

- geologia inżynierska
- geotechnika
- hydrogeologia
- obsługa geotechniczna
- badania zagęszczenia gruntu



**GEOMIL**  
USŁUGI GEOLOGICZNE MARCIN KIEŁBASA  
*Jamnica 36, 33-300 Nowy Sącz*  
**NIP:** 734-317-65-93  
**Tel:** 507 159 800  
**e-mail:** [biuro@geomil.info](mailto:biuro@geomil.info)  
[www.geomil.info](http://www.geomil.info)

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

---

**w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu**

**Obiekt:** Przebudowa i rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie Jagiellońskiej i Wolskiej w Nowym Sączu wraz z przyłączami do budynków i przekroczeniem linii kolejowej Chabówka - Nowy Sącz

**Numer działki:** 115

**Miejscowość:** Nowy Sącz ul. Jadwigi Wolskiej

**Gmina:** M. Nowy Sącz

**Powiat:** m. Nowy Sącz

**Województwo:** małopolskie

**Inwestor:** Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

**Opracował:**

**listopad 2022**

<b>spis treści:</b>	<b>str</b>
<b>I Opinia geotechniczna</b>	<b>1</b>
1. Informacje ogólne	1
2. Położenie terenu	1
3. Morfologia	1
4. Budowa geologiczna	1
5. Warunki wodne	2
6. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna	2
<b>II Dokumentacja badań podłoża gruntowego</b>	<b>3</b>
1. Opis wykonanych prac	3
2. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów	3
3. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych	3
4. Wnioski	3
<b>III Projekt geotechniczny</b>	<b>4</b>
1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	4
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	4
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa	4
4. Określenie oddziaływań od gruntu	4
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	4
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	4
7. Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia	4
8. Wykonywanie robót ziemnych	4
9. Wpływ wody gruntowej na obiekt	5
10. Monitoring obiektu	5
<b>spis załączników:</b>	<b>zał.</b>
orientacja i szkic sytuacyjny	1
profil sondowania badawczego	2
zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów	3
objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych	4

### 1. Informacje ogólne

- Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., ul. Wiśniowieckiego 54a, 33-300 Nowy Sącz
- Lokalizacja: Nowy Sącz ul. Jadwigi Wolskiej
- Numer działki: 115
- Obiekt: Przebudowa i rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie Jagiellońskiej i Wolskiej w Nowym Sączu wraz z przyłączami do budynków i przekroczeniem linii kolejowej Chabówka - Nowy Sącz
- Charakterystyka inwestycji: przedmiotem inwestycji jest rozbudowa i przebudowa sieci ciepłowniczej 2 x DN 150 o długości 2x30 mb oraz z wbudowaniem rur 4xPE40 dla monitoringu. Odcinek pod korpusem linii kolejowej Chabówka - Nowy Sącz projektuje się w rurach ochronnych DN 400 o długości ok 20 m, wbudowanych metodą przepychu.
- Badania terenowe przeprowadzono: listopad 2022
- Opracowanie wykonane na podstawie:
  - wizji lokalnej w terenie,
  - analizy geotechnicznej,
  - otworu badawczego wykonanego do głębokości 4,0 m ppt. (ilość oraz lokalizację otworów badawczych ustalono z Projektantem obiektu),
  - polowych badań próbek gruntu,
  - laboratoryjnych badań próbek gruntu,
  - mapy topograficznej w skali 1:25 000,
  - mapy geologicznej w skali 1:50 000,
  - mapy do celów projektowych w skali 1:500,
  - fachowej literatury oraz norm.

### 2. Położenie teren

Miejscowość: Nowy Sącz ul. Jadwigi Wolskiej  
Gmina: M. Nowy Sącz  
Powiat: m. Nowy Sącz  
Województwo: małopolskie  
Współrzędne geograficzne GPS (układ BL WGS 84):

N 49°36'53,2"

E 20°41'35,7"

### 3. Morfologia

Administracyjnie teren projektowanej inwestycji położony jest przy ul. Jadwigi Wolskiej w Nowym Sączu, w terenie zurbanizowanym, stanowiącym zabudowę miejską. Pod kontem geomorfologicznym teren projektowanej inwestycji znajduje się w obrębie terasy rzeki Dunajec w odległości ok 1,0 km w linii prostej na wschód od jej koryta i stanowi płaską równinę akumulacji rzecznej. Różnica wysokości w obrębie projektowanej sieci wynosi do ok. 17 m.

### 4. Budowa geologiczna

Podłoże skalne badanego terenu zbudowane jest ze skał osadowych wieku paleogeńskiego, wykształconego w postaci naprzemianległych piaskowców i łupków – typowych utworów fliszowych. Utwory podłoża skalnego przykryte są warstwą zwietrzelin i zwietrzelin gliniastych rozwiniętych na bazie skały macierzystej. Zwietrzeliny mogą w całości składać się z okruchów, bez gliniasto-ilastego materiału wypełniającego, lub być w całości utworzone z materiału gliniastego, zachowując jedynie strukturę skały macierzystej. Przejście między podłożem skalnym a zwietrzeliną ma charakter płynny i nie występuje tu wyraźna granica.

W trakcie badań geotechnicznych nie osiągnięto stropu podłoża skalnego.

W podłożu badanego terenu utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez typowe grunty aluwialne, wykształcone jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych w postaci glin pylastych, glin piaszczystych piasków gliniastych oraz niespoistych w postaci piasków grubych i pospółek z otoczkami. W miejscu projektowanej inwestycji utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez niespoiste pospółki z otoczkami przykryte nasypami niebudowlanymi.

## **5. Warunki wodne**

W rejonie badanego terenu występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki trzeciorzędowy i płytki czwartorzędowy. Wody gruntowe horyzontu trzeciorzędowego występują na znacznych głębokościach i zawarte są w szczelinach spękanego podłoża skalnego. Ilość wody zależy przede wszystkim od ilości i wielkości szczelin kontaktujących się ze sobą. Głęboki horyzont wód gruntowych zasilany jest wodami infiltracyjnymi opadowymi niejednokrotnie w miejscach bardzo odległych od miejsc ich wypływu. Woda gruntowa tego horyzontu wypływa z podłoża skalnego w miejscach wychodni tworząc strefy źródliskowe i podmokłości lub też zasilając nadległą warstwę pokrywy czwartorzędowej.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego w obrębie gruntów spoistych nie posiada swobodnego zwierciadła i występuje w postaci sączeń, które zasilane są głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz rzadziej, wodami wypływającymi z głębszego podłoża. Sączenia mają zmienne wydajności i znajdują się na różnych głębokościach, wydajność sączeń jest uzależniona głównie od pór roku. Ilość i wydajność sączeń w mokrych okresach roku wielokrotnie się zwiększają i mogą występować praktycznie w całym profilu gruntowym. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W gruntach niespoistych woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne lub napięte, a jego pionowy zasięg jest na ogół ograniczony spągiem nadległej warstwy gruntów spoistych.

Wykonane prace geotechniczne wykazały występowanie wód podziemnych w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 3,5 m ppt.

Poziom zwierciadła wody gruntowej może ulegać znacznym wahaniom w zależności od intensywności opadów atmosferycznych lub topnienia znacznej pokrywy śniegu.

## **6. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna**

Warunki gruntowe: proste

Kategoria geotechniczna: II

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawione w opracowaniu informacje.

## II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

---

### 1. Opis wykonanych prac

Prace terenowe zostały przeprowadzone w listopadzie 2022 r. W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na przedmiotowym terenie, wykonano 1 otwór badawczy do głębokości 4 m ppt., który wykonany został przy użyciu próbników RKS o  $\varnothing$  50 mm. W trakcie wykonywania otworu na bieżąco pobierano próbki gruntu do badań makroskopowych i laboratoryjnych. Próbkę pobierano z każdej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem bądź wilgotnością ale nie rzadziej niż co 1 m lub co zmianę litologiczną warstwy. W trakcie prac terenowych prowadzone były pomiary i obserwacje hydrogeologiczne. Poziom zwierciadła wody gruntowej mierzono przyrządem akustycznym (gwizdek hydrogeologiczny) z dokładnością  $\pm 5$  cm. Po wykonaniu odwiertu do planowanej głębokości i przeprowadzeniu niezbędnych obserwacji, otwór badawczy zlikwidowano poprzez zasypanie wydobytym urobkiem. Nadzór nad w/w pracami sprawował uprawniony geolog.

### 2. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów

Na podstawie przeprowadzonych badań pobranych próbek gruntu, zgodnie z normami: PN-EN-1997-2 i PN-86/B-02480, występujące w podłożu grunty zakwalifikowano do odrębnych warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratygrafię. Wartość parametru wiodącego  $I_D$  (stopień zagęszczenia) dla gruntów niespoistych wyznaczono na podstawie sondowania DPL i oporu przy wierceniu, wartość parametru wiodącego  $I_L$  (stopień plastyczności) dla gruntów spoistych wyznaczono na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych. Pozostałe parametry geotechniczne ( $\phi$ ,  $\rho$ ,  $c_u$ ,  $E_0$ ) ustalono na podstawie lokalnych zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi. Własności fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych oraz głębokości ich występowania przedstawiono na załączniku 2 i 3.

### 3. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych

W rejonie inwestycji nie występują negatywne procesy geodynamiczne, które mogłyby negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, takie jak np. osuwiska i obrywy mas gruntu, spływy warstw przypowierzchniowych, czy erozyjną działalność cieków, tworzących skarpy w rejonie ich koryt.

Do negatywnych procesów antropogenicznych zalicza się wszelkie zjawiska wywołane działalnością człowieka, których istnienie może negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, np. deponowanie nasypów niebudowlanych, czy przekształcanie powierzchni terenu - skarpowanie, podcinanie zbocza, odprowadzanie wód w grunt, itp. W wykonanym otworze badawczym stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych do głębokości 1,2 m ppt.

### 4. Wnioski

- Podłoże gruntowe terenu badań budują grunty, które zakwalifikowano do 2 warstw geotechnicznych zróżnicowanych pod względem właściwości geotechnicznych.
- W wykonanym sondowaniu stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego.
- W poziomie posadowienia w obrębie lokalizacji obiektu budowlanego panują proste warunki gruntowe.
- Inwestycję należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
- W wykonanym otworze badawczym stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych (warstwa nr I) do głębokości 1,2 m ppt.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych ma charakter punktowy.
- Roboty ziemne należy prowadzić w suchych okresach roku.
- W trakcie prowadzenia prac ziemnych zaleca się prowadzenie badań kontrolnych dotyczących zagęszczenia podsypki i zasypki w przekopach i ciągu dróg. Badania zagęszczenia powinny być wykonywane na bieżąco z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej lub sondowań dynamicznych do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  do wartości wskazanej przez Projektanta obiektu.
- Podczas prowadzenia prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę aby nie dopuścić do wyparcia lub obsunięcia się gruntu spod fundamentów istniejących zabudowań. Prace należy prowadzić krótkimi odcinkami.
- Projekt należy dostosować do warunków stwierdzonych w niniejszym opracowaniu.

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

---

#### 1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Procesy zmiany właściwości gruntów w rejonie zakładanej inwestycji rozpoczną się praktycznie w chwili rozpoczęcia jej realizacji i będą trwały po zakończeniu budowy i w trakcie użytkowania obiektu. Procesy te obejmą przede wszystkim:

- występujące w podłożu grunty niespoiste w momencie wykonywania wykopu mogą ulec rozluźnieniu i tym samym pogorszy się ich stan. Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, polegającym na stwierdzeniu zgodności odsłoniętego podłoża z danymi zawartymi w Dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz kontroli wymaganych parametrów geotechnicznych dla odbioru podłoża w poziomie posadowienia a także dla bieżących uzgodnień, dotyczących ewentualnego zagęszczenia, stabilizacji odsłoniętego podłoża lub jego wzmocnienia,
- konsolidację i osiadanie gruntu wywołane obciążeniem pochodzącym od ciężaru instalacji, co grozi naruszeniem konstrukcji. Konieczny jest dobór takich rozwiązań projektowych, które zapobiegą nierównomiernemu osiadaniu gruntu pod inwestycją,
- zmianę rozkładu sił działających na terenie, na którym projektuje się wykonanie inwestycji,
- zmianę parametrów stateczności ośrodka gruntowego w czasie wykonywania robót ziemnych. Pozostawienie niezabezpieczonych wykopów na dłuższy okres czasu może spowodować obrywanie się mas gruntu. Dlatego też wykopy powinny zostać wypełnione jak najszybciej po ich wykonaniu.

#### 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Wśród gruntów rozpoznanych w wykonanym otworze na badanym obszarze wydzielono 2 warstwy geotechniczne. Kryteriami podziału były: wykształcenie litologiczne oraz parametry fizyczno-mechaniczne.

Parametry geotechniczne przedstawiono na załącznikach nr 2 i 3.

#### 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Nie dotyczy.

#### 4. Określenie oddziaływań od gruntu.

Sposób posadowienia i typ inwestycji, a także typ podłoża gruntowego w jakim projektuje się posadowienie obiektu minimalizują oddziaływanie gruntu na konstrukcję projektowanej inwestycji.

#### 5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model obliczeniowy należy przyjąć na podstawie Dokumentacji badań podłoża gruntowego, przyjmując do obliczeń parametry warstw stwierdzonych w wykonanym otworze geotechnicznym.

#### 6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Określenia nośności i osiadań należy dokonać na podstawie obliczeń w oparciu o dane przedstawione w Dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń osiadań należy przyjąć parametry warstw stwierdzonych w wykonanym otworze geotechnicznym.

#### 7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych badań geotechnicznych

W trakcie prowadzenia prac ziemnych zaleca się prowadzenie badań kontrolnych dotyczących zagęszczenia podsypki i zasypki w przekopach i ciągu dróg. Badania zagęszczenia powinny być wykonywane na bieżąco z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej lub sondowań dynamicznych

#### 8. Wykonywanie robót ziemnych.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050, możliwie w suchych okresach roku. W przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odpompować. Podczas prowadzenia prac ziemnych w pobliżu budynków należy zwrócić uwagę aby nie dopuścić do wyparcia gruntu spod ich fundamentów.

#### **9. Wpływ wody gruntowej na obiekt.**

W rejonie projektowanej inwestycji, w wykonanym otworze, stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej. W zależności od okresu wykonywanych robót ziemnych może dojść do osiągnięcia poziomu wody gruntowej, a tym samym konieczności jej odprowadzenia z wykopu na czas robót ziemnych.

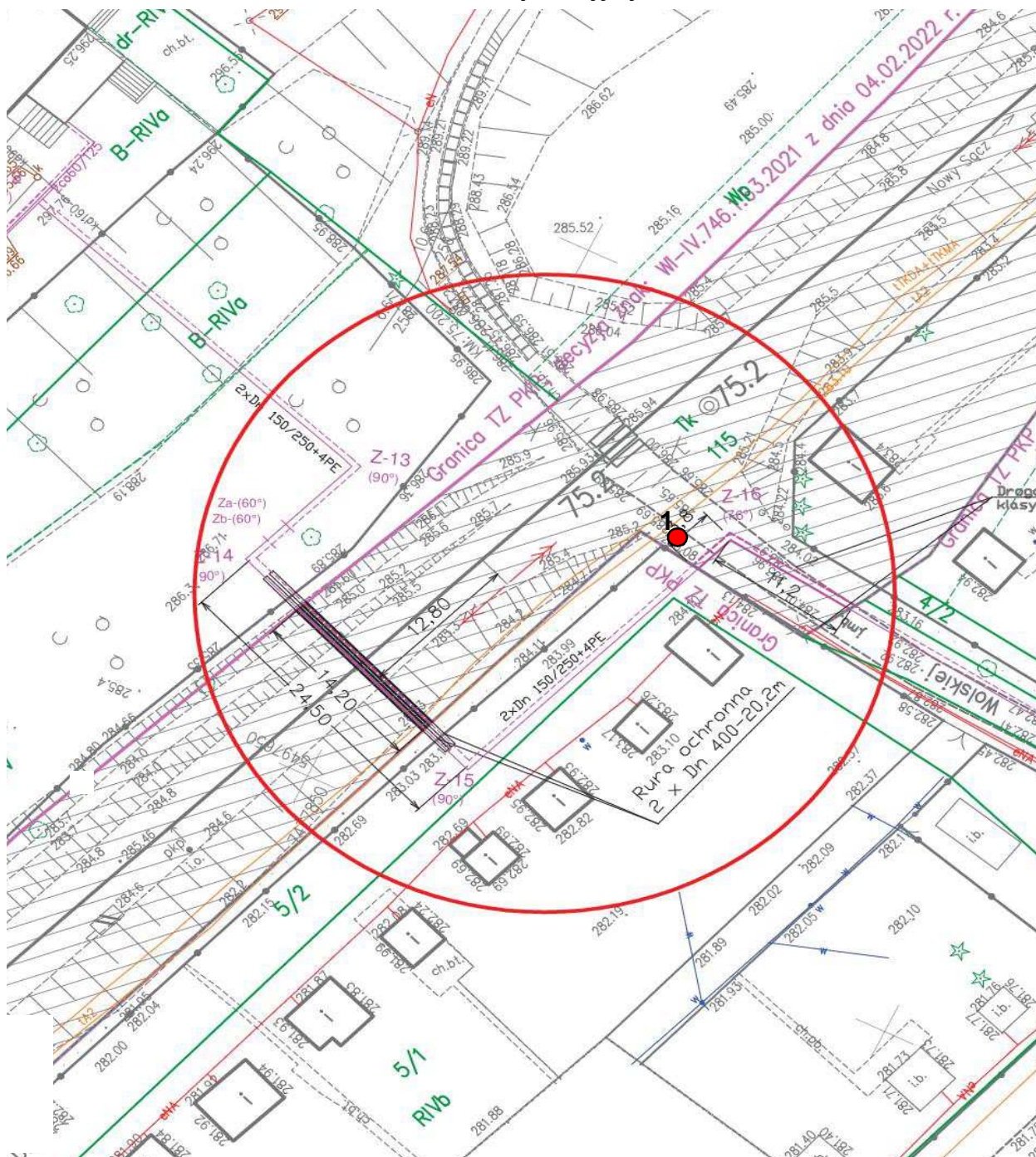
#### **10. Monitoring obiektu.**

Nie przewiduje się zagrożeń związanych z inwestycją dla obiektów sąsiednich, a zatem monitoring nie jest wymagany.






## szkic sytuacyjny



**objaśnienia:**

<sup>1</sup>  
 - lokalizacja sondowania badawczego



Obiekt: Przebudowa i rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie Jagiellońskiej i Wolskiej w Nowym Sączu wraz z przyłączami do budynków i przekroczeniem linii kolejowej Chabówka - Nowy Sącz						sposób wykonania: sondowanie rdzeniowane			GeoMii wykonawca:		ZAŁ.2	
Miejscowość: Nowy Sącz ul. Jadwigi Wolskiej						data wykonania: listopad 2022			inż. Marcin Kielbasa (VII-1769)			
przelot (m)			miąższość warstwy (m)	symbol gruntu	opis litologiczny	barwa	nr warstwy geotechnicznej	stan gruntu I <sub>D</sub> /I <sub>L</sub>	wilgotność (%)	zwięrciadło wody (m.p.pt)	stratygrafia	uwagi
skala 1:50	od	do										
otwór 1												
0.00	0,00	1,20	1,20	nN	Nasyp niebudowlany (głina, humus, gruz, żwir)	zmienna	I	pl-tpl	w		czwartorzęd	
1.00												
2.00	1,20	4,00	2,80	Po+KO	Pospółka z otoczkami	brązowa	II	I <sub>D</sub> =0,50; szg	mw-nw			
3.00												
4.00										 3,50		

# ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW GRUNTÓW

data: listopad 2022

obiekt: Przebudowa i rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie Jagiellońskiej i Wolskiej w Nowym Sączu wraz z przyłączami do budynków i przekroczeniem linii kolejowej Chabówka - Nowy Sącz

miejsowość: Nowy Sącz

				PARAMETRY GEOTECHNICZNE								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
stratygrafia	opis litologiczny	symbol gruntu wg PN-86/ B-02480	numer warstwy geo- technicznej	stopień plastyczności $I_L$	stopień zagęszczenia $I_D$	wilgotność $W_n$ [%]	gęstość objętościowa $\rho$ [T/m3]	spójność $C_u$ [kPa]	kąt tarcia wewn. $\Phi_u$ [°]	moduł pierw. odkształcenia $E_o$ [kPa]	edomet moduł ściśl. pierw. $M_o$ [kPa]	wytrzymałość na ściskanie $R_c$ [MPa]
Czwartorzęd	grunty antropogeniczne	nN	I	-	pl-tpl	mw	-	-	-	-	-	-
	grunty niespoiste	Po+KO	III	-	0,50	mw-nw	1,75-2,05	-	38	140000	-	-

## ZAŁ.4

		GRUNTY NASYPOWE		w	grunt wilgotny
		nB	nasyp budowlany	m	grunt mokry
		nN	nasyp niebudowlany	nw	grunt nawodniony
		GRUNTY ORGANICZNE		ln	grunt luźny
		Gb	gleba	szg	grunt średniozagęszczony
		H	humus, grunt próchniczny	zg	grunt zagęszczony
		Nmp	namuł piaszczysty	bzg	grunt bardzo zagęszczony
		Nmg	namuł gliniasty	+	domieszka
		T	torf	/	pogranicze innego gruntu (parametru)
		GRUNTY MINERALNE (NIESKALISTE)		//	przewarstwienie
drobnoziarniste	spoiste	lπ	ił pylasty	( )	dane uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał, itp.)
		l	ił	Q	utwory czwartorzędowe
		lp	ił piaszczysty	T	utwory trzeciorzędowe
		Gπz	glina pylasta zwięzła	Cr	utwory kredowe
		Gz	glina zwięzła	N - S	kierunek przekroju
		Gpz	glina piaszczysta zwięzła	III	numer warstwy geotechnicznej
		Gπ	glina pylasta		
		G	glina		
		Gp	glina piaszczysta		
		Π	pył		
	niespoiste	Ππ	pył piaszczysty	1	numer wyrobiska
		Pg	piasek gliniasty	100,00	rzędna wyrobiska
		Pπ	piasek pylasty		
		Pd	piasek drobny		
		Ps	piasek średni		
		Pr	piasek gruby		
		Pog	pospółka gliniasta		
		Po	pospółka		
grubo-ziarniste	Żg	żwir gliniasty			
	Ż	żwir			
	kamieniste	KO	otoczaki		
		KR	rumosz		
KRg		rumosz gliniasty			
KWg		zwietrzelnina gliniasta			
	KW	zwietrzelnina			
		GRUNTY SKALISTE			
		SM	grunt skalisty miękki		
		ST	grunt skalisty twardy		
		Li	skała lita		
		m.sp.	skała mało spękana		
		s.sp.	skała średnio spękana		
		b.sp.	skała bardzo spękana		
		mpl	stan gruntu miękkoplastyczny		
		pl	stan gruntu plastyczny		
		tpl	stan gruntu twardoplastyczny		
		pzw	stan gruntu półzwały		
		zw	stan gruntu zwarty		
		I <sub>L</sub>	stopień plastyczności		
		I <sub>D</sub>	stopień zagęszczenia		

0,50      sączenie wody gruntowej z podaną głębokością

1,00      głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej

2,00      głębokość napiętego zwierciadła wody gruntowej

grunt nawodniony

3,00      głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej

▽      zwierciadło wody nawiercone

▼      zwierciadło wody ustabilizowane