopadzie 2022 r. 3 otworów geotechnicznych badań terenowych oraz obowiązujących norm i przepisów prawnych.

Opracowanie wykonano w 3 egzemplarzach: 2 egz. otrzymuje Zleceniodawca, 1 egz. – wykonawca PUG „KIELKART” Kielce. Zleceniodawca otrzymuje również opracowanie w wersji elektronicznej.

### **1.1.4. Opis projektowanej inwestycji**

Projektowana inwestycja o nazwie „Budowa sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do węzłów ciepłych dla potrzeb budynku Świętokrzyskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich przy ul. Jagiellońskiej 72 w Kielcach oraz obiektów Wojewódzkiego Szpitala Zespólnego w Kielcach przy ul. Artwińskiego 1 w Kielcach” ma na celu poprawę efektywności istniejącego systemu ciepłowniczego, jak również zwiększenie niezawodności dostaw energii cieplnej dla wspomnianych wyżej instytucji..

Trasa sieci ciepłowniczej została zdeterminowana koniecznością uwzględnienia istniejącego zagospodarowania terenu, lokalizacją punktów włączeń oraz względami wytrzymałościowymi rurociągów ciepłowniczych. Szczegółowy projekt zagospodarowania przedstawia mapa sytuacyjna w skali 1:500 (zał. nr 2).

W oparciu Ministra Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463) z uwagi na planowaną głębokość wykopów przekraczającą 1,2 m ppt., proponuje się zaliczenie obiektu do II kategorii geotechnicznej.

## **1.2 Lokalizacja i opis terenu**

### **1.2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu**

Teren badań zlokalizowany jest w zachodniej części Kielc. Projektowana sieć ciepłownicza będzie przebiegać od budynku Wojewódzkiego Szpitala Zespólnego przy ul. Artwińskiego nr 1 do budynku Świętokrzyskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich przy ul. Jagiellońskiej 72 i dalej w kierunku wschodnim przecinając ul. Jagiellońską w stronę bloku mieszkalnego nr 103. Teren posiada gęstą sieć instalacji podziemnych. Obszar ten jest dość

gęsto zabudowany. Lokalizację ogólną badanego terenu przedstawia wycinek mapy topograficznej w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

### **1.2.2. Morfologia i hydrografia**

Pod względem fizycznogeograficznym według podziału J. Kondrackiego obszar badań położony jest w:

**podprowincji:** Wyżyna Małopolska (342.)

**makroregionie:** Wyżyna Kielecka (342.3),

**mezoregionie:** Góry Świętokrzyskie(342.34-35),

Najniżej położonym fragmentem badanego terenu jest odcinek przy otworze nr 1 – rzędna 279,3 m n.p.m. Najwyżej położony jest rejon w miejscu wykonania otworów nr 1 i 3 – rzędna 279,5 m n.p.m. Deniwelacja pomiędzy punktami badań wynosi zaledwie 0,2 m.

Teren badań położony jest w zlewni rzeki Silnicy, której koryto oddalone jest o około 1 km w kierunku wschodnim. Silnica stanowi lewostronny dopływ rzeki Bobrzy, będącej dopływem rzeki Czarnej Nidy. Czarna Nida łącząc się z Białą Nidą tworzą Nidę, lewostronny dopływ Wisły.

Ukształtowanie terenu oraz hydrografię w rejonie badań przedstawia wycinek mapy topograficznej w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

### **1.3. Budowa geologiczna**

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 815 Kielce, podłoże przedmiotowego terenu stanowią utwory czwartorzędowe reprezentowane przez plejstocenijskie gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe. Starsze podłoże stanowią karbońskie łupki.

Wierceniami wykonanymi w ramach niniejszego opracowania poniżej warstwy gleby stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych piasków drobnych, piasków gliniastych oraz glin. W otworach nr 1 i 3 płytko stwierdzono strop łuków karbońskich. Uzyskane wyniki są zgodne z wyżej wskazanymi przez SMGP ark. Kielce.

Wykształcenie litologiczne warstw gruntów w zakresie głębokości wykonanych otworów przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1 – 3.2).

### **1.4. Warunki wodne**

Wykonanymi w listopadzie 2022 r. otworami do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono wody gruntowej. W okresach deszczowych i/lub w trakcie topnienia

pokrywy śnieżnej w podłożu mogą pojawiać się sączenia. Nad warstwą słabo przepuszczalnych glin mogą gromadzić się wody gruntowe pochodzenia infiltracyjnego.

Warunki hydrogeologiczne przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1 – 3.2).

## **1.5. Warunki gruntowe**

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych. Są to:

- gleba,
- grunty niespoiste (gruboziarniste) wykształcone jako piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym,
- grunty mało spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i średnio spoiste reprezentowane przez gliny w stanie twaroplastycznym,
- grunty wykształcone jako średnio spoiste gliny w stanie półzwartym,
- skała miękka – łupek karboński.

# **II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

## **2.1. Opis badań**

### **2.1.1. Wiercenia badawcze**

W ramach terenowych prac badawczych wykonano 3 otwory geotechniczne o głębokości od 1,2 do 3,0 m ppt. W otworach nr 1 i 3 na głębokościach odpowiednio 1,6 i 1,2 m ppt. napotkano silne opory wiercenia. Posiłkując się mapą geologiczną (SMGP ark. Kielce) dalszą część profilu zinterpretowano jako stropową warstwę łupka karbońskiego.

Lokalizacja otworów badawczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. Otwory odwiercono wiertnicą WH – 5. Po odwierceniu i wykonaniu badań, otwory zlikwidowane zostały urobkiem własnym. Prace prowadzone były pod stałym nadzorem geologa – Adama Gajosa.

### **2.1.2. Badania terenowe i opróbowanie**

W trakcie wiercenia pobierano próby NW (o naturalnej wilgotności) oraz NU (o naturalnym uziarnieniu) oraz na bieżąco wykonywany był opis makroskopowy

przewiercanych gruntów. Stopień zagęszczenia dla gruntów nie spoistych (gruboziarnistych) określono na podstawie własnych doświadczeń z podobnymi typami gruntów.

### 2.1.3. Prace geodezyjne

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do najbliższych istniejących obiektów. Rzędne terenu określono na zasadzie interpolacji z mapy sytuacyjno wysokościowej.

## 2.2. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanego rozpoznania w podłożu badanego terenu wydzielono 5 warstw geotechnicznych. Są to:

- Warstwa I:** Do warstwy tej zaliczono przypowierzchniowo występującą glebę o niewielkiej miąższości wynoszącej 0,2-0,3 m. Warstwa ta wystąpiła we wszystkich otworach. Gleba nie może stanowić podłoża pod planowaną inwestycję i kwalifikuje się do usunięcia.
- Warstwa II:** Grunty rodzime mineralne nie spoiste (gruboziarniste) w postaci wilgotnych bądź mokrych piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Dla piasków przyjęto średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ . Są to grunty nie wysadzinowe. Kategoria urabialności 3.
- Warstwa III:** Grunty rodzime mineralne mało i średnio spoiste (drobnoziarniste) w postaci piasków gliniastych i glin w stanie twaroplastycznym. Dla gruntów tych przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L=0,20$ . Grupa konsolidacji C. Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności dla piasków gliniastych 3, a dla glin 4.
- Warstwa IV:** Grunty rodzime mineralne średnio spoiste (drobnoziarniste) w postaci glin w stanie półzwałym. Dla gruntów tych przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L=0,00$ . Grupa konsolidacji C. Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 5.
- Warstwa V:** Grunty skaliste wykształcone jako skała miękka łupka. Jest to stropowa, zwierzchnia strefa łupka karbońskiego. Jako parametr charakterystyczny dla tego typu gruntów podaje się wytrzymałość na ściskanie  $R_c < 5000$  kPa. Kategoria urabialności 6. Strop łupka nawiercono w otworze nr 1 na głębokości 1,6 m i w otworze nr 3 na głębokości 1,2 m ppt.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych przyjęto na podstawie zależności korelacyjnych i zamieszczono je w „Tabeli parametrów



geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 4 niniejszego opracowania.

### **2.3. Kategoria geotechniczna inwestycji**

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

### **2.4 Wnioski i zalecenia**

1. Podłoże gruntowe pod planowaną inwestycję rozpoznano 3 otworami geotechnicznymi o głębokości od 1,2 do 3,0 m ppt. W otworach nr 1 i 3 na głębokościach odpowiednio 1,6 i 1,2 m ppt. napotkano silne opory wiercenia. Dalszą część profilu zinterpretowano jako stropową warstwę łupka karbońskiego.
2. W podłożu badanego terenu poniżej warstwy gleby stwierdzono występowanie utworów rodzimych czwartorzędowych, reprezentowanych przez grunty mineralne nie spoiste, wykształcone jako piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty mało i średnio spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny w stanie twaroplastycznym bądź półzwartym. Ponadto w otworach nr 1 i 3 stwierdzono występowanie stropu skały miękkiej – łupka karbońskiego.
3. Gleba nie może stanowić podłoża pod planowane obiekty. Warstwę nr I należy usunąć.
4. Wykonanymi w listopadzie 2022 r. otworami do max. głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono w podłożu wody gruntowej.
5. W okresach deszczowych i/lub w trakcie topnienia pokrywy śnieżnej w podłożu mogą pojawiać się sączenia. Nad warstwą słabo przepuszczalnych glin mogą gromadzić się wody gruntowe pochodzenia infiltracyjnego.
6. Grunty spoiste w postaci piasków gliniastych i glin to grunty bardzo wysadzinowe. Są one wrażliwe na zmiany wilgotności, której wzrost powoduje uplastycznienie i pogarszanie parametrów wytrzymałościowych. Grunty te należy chronić przed kontaktem z wodami opadowymi i gruntowymi.
7. Prace ziemne w miarę możliwości należy wykonywać w okresach „suchych”, bezdeszczowych.
8. Przy wykonywaniu wykopów ostatnią warstwę gruntu przed osiągnięciem docelowej rzędnej należy wybrać ręcznie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu.
9. W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej

z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

10. Normowa głębokość przemarzania dla omawianego rejonu wynosi 1,0 m ppt.

## **2.5 Spis literatury i materiałów archiwalnych**

1. Z. Wiłun – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 2003 r.
2. J. Kondracki – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 r.
3. P. Filonowicz – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz nr 815 Kielce. PIG., Warszawa 1971 r.
4. Normy: PN-EN 1997-2, PN-EN ISO 14688, PN-B-03020:1981, PN-B-02480:1986, PN-B-04452: 2002, PN-B-06050:1999.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dziennik Ustaw z dnia 25 kwietnia 2012, poz. 463.
6. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012 r.

## **III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Podłoże gruntowe pod projektowaną inwestycję stanowi gleba oraz występujące niżej utwory rodzime czwartorzędowe, reprezentowane przez grunty mineralne nie spoiste, wykształcone jako piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, grunty mało i średnio spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny w stanie twaroplastycznym bądź półzwartym oraz karbońskie w postaci skały miękkiej łupka.

W trakcie wykonywania wykopów może dochodzić do obrywania się ich ścian. Aby temu zapobiec ściany wykopów należy odpowiednio zabezpieczyć. Należy również przeanalizować potencjalne zagrożenie, wynikające z wpływu wykopu na stateczność obiektów sąsiednich i zastosować odpowiednie zabezpieczenia.

Aby zapobiec naruszeniu naturalnej struktury gruntu podczas prac ziemnych, ostatnią warstwę przed osiągnięciem docelowej rzędnej w wykopie należy wybrać ręcznie.

Grunty spoiste (piaski gliniaste, gliny) są wrażliwe na zmiany wilgotności, której wzrost powoduje uplastycznienie i pogarszanie parametrów wytrzymałościowych. Grunty te należy chronić przed kontaktem z wodami gruntowymi i opadowymi. Prace ziemne zaleca się prowadzić w okresach suchych (bezdeszczowych). W przypadku naruszenia naturalnej struktury gruntu, bądź jego uplastycznienia należy dokonać wymiany gruntu.

W przypadku odwadniania podłoża należy wziąć pod uwagę zmianę parametrów fizycznych gruntów takich jak zmiana ciężaru objętościowego oraz wyeliminowanie wyporu hydrostatycznego wody. Obniżanie zwierciadła wody i wytworzenie lejki depresji może powodować osiadania okolicznych obiektów budowlanych oraz dróg.

### **3.2. Obliczeniowe parametry geotechniczne**

W tabeli stanowiącej załącznik nr 4 podano wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wg PN-B-03020:1981. Aby uzyskać wartości obliczeniowe, wartości charakterystyczne należy zredukować o odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z PN-B-03020:1981 lub PN EN 1997-1.

### **3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

W przypadku normy PN-B-03020:1981 przyjmuje się współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

W przypadku PN EN 1997-1 podejścia obliczeniowego DA2 do wyznaczenia oporu podłoża stosuje się wartości charakterystyczne, a opór obliczeniowy uzyskuje się dzieląc wartość charakterystyczną oporu przez współczynnik 1,4.

### **3.4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Podstawowym oddziaływaniem geotechnicznym jest parcie gruntu na projektowane obiekty podziemne oraz ściany wykopów.

### **3.5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy podłoża należy przyjąć zgodnie z profilami otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1 – 3.2).

### **3.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz**

## **ogólnej stateczności**

Szczegółowe obliczenia statyczne posadowienia budynków wykonane zostaną przez Konstruktora na etapie Projektu budowlanego.

### **3.7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów**

W podłożu badanego terenu do max. głębokości rozpoznania wynoszącej 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych. Są to:

- gleba, grunty (warstwa I),
- grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,45$  (warstwa II),
- grunty mało i średnio spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Grupa konsolidacji C (warstwa III),
- grunty średnio spoiste wykształcone jako gliny w stanie półzwartym o stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ . Grupa konsolidacji C (warstwa IV),
- grunty skaliste – skała miękka łupka karbońskiego (warstwa V).

Dane niezbędne do projektowania podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 4.

### **3.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót**

Na etapie robót ziemnych wskazany jest odbiór podłoża w dnie wykopów budowlanych.

W przypadku stwierdzenia na zakładanym poziomie posadowienia gruntów nienośnych, głębokość posadowienia należy stosownie zwiększyć do poziomu występowania nośnego podłoża.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami branżowymi wskazanymi w projekcie budowlanym.

### **3.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

W żadnym z wykonanych otworów nie stwierdzono wody gruntowej. W okresach deszczowych i/lub w trakcie topnienia pokrywy śnieżnej w podłożu mogą pojawiać się sączenia. Nad warstwą słabo przepuszczalnych glin mogą gromadzić się wody gruntowe

pochożenia infiltracyjnego. Ewentualnie występujące wody gruntowe mogą mieć niekorzystny wpływ na elementy żeliwne. Infiltrujące wody gruntowe mogą powodować zjawiska wypłukiwania, wymywania gruntu. Aby temu zapobiec podsypka oraz zasypka muszą być odpowiednio zagęszczone.

### **3.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących**

Należy przeanalizować potencjalne zagrożenie, wynikające z wpływu wykopu na stateczność obiektów sąsiednich i zastosować odpowiednie zabezpieczenia. W przypadku zagrożeń dla budynków należy określić, na których budynkach powinny zostać założone repery, umożliwiające geodezyjne monitorowanie przemieszczeń. Ewentualną potrzebę monitorowania obiektu i obiektów sąsiadujących powinien określić Projektant.



 teren badań



Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielkart"  
25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

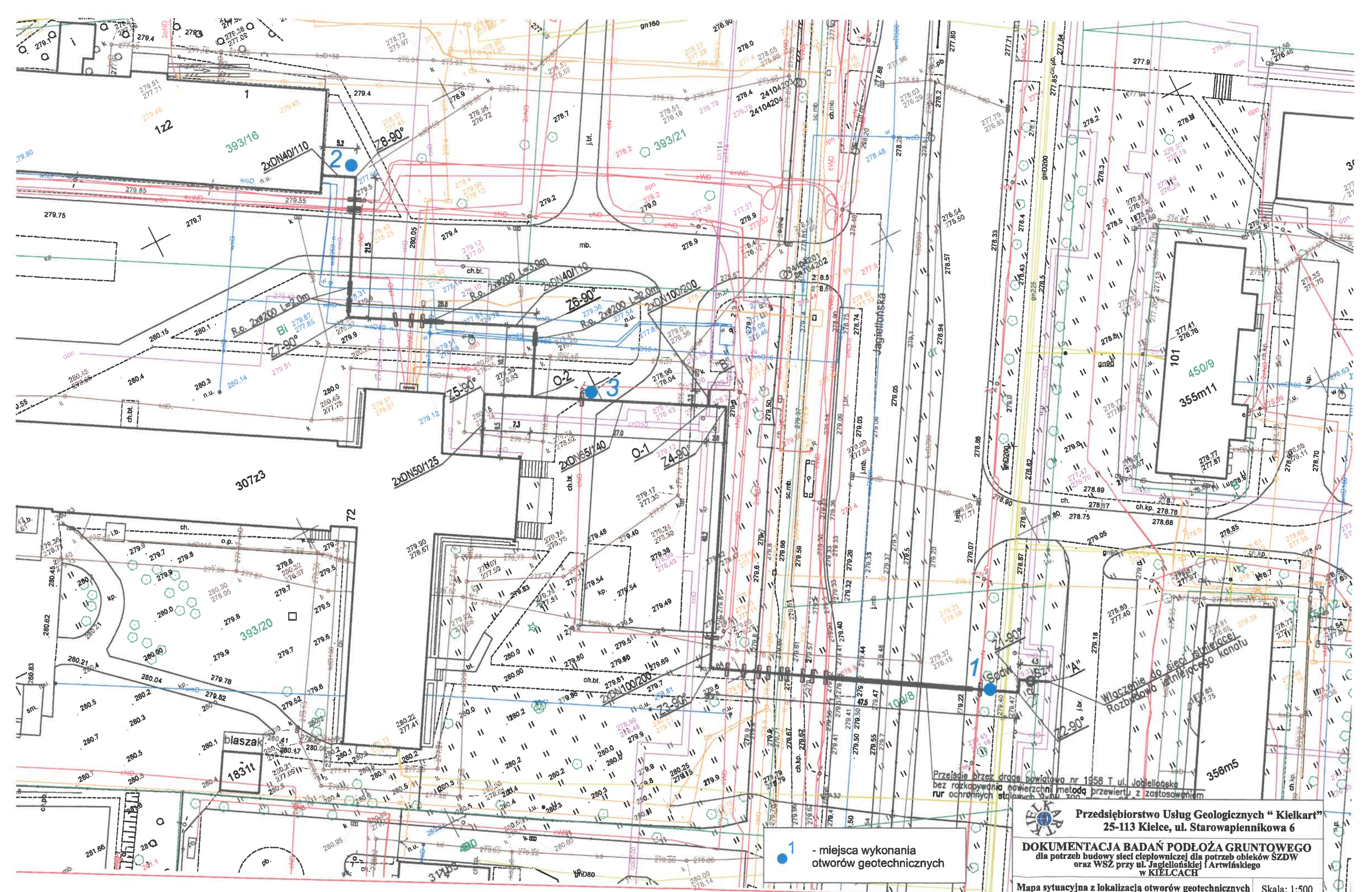
**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dla potrzeb budowy sieci ciepłowniczej dla potrzeb  
obiektów SZDW oraz WSZ przy ul. Jagiellońskiej i Artwińskiego  
w KIELCACH

Wycinek mapy topograficznej z lokalizacją terenu badań      Skala: 1:10 000

Data:  
grudzień 2022

Opracował:  
mgr inż. Rafał Dąbrowski

Zał. nr 1



1 - miejsca wykonania otworów geotechnicznych

Przebieg przez drogę powiatową nr 1958 T ul. Jagiellońska bez rozkopywania powierzchni metodą przewierć z zastosowaniem rur ochronnych stalowych Ø min 700

**Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielcart"**  
 25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
 dla potrzeb budowy sieci ciepłowniczej dla potrzeb obiektów SZDW oraz WSZ przy ul. Jagiellońskiej i Artwińskiego w KIELCACH

Mapa sytuacyjna z lokalizacją otworów geotechnicznych Skala: 1:500

Data: grudzień 2022	Opracował: mgr inż. Rafał Dąbrowski	Zał. 2
------------------------	--	--------

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Zał. 3/1

**Temat: Budowa sieci ciepłowniczej dla potrzeb obiektów ŚZDW przy ul. Jagiellońskiej oraz WSZ przy ul. Artwińskiego w Kielcach**

Nr otworu: 1 i 2

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzędna: ..... m npm

Dozór geologiczny: Adam Gajos

Data wyk. 26.11.2022r.

Średnica rur	Śr. i rodz. świdra	Głęb. naw. i ust. zw. wody	Głęb. m ppt	Profil litologiczny	Miąższość (m)	RODZAJ GRUNTU I BARWA	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Kat. uwalności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						<b>Otwór nr 1      rz. 279.30 m npm</b>						
Świdrer ślimakowy Ø 100 mm	sucho		0	<b>Gb</b>	0,2	Gleba	Czwartorzęd	mw			I	1
			1	<b>G+k</b>	1,4	Gлина brązowa z drobnymi kamykami		w	pzw	IV	5	
			2	<b>SM</b>	1,4	Skała miękka (tupek), od 1,6 m brak postępu wiercenia - interpretacja na podstawie SMGP w skali 1:50000, ark. Kielce		Karbon		V	6	
			3									
			4			<b>Otwór nr 2      rz. 279.50 m npm</b>						
Świdrer ślimakowy Ø 100 mm	sucho		0	<b>Gb</b>	0,3	Gleba	Czwartorzęd	mw			I	1
			1	<b>Pg</b>	1,2	Piasek gliniasty brązowy		w	tpl	III	3	
			2	<b>Pd</b>	1,0	Piasek drobny szarobrązowy		w	szg	II	3	
			3	<b>Pd</b>	0,5	Piasek drobny szarobrązowy		m	szg	II	3	
			4									

**Uwagi:** szg - grunt średnio zagęszczony; tpl - grunt twardoplastyczny; pl - grunt plastyczny  
mw - grunt mało wilgotny; w - grunt wilgotny; m - grunt mokry; naw. - grunt nawodniony  
tpl/pl - grunt na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego

Kartę sporządził:

Rafał Dąbrowski



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Zał. 3/2

**Temat: Budowa sieci ciepłowniczej dla potrzeb obiektów ŚZDW przy ul. Jagiellońskiej oraz WSZ przy ul. Artwińskiego w Kielcach**

Nr otworu: 3

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzędna: ..... m npm

Dozór geologiczny: Adam Gajos

Data wyk. 26.11.2022r.

Średnica rur	Śr. i rodz. świdra	Głęb. naw. i ust. zw. wody	Głęb. m ppt	Profil litologiczny	Miąższość [m]	RODZAJ GRUNTU I BARWA	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Kat. urobialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0			<b>Otwór nr 3</b>						
	Świder ślimakowy Ø 100 mm		0.30	<b>Gb</b>	0,3	Gleba	Czwart.	mw			I	1
		0.50	<b>G</b>	0,2	Gлина żółta	w			tpl	III	4	
		0.80	<b>G</b>	0,3	Gлина brązowa	w			pzw	IV	5	
		sucho	1				Karbon				V	6
			2	<b>SM</b>	2,2	Skala miękka (tupek), od 0,8 m brak postępu wiercenia - interpretacja na podstawie SMGP w skali 1:50000, ark. Kielce						
			3									
			4									
			0			<b>Otwór nr 4</b>						
	Świder ślimakowy Ø 100 mm		1				Czwartorzęd					
		2										
		3	sucho									
		4										

**Uwagi:** szg - grunt średnio zagęszczony; tpl - grunt twardoplastyczny; pl - grunt plastyczny  
 mw - grunt mało wilgotny; w - grunt wilgotny; m - grunt mokry; naw. - grunt nawodniony  
 tpl/pl - grunt na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego

Kartę sporządził:

Rafał Dąbrowski

# TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

zał. nr 4

Temat: **Budowa sieci ciepłowniczej przy ul. Jagiellońskiej i Artwińskiego w Kielcach**

## PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B-03020

Profil straty-graticzny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy	Symbol gruntu	Konsolidacja		Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$ %	Gęstość objętościowa $\xi$ $\text{tm}^{-3}$	Spójność $\tau_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ °	Edometryczny moduł ściśliw.		Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0^{(p)}$ kPa	Wytrzymałość na ściskanie $R_c$ kPa	Wsółczynnik filtracji	Kategoria urabialności	Wskaźnik skonsolidowania gruntu	
				Stopień zagęszczenia $I_p$	Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zwięzłości	Wartość charakterystyczna $X^{(n)}$					Współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1+0,10$	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0^{(p)}$ kPa						Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0^{(p)}$ kPa
Czwartorzęd	gleba	I	Gb					grunt słabonośny									1		
	piasek drobny wilgotny	II	Pd	0,45			16	1,75		30,2		72500	43000				3	β - 0,80	
	piasek drobny mokry						24	1,90											
	piasek gliniasty	III	Pg G	C	0,20			13	2,15	17	14,7	29000	48300	21000				3	β - 0,60
	głina							16	2,15										
	głina	IV	G	C	0,00		13	2,20	30	18,0	48000	80000	34000				5	β - 0,60	
Karbon	skała miękka (tupek)	V	SM (t-k)												Rc < 5000		6		

WYBÓR I WYKONANIE PRAC  
PRACOWNIA PROJEKTOWO-BUDOWLANO-INSTALACYJNY  
ul. Strękowska 40, Kielce  
25-021, Kielce  
tel. 041 361 24-31  
fax. 041 361 24-37

Uwagi:

Opracował:  
R. Dąbrowski