

- 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:** budowa mobilnej kotłowni kontenerowej olejowo-gazowej z infrastrukturą towarzyszącą

**Numer działki:** 120 obr. 111

**Miejscowość:** Nowy Sącz ul. Henryka Dobrzańskiego

**Gmina:** M. Nowy Sącz

**Powiat:** M. Nowy Sącz

**Województwo:** małopolskie

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

**Opracował:**

**maj 2025**

<b>I</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>Projekt geotechniczny</b>	<b>5</b>
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

### 1. Informacje ogólne

- Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Nowym Sączu
- Lokalizacja: Nowy Sącz ul. Henryka Dobrzańskiego
- Numer działki: 120 obr. 111
- Obiekt: budowa mobilnej kotłowni kontenerowej olejowo-gazowej z infrastrukturą towarzyszącą
- Charakterystyka inwestycji: przedmiotem inwestycji jest budowa mobilnej kotłowni kontenerowej olejowo-gazowej o mocy 700 kW wraz z podziemnym dwupłaszczowym zbiornikiem paliwa o pojemności do 3m<sup>3</sup> oraz niezbędną infrastrukturą techniczną.
- Badania terenowe przeprowadzono: maj 2025
- Opracowanie wykonane na podstawie:
  - wizji lokalnej w terenie,
  - analizy geotechnicznej,
  - otworu badawczego wykonanego do głębokości 5,0 m ppt. ( ilość oraz lokalizację otworów badawczych określił Projektant obiektów),
  - 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: Nowy Sącz ul. Henryka Dobrzańskiego  
Gmina: M. Nowy Sącz  
Powiat: M. Nowy Sącz  
Województwo: małopolskie  
Współrzędne geograficzne GPS (układ BL WGS 84):

N 49°35'13,1"

E 20°40'45,9"

### 3. Morfologia

Działka, na której planuje się realizację inwestycji, położona jest w obrębie terasy nadzalewowej rzeki Poprad oraz 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 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 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, glin pylastych zwięzłych i iltu pylastego oraz niespoistych piasków średnich.

## **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 napiętego na głębokości od 2,8 do 4,0 m ppt., stabilizacja na 2,5 m ppt.

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.

### 1. Opis wykonanych prac

Prace terenowe zostały przeprowadzone w maju 2025 r. W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na przedmiotowym terenie, wykonano 1 otwór badawczy do głębokości 5,0 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. Próbkę pobierano z każdej warstwy gruntu różniącej 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 wydobyłym 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. Pozostałe parametry geotechniczne ( $\phi$ ,  $\rho$ ,  $c_u$ ,  $E_0$ ) 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.

Według Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych Ruchami Masowymi wykonanej w ramach programu SOPO Miasta Nowy Sącz, przedmiotowa działka położona jest poza terenami osuwiskowymi i zagrożonymi ruchami masowymi.

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 5 warstw geotechnicznych zróżnicowanych pod względem właściwości geotechnicznych.
- W wykonanych sondowaniach stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła napiętego. Poziom wody gruntowej może ulegać znacznym wahaniom w zależności od intensywności opadów atmosferycznych.
- 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. Zaleca się wykonanie wymiany nasypu niebudowlanego (warstwa nr I) na grunt niespoisty (np. pospółkę). Wymieniany grunt niespoisty należy zagęszczać warstwowo, nie rzadziej niż co 30 cm, do uzyskania wartości  $I_s$  (wskaźnik zagęszczenia), wskazanej przez Konstruktora obiektu.
- W miejscu projektowanej kotłowni kontenerowej stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych do głębokości ok. 2,0 m ppt., które należy wykluczyć z podłoża budowlanego.

- Grunty spoiste w wyniku kontaktu z wodą rozmałują 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.
- Według Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych Ruchami Masowymi wykonanej w ramach programu SOPO dla Nowego Sącza, przedmiotowa działka położona jest poza terenami osuwiskowymi i zagrożonymi ruchami masowymi.
- Roboty ziemne należy wykonywać w suchych okresach roku.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych ma charakter punktowy.

#### **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 spoistych 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.**

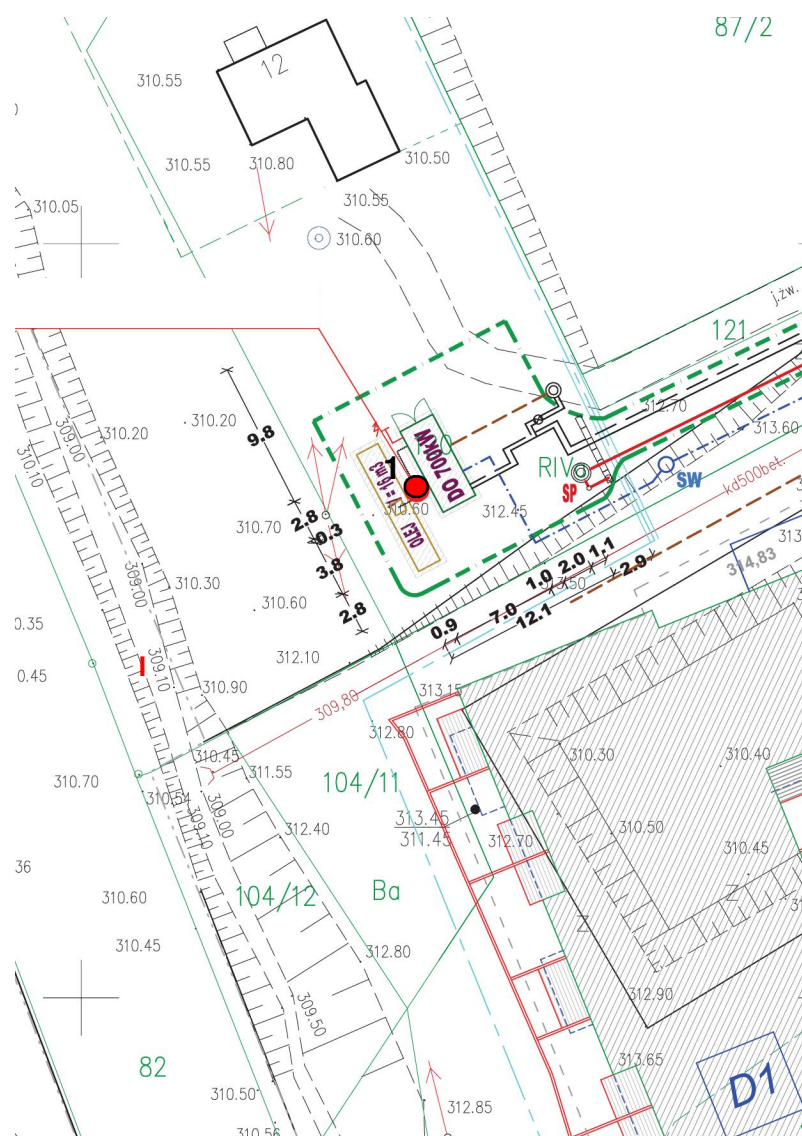
Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050, możliwie w suchych okresach roku. W przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odpompować.

#### **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.



1



Obiekt: budowa mobilnej kotłowni kontenerowej olejowo-gazowej z infrastrukturą towarzyszącą						sposób wykonania: sondowanie rdzeniowane			wykonawca:  GeoMil		ZAŁ.2	
Miejscowość: Nowy Sącz ul. Henryka Dobrzańskiego						data wykonania: maj 2025			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 (%)	zwięźadło wody (m.p.p.t)	stratygrafia	symbol konsolidacji
skala 1:50	od	do										
0.00	otwór 1      rzędna: 310,5 m npm											
1.00	0,00	2,00	2,00	nN	Nasyp niebudowlany (głina, cegła, humus)	zmienna	I	pl//In	w		czwartorzęd	-
2.00	2,00	2,80	0,80	Gp+Ż	Głina piaszczysta z domieszką żwiru	brązowa	II	I <sub>L</sub> =0,40; pl	w			c
3.00	2,80	4,00	1,20	Ps	Piasek średni	brązowa	III	I <sub>D</sub> =0,40; szg	nw			-
4.00	4,00	4,60	0,60	Gπz	Głina pylasta zwięźła	szara	IV	I <sub>L</sub> =0,28; pl	w			c
5.00	4,60	5,00	0,40	Iπ	Ił pylasty	szara	V	I <sub>L</sub> <0; pzw	mw			c

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW GRUNTÓW

data: maj 2025

obiekt: budowa mobilnej kotłowni kontenerowej olejowo-gazowej z infrastrukturą towarzyszącą

miejsce: Nowy Sącz ul. Henryka Dobrzańskiego

				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 <sub>L</sub>	stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	wilgotność W <sub>n</sub> [%]	gęstość objętościowa ρ [T/m3]	spójność C <sub>u</sub> [kPa]	kąt tarcia wewn. Φ <sub>u</sub> [°]	moduł pierw. odkształcenia E <sub>o</sub> [kPa]	edomet moduł ściśl. pierw. M <sub>o</sub> [kPa]	wytrzymałość na ściskanie Rc [MPa]
Czwartorzęd Q	grunty antropogeniczne	nN	I	-	pl//ln	w	-	-	-	-	-	-
	grunty średnio spoiste	Gp+Ż	II	0,40 <sup>L</sup>	-	19,8 <sup>L</sup>	2,10	11	12	13000	-	-
	grunty niespoiste	Ps	III	-	0,40	nw	2,00	-	32	70000	-	-
	grunty zwięzłe spoiste	Gπz	IV	0,28 <sup>L</sup>	-	25,3 <sup>L</sup>	1,90	14	13	17000	-	-
	grunty bardzo spoiste	lπ	V	I <sub>L</sub> <0; p <sub>zw</sub> <sup>L</sup>	-	22,4 <sup>L</sup>	2,05	60	13	22000	-	-

<sup>L</sup> - wartość parametru wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych  
\* - wartość parametru wyznaczona dla gliniastego materiału wypełniającego  
parametry ρ, C<sub>u</sub>, Φ<sub>u</sub> i E<sub>o</sub> wyznaczone na podstawie parametru wiodącego

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI GEOTECHNICZNYCH

**ZAŁ.4**

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

