

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



GeoMil

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
www.geomil.info



OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu

Obiekt: Budowa magazynu energii cieplnej na terenie Kogeneracji Stary Sącz

Numer działki: 883/1

Miejscowość: Stary Sącz os. Słoneczne

Gmina: Stary Sącz

Powiat: nowosądecki

Województwo: małopolskie

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Nowym Sączu

Opracował:

inż. Marcin Kiełbasa
GEOLOG
upr. geol-inż. nr: VII-1769

lipiec 2025

I	Opinia geotechniczna	1
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
II	Dokumentacja badań podłoża gruntowego	3
1.	Opis wykonanych prac	3
2.	Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów	3
3.	Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych	3
4.	Wnioski	3
III	Projekt geotechniczny	5
1.	Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	5
2.	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	5
3.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa	5
4.	Określenie oddziaływań od gruntu	5
5.	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	5
6.	Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	5
7.	Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia	5
8.	Wykonywanie robót ziemnych	5
9.	Wpływ wody gruntowej na obiekt	5
10.	Monitoring obiektu	5

spis załączników:

zał.

orientacja i mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1
profil sondowania badawczego	2
zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów	3
objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych	4

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Informacje ogólne

- Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Nowym Sączu
- Lokalizacja: Stary Sącz oś. Słoneczne
- Numer działki: 883/1
- Obiekt: Budowa magazynu energii ciepłej na terenie Kogeneracji Stary Sącz
- Charakterystyka inwestycji: przedmiotem inwestycji jest budowa magazynu energii ciepłej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.
- Badania terenowe przeprowadzono: lipiec 2025
- Opracowanie wykonane na podstawie:
 - wizji lokalnej w terenie,
 - analizy geotechnicznej,
 - otworu badawczego wykonanego do głębokości 4,0 m ppt. (ilość oraz lokalizację otworów badawczych określił Projektant 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 i obowiązujących norm,
 - rzędne terenu oszacowano na podstawie interpolacji.

2. Położenie teren

Miejscowość: Stary Sącz oś. Słoneczne
Gmina: Stary Sącz
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie
Współrzędne geograficzne GPS (układ BL WGS 84):

N 49°34'10,3"

E 20°37'29,9"

3. Morfologia

Działka, na której planuje się realizację inwestycji, położona jest w obrębie terasy nadzalewowej rzeki Dunajec. Miejsce projektowanej inwestycji, częściowo zostało przekształcone antropogenicznie poprzez zdeponowanie nasypów niebudowlanych. Powierzchnia omawianego terenu charakteryzuje się niewielkim zróżnicowaniem morfologicznym i stanowi płaską równinę akumulacji rzecznej.

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 zwierzelin i zwierzelin gliniastych rozwiniętych na bazie skały macierzystej. Zwierzeliny 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 zwierzeliną ma charakter płynny i nie występuje tu wyraźna granica.

W trakcie badań geotechnicznych nie osiągnięto podłoża skalnego.

W podłożu badanego terenu utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez typowe grunty aluwialne, wykształcone jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych w postaci pospótek, pospótek gliniastych, piasków gliniastych i glin piaszczystych. Na badanym terenie grunty czwartorzędowe reprezentowane są przez grunty aluwialne wykształcone w postaci glin piaszczystych, żwirów gliniastych oraz niespoistych żwirów z otoczkami.

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 nie wykazały występowania wód podziemnych do osiągniętej głębokości. Poziom wody gruntowej może ulegać znacznym wahaniom w zależności od intensywności opadów atmosferycznych.

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 lipcu 2025 r. W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na przedmiotowym terenie, wykonano 1 otwór badawczy do głębokości 4,0 m ppt. Otwór został wykonany systemem udarowym przy użyciu próbników RKS o \varnothing 50 mm. W trakcie wykonywania otworu na bieżąco pobierano próbki gruntu do badań makroskopowych i laboratoryjnych. Próbki pobierano z każdej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem bądź wilgotnością ale nie rzadziej niż co 1 m lub co zmianę litologiczną warstwy. Ponadto 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. Wartości parametru wiodącego I_L – stopień plastyczności dla gruntów spoistych przyjęto na podstawie badań terenowych oraz badań laboratoryjnych, natomiast parametr I_D - przyjęto na podstawie sondowania dynamicznego oraz prędkości zagłębiania się próbника w grunt. Pozostałe parametry geotechniczne (ϕ , ρ , c_u , E_0) ustalono metodą „B” na podstawie lokalnych zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi. Własności fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych oraz głębokości ich występowania przedstawiono na załącznikach 2 i 3.

3. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych

Do negatywnych procesów geodynamicznych, które mogłyby negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, można zaliczyć procesy takie jak np. osuwiska i obrywy mas gruntu, spływy warstw przypowierzchniowych, czy erozyjną działalność cieków, tworzących skarpy w rejonie ich koryt.

W miejscu projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania negatywnych procesów geodynamicznych.

Do negatywnych procesów antropogenicznych można zaliczyć 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 rejonie projektowanej inwestycji negatywne procesy antropogeniczne związane są z występowaniem nasypów niebudowlanych, które należy wykluczyć z podłoża budowlanego.

4. Wnioski

- Podłoże gruntowe terenu badań budują grunty, które zakwalifikowano do 4 warstw geotechnicznych zróżnicowanych pod względem właściwości geotechnicznych.
- W wykonanych sondowaniach nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
- W poziomie posadowienia w obrębie lokalizacji obiektu budowlanego panują proste warunki gruntowe.
- Inwestycję należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
- Sposób posadowienia należy dostosować do stwierdzonych parametrów gruntu, w sposób niwelujący możliwość nierównomiernego osiadania gruntu pod fundamentami obiektu.
- W miejscu projektowanego magazynu energii stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych do głębokości ok. 0,7 m ppt., które należy wykluczyć z podłoża budowlanego.
- Grunty spoiste w wyniku kontaktu z wodą rozmiękają i uplastyczniają się, co prowadzi do pogorszenia ich parametrów geotechnicznych, dlatego czas między wykonywaniem wykopów a betonowaniem należy ograniczyć do minimum.

- Należy zwrócić uwagę, aby nie pozostawiać niezabezpieczonych skarp i wykopów fundamentowych - może to wywołać obrywy mas gruntu, szczególnie przy intensywnych opadach. Ściany głębokich wykopów należy zabezpieczyć przed możliwością osunięcia się, co może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa osób przebywających w wykopie.
- Grunty w wykopie fundamentowym należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (opady, rozmywanie, przemarzanie). Bezwzględnie nie należy pozostawiać otwartego i niezabezpieczonego wykopu fundamentowego w okresie jesienno-zimowy.
- Roboty ziemne należy wykonywać w suchych okresach roku.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych ma charakter punktowy.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Podczas prowadzenia prac ziemnych dojdzie do ingerencji w strukturę podłoża gruntowego, co wiąże się z możliwością jego rozluźnienia i zmianą parametrów stateczności ośrodka gruntowego.

Zaleganie w podłożu gruntów spoiстых powoduje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w stropowych partiach utworów z uwagi na okresowe uplastycznienia w wyniku nawodnienia przez infiltrującą wodę.

Obciążenia pochodzące od ciężaru obiektu przyczynią się do konsolidacji i osiadania gruntu pod fundamentami oraz do zmiany rozkładu sił działających na obszarze projektowanej inwestycji.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne przedstawiono na załącznikach nr 2 i 3.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu.

Występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać na fundamenty projektowanego obiektu. Z uwagi na strefę przemarzania trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,2 m ppt. w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża należy rozpatrywać zgodnie z normą EN 1997-1:2004.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadanie oblicza Konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane potrzebne do prawidłowego zaprojektowania fundamentów przedstawiono na załącznikach nr 2 i 3.

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.

9. Wpływ wody gruntowej na obiekt.

Posadowienie obiektu nie powinno osiągnąć warstwy wodonośnej w związku z czym woda gruntowa nie powinna utrudniać prac fundamentowych, ani późniejszej eksploatacji obiektu. Jednak w przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odpompować, wykonać odpowiednią hydroizolację obiektów.

10. Monitoring obiektu.

Ze względu na brak czynnych procesów osuwiskowych, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu obiektu. Budynek będzie na bieżąco monitorowany przez użytkowników, którzy o wszelkich uszkodzeniach konstrukcji powinni informować organy nadzoru budowlanego.

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW GRUNTÓW

data: lipiec 2025

obiekt: Budowa magazynu energii ciepłej na terenie Kogeneracji Stary Sącz

miejsowość: Stary Sącz oś. Słoneczne

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 geotechnicznej	stopień plastyczności I_L	stopień zagęszczenia I_D	wilgotność W_n [%]	gęstość objętościowa ρ [T/m ³]	spójność C_u [kPa]	kąt tarcia wewn. Φ_u [°]	moduł pierw. odkształcenia E_0 [kPa]	edomet moduł ściśl. pierw. M_0 [kPa]	wytrzymałość na ścislenie R_c [MPa]
Czwartorzęd Q	grunty antropogeniczne	nN	I	-	tpl//szg	mw	-	-	-	-	-	-
	grunty średnio spoiste	Gp+Ż	II	0,15 ^l	-	13,2 ^l	2,20	20	16	23000	-	-
	grunty mało spoiste	Żg+KO//Ż	III	0,05 ^l	-	7,9 ^l	2,20	25	17	30000	-	-
	grunty niespoiste	Ż+KO//Żg	IV	-	0,60	mw	1,75	-	39	155000	-	-

^l - wartość parametru wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych
^{*} - wartość parametru wyznaczona dla gliniastego materiału wypełniającego
 parametry ρ , C_u , Φ_u i E_0 wyznaczone na podstawie parametru wodącego

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI GEOTECHNICZNYCH

ZAŁ.4

GRUNTY NASYPOWE
nB nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE
Gb gleba
H humus, grunt próchniczny
Nmp namuł piaszczysty
Nmg namuł gliniasty
T torf

GRUNTY MINERALNE (NIESKALISTE)

drobnoziarniste	spoiście	lπ ił pylasty
		l ił
		lp ił piaszczysty
		Gπz glina pylasta zwięzła
		Gz glina zwięzła
		Gpz glina piaszczysta zwięzła
		Gπ glina pylasta
	niespoiste	G glina
		Gp glina piaszczysta
		Π pył
		Ππ pył piaszczysty
		Pg piasek gliniasty
		Pπ piasek pylasty
		Pd piasek drobny
grubo-ziarniste	Ps piasek średni	
	Pr piasek grubo	
	Pog pospółka gliniasta	
	Po pospółka	
	Żg żwir gliniasty	
kamieniste	Ż żwir	
	KO otoczaki	
	KR rumosz	
	KRg rumosz gliniasty	
	KWg zwierzelnina gliniasta	
	KW zwierzelnina	

GRUNTY SKALISTE
SM grunt skalisty miękki
ST grunt skalisty twardy
Li skała lita

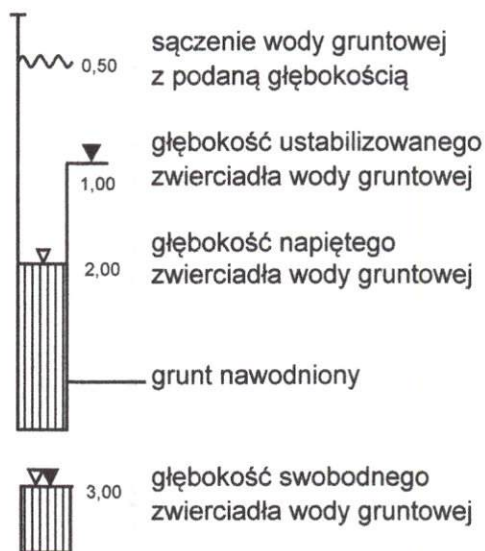
m.sp. skała mało spękana
s.sp. skała średnio spękana
b.sp. skała bardzo spękana

mpl stan gruntu miękkoplastyczny
pl stan gruntu plastyczny
tpl stan gruntu twardoplastyczny
pzw stan gruntu półzwały
zw stan gruntu zwarty
I_L stopień plastyczności
I_D stopień zagęszczenia

w grunt wilgotny
m grunt mokry
nw grunt nawodniony
ln grunt luźny
szg grunt średniozagęszczony
zg grunt zagęszczony
bzg grunt bardzo zagęszczony
+ domieszka
/ pogranicze innego gruntu (parametru)
// przewarstwienie
() dane uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał, itp.)

Q utwory czwartorzędowe
T utwory trzeciorzędowe
Cr utwory kredowe
N - S kierunek przekroju
III numer warstwy geotechnicznej

1
 100,00 numer wyrobiska
 rzędna wyrobiska



▽ zwierciadło wody nawiercone
 ▼ zwierciadło wody ustabilizowane