



Krzysztof Iljuczonek, ul. Okrzei 7, 33-300 Nowy Sącz  
tel: 728149783, e-mail: geolog@pigeologia.pl, pigeologia.pl

## OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

opracowane dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu

obiekt: Rozbudowa oczyszczalni ścieków  
nr działki: 4715/1  
miejscowość: Kamienica  
gmina: Kamienica  
powiat: limanowski  
województwo: małopolskie

Inwestor: Gmina Kamienica  
Kamienica 420  
34-608 Kamienica

opracowanie: mgr inż. Krzysztof Iljuczonek  
uprawnienia geologiczne: VII-1799, XI-0168, XII-0155

## 1. Informacje ogólne

### 1.1. Dane Inwestora

Inwestorem projektowanego obiektu jest Gmina Kamienica, Kamienica 420, 34-608 Kamienica. Niniejsze opracowanie powstało na zlecenie ES-PRO Paweł Nowak Projektowanie i obsługa inwestycji, ul. Międzyborska 50 m. 76, 04-041 Warszawa.

### 1.2. Charakterystyka inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa oczyszczalni ścieków. Planowana rozbudowa zakłada prace polegające na budowie oczyszczalni ścieków w zwartym zamkniętym budynku oraz adaptację istniejącego zbiornika ścieków dowożonych z jednoczesnym remontem zbiornika, jak również adaptację istniejących zbiorników SBR na zbiorniki retencyjno-uśredniające. Ostateczny sposób i głębokość posadowienia zostaną dostosowane do warunków stwierdzonych w niniejszym opracowaniu. Obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

### 1.3. Zakres wykonanych prac

W ramach prac niezbędnych do sporządzenia niniejszej opinii wykonano:

- 3 otwory geotechniczne o głębokości 6 m ppt,
- makroskopowe i laboratoryjne badania pobranych prób gruntu,
- obserwacje położenia zwierciadła wód podziemnych w wykonanych otworach,
- geotechniczną analizę terenu badań,
- analizę dostępnych opracowań archiwalnych,
- opracowanie modelu geotechnicznego,
- zestawienie wyników oraz opracowanie części tekstowej i graficznej,

Zakres wykonanych badań (liczba, głębokość, rozmieszczenie otworów) został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

## 2. Charakterystyka terenu inwestycji

### 2.1. Położenie geograficzne

- dz. nr: 4715/1
- miejscowość: Kamienica,
- gmina: Kamienica,
- powiat: limanowski
- województwo: małopolskie,
- współrzędne geograficzne otworu 1: N: 49°33'00,2"; E: 20°22'17,3".

### 2.2. Morfologia i zagospodarowanie terenu

- położenie terenu: terasa,
- ekspozycja: brak wyraźnej ekspozycji,
- średni spadek terenu: w miejscu inwestycji wyrównany teren,
- różnica wysokości w miejscu inwestycji: ok. 0,5 m,
- zagospodarowanie w miejscu inwestycji: istniejąca oczyszczalnia ścieków, nasypy.

### 2.3. Warunki geologiczne

Starsze podłoże terenu badań zbudowane jest z utworów fliszowych wykształconych w postaci warstw naprzemianległych warstw łupka i piaskowca. Utwory te w miejscu badań datowane są na paleogen. Do osiągniętej wierceniami głębokości nie stwierdzono występowania podłoża skalnego. Młodsze grunty czwartorzędowe reprezentowane są przez gruboziarniste utwory deluwialne i aluwialne takie jak otoczaki piaskowcowe o niskim stopniu obtoczenia z domieszką pospółki. Najwyższą część profilu gruntowego stanowi warstwa nasypów o miąższości dochodzącej do ok. 2,50 m.

## 2.4. Warunki hydrogeologiczne

Wody gruntowe w obrębie starszego podłoża geologicznego występują w strefach wodonośnych związanych z siecią spękań masywu fliszowego oraz podrzędnie przestrzenią porową piaskowców lub jako sączenia w strefie stropowej.

Wody horyzontu czwartorzędowego występują w rejonie badań w postaci zwierciadła swobodnego. Ze względu na ukształtowanie terenu oraz typ gruntów w podłożu przewiduje się, iż główne ciekły powierzchniowe w rejonie badań drenują przyległe obszary, pozostając z nimi w kontakcie hydraulicznym. Do osiągniętej wierceniami głębokości stwierdzono występowanie wód podziemnych w otworze nr 1 na gł. 4,50 m ppt; w otworze nr 2 na gł. 4,60 m ppt i w otworze nr 3 na gł. 4,40 m ppt. Nie można wykluczyć pogorszenia warunków wodnych (pojawienia się sączeń śródwarstwowych, podniesienie się zwierciadła wód) w okresach roku o zwiększonej infiltracji powierzchniowej. Poziom zwierciadła wód będzie zależny od poziomu wód w rzece Kamienica.

## 3. Warunki geotechniczne

### 3.1. Podział na warstwy geotechniczne

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako kryterium podziału: genezę, wykształcenie litologiczne oraz parametry geotechniczne. Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczono następujące warstwy geotechniczne:

#### Warstwa I

- rodzaj gruntu: nasyp (litologicznie: pospółka z domieszką dużej ilości otoczków, w górnej części humusu),
- stan gruntu: nie określono,
- barwa gruntu: szara,
- wilgotność (makroskopowo): grunt mało wilgotny,

#### Warstwa II

- rodzaj gruntu: otoczaki piaskowcowe słabo obtoczone z domieszką pospółki,
- stan gruntu: zagęszczony,
- barwa gruntu: czarno-brązowe,
- wilgotność (makroskopowo): grunt mało wilgotny i nawodniony,
- stopień zagęszczenia  $I_D=0,70$ ;

### 3.2. Parametry geotechniczne

Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych zestawiono na załączniku 4.

### 3.3. Zaobserwowane zjawiska geodynamiczne

W rejonie badań dokonano geotechnicznej analizy terenu. W jej trakcie nie stwierdzono oznak występowania negatywnych zjawisk geodynamicznych lub oznak niekorzystnych warunków geotechnicznych na terenie badań.

### 3.4. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna obiektu

Na podstawie przedstawionej przez Zleceniodawcę charakterystyki inwestycji obiekt zaliczyć należy do II kategorii geotechnicznej. Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych należy określić warunki gruntowe w miejscu inwestycji jako proste.

#### 4. Projekt geotechniczny

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

Podstawową zmianą właściwości gruntów w czasie jest konsolidacja wywołana przyłożonym obciążeniem oraz związane z nią osiadania. Wielkość maksymalnych osiadań zostanie określona na etapie projektowania, na podstawie danych zawartych na załącznikach 2.1 - 2.3, 3.1 - 3.3 oraz 4.

##### 4.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne należy określić na podstawie podanych na załączniku 4 wartości wyprowadzonych, po ustaleniu częściowych współczynników bezpieczeństwa.

##### 4.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004. Dobór współczynników bezpieczeństwa pozostaje w kompetencjach Projektanta obiektu.

##### 4.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Określenie oddziaływań od gruntu możliwe jest po ostatecznym ustaleniu głębokości i sposobu posadowienia poszczególnych elementów projektowanego obiektu. Jako najważniejsze oddziaływania od gruntu w przypadku projektowanego obiektu należy uznać:

- parcie gruntu w wykopie,
- wpływ ciężaru gruntu stanowiącego zasyp nad fundamentami.

Wartość oddziaływań zostanie ustalona na etapie projektowania obiektu.

##### 4.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego

Przyjęcie modelu obliczeniowego nastąpi na etapie projektowania inwestycji po ostatecznym przyjęciu sposobu i głębokości posadowienia – pozostaje ono w kompetencjach Projektanta posadowienia. Przy doborze modelu należy przyjąć parametry gruntu oraz warunki odpływu przedstawione w niniejszym opracowaniu.

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

Określenia nośności i osiadania dokona Projektant obiektu po ustaleniu głębokości i sposobu posadowienia poszczególnych elementów projektowanego obiektu. Oceny tej należy dokonać na podstawie danych przedstawionych na załącznikach 2.1 - 2.3, 3.1 - 3.3 oraz 4.

##### 4.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia przedstawiono na załączniku 4 – zestawieniu wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych.

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

Nie przewiduje się wykonywania specjalistycznych robót geotechnicznych. Zaleca się prowadzenie robót związanych z posadowieniem pod nadzorem geotechnicznym. W przypadku decyzji o częściowej wymianie gruntu należy na bieżąco dokonywać obiorów wskaźnika zagęszczenia wbudowywanych warstw gruntu.

##### 4.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom

Negatywny wpływ wód gruntowych ogranicza się do możliwego zawilgocenia fundamentów obiektu podczas wezbrań i wzmożonej infiltracji. W celu przeciwdziałania negatywnemu wpływowi wód gruntowych na projektowany obiekt, należy zastosować materiały konstrukcyjne odporne na możliwe czasowe zawilgocenie.

##### 4.10. Określenie zakresu monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego

Zakres ewentualnego monitoringu powinien zostać określony na etapie projektowania obiektu. Nie przewiduje się prowadzenia specjalistycznego monitoringu geotechnicznego.

## 5. Wnioski i zalecenia

- Badania wykonano w suchym okresie roku - warunki wodne mogą być czasowo mniej korzystne od przedstawionych w niniejszym opracowaniu, szczególnie w okresach roku o zwiększonej infiltracji powierzchniowej (roztopy, długotrwałe opady).
- Zaleca się prowadzenie robót związanych z posadowieniem pod nadzorem geotechnicznym.
- Podczas prac związanych z posadowieniem należy zabezpieczyć wykopy aby nie dopuścić do niekontrolowanych obrywów lub osunięć gruntu.
- W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych.
- Głębokość strefy przemarzania w rejonie badań wynosi ok. 1,20 m ppt.
- Rozwiązania konstrukcyjne - w szczególności sposób i głębokość posadowienia - należy dostosować do warunków stwierdzonych w niniejszym opracowaniu.
- Warunki gruntowe panujące w miejscu inwestycji określono jako proste. Obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

## 6. Zestawienie wykorzystanych materiałów

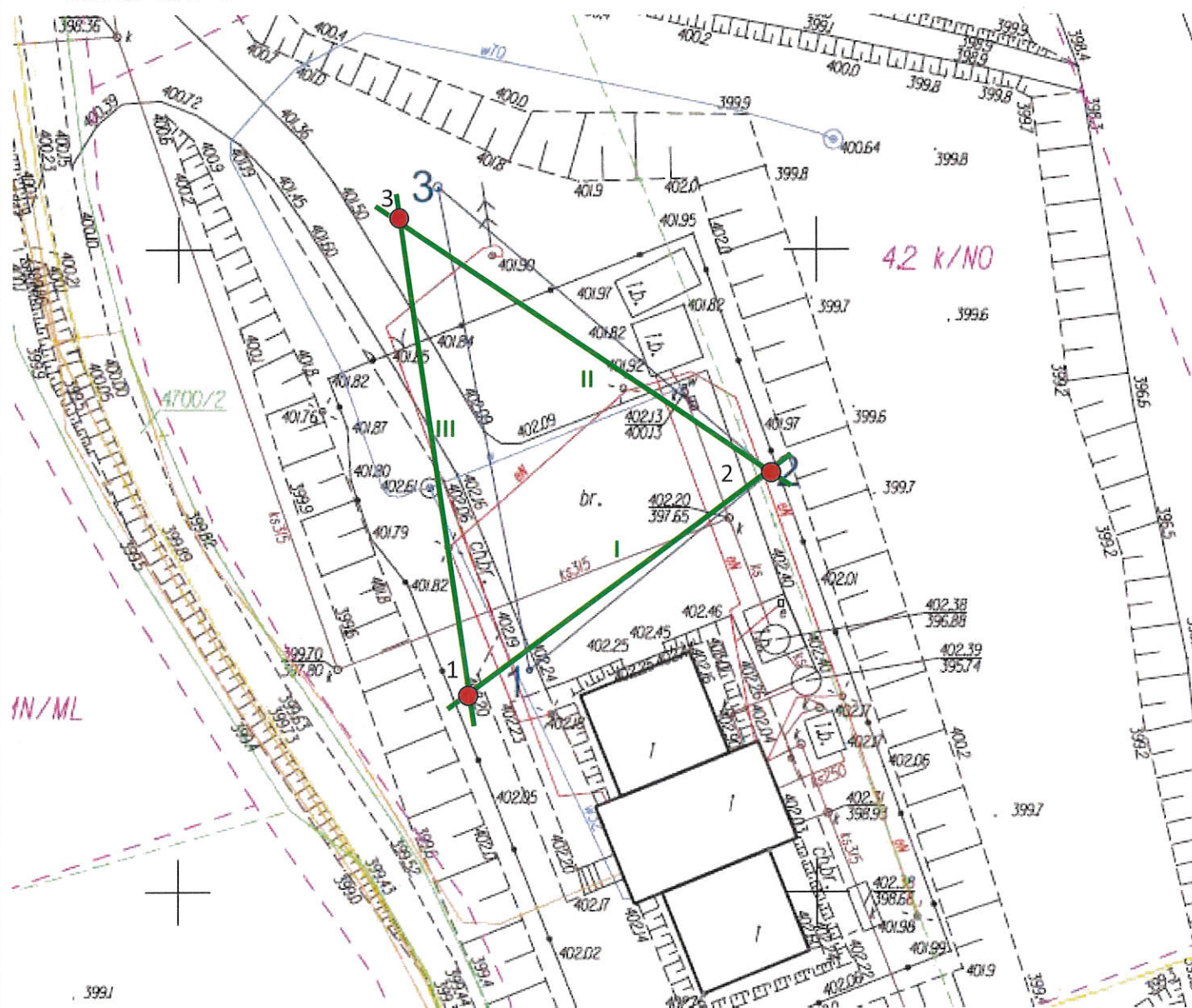
- Wiłun Z., Zarys Geotechniki, WKŁ, Warszawa 2007
- Myślińska E., Laboratoryjne badania gruntów, WUW, Warszawa 2006
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2011
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Mapa topograficzna w skali 1:2500

## 7. Spis załączników



- zał.1 mapa dokumentacyjna, skala 1:500
- zał.2.1-2.3 karty otworów geotechnicznych
- zał.3.1-3.3 przekroje geotechniczne
- zał.4 zestawienie parametrów geotechnicznych
- zał.5 zestawienie wykorzystanych skrótów i symboli



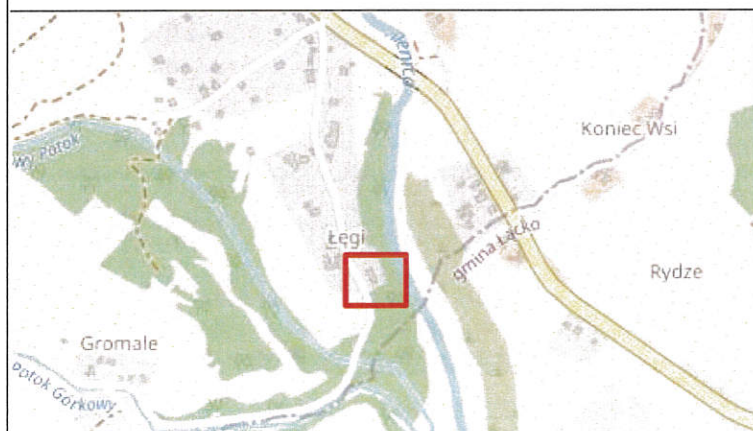
Mapa dokumentacyjna, skala 1:500




Objaśnienia:

-  1 - lokalizacja i numer otworu geotechnicznego
-  - numer i linia przekroju geotechnicznego

Orientacja (Źródło: ©OpenStreetMap)



-  - lokalizacja terenu badań



Miejscowość: Kamienica  
Gmina: Kamienica  
Powiat: limanowski  
Województwo: małopolskie

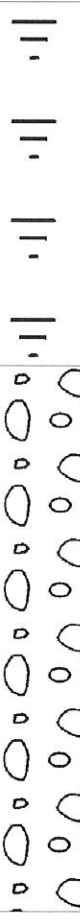

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków  
Inwestor: Gmina Kamienica  
Wiercenie: PIGELOGIA.PL  
Nadzór geologiczny: Krzysztof Iljuczonek

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 402.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-04-27

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0			nasyp (litologicznie: pospółka z domieszką dużej ilości otoczków, w górnej części humus), szary	nN	I	mw	-
		Czwartorzęd Czwartorzęd			2.40	otoczki piaskowcowe słabo obtoczone z domieszką pospółki, szaro-brązowe	KO+Po	II	mw/nw	zg
					6.00					



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.2

## Profil numer 2

Wiertnica: Atlas Copco - Cobra

Miejscowość: Kamienica  
Gmina: Kamienica  
Powiat: limanowski  
Województwo: małopolskie

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków  
Inwestor: Gmina Kamienica  
Wiercenie: PIGEOLÓGIA.PL  
Nadzór geologiczny: Krzysztof Iljuczonek

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 402.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-04-27

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1.0			nasyp (litologicznie: pospółka z domieszką dużej ilości otoczków, w górnej części humus), szary	nN	I	mw	-
			2.0							
			3.0		2.50	otoczaki piaskowcowe słabo obtoczone z domieszką pospółki, szaro-brązowe				
			4.0							
			5.0				KO+Po	II	mw/nw	zg
			6.0		6.00					



Miejscowość: Kamienica  
Gmina: Kamienica  
Powiat: limanowski  
Województwo: małopolskie

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków  
Inwestor: Gmina Kamienica  
Wiercenie: PIGELOGIA.PL  
Nadzór geologiczny: Krzysztof Ilijczonek

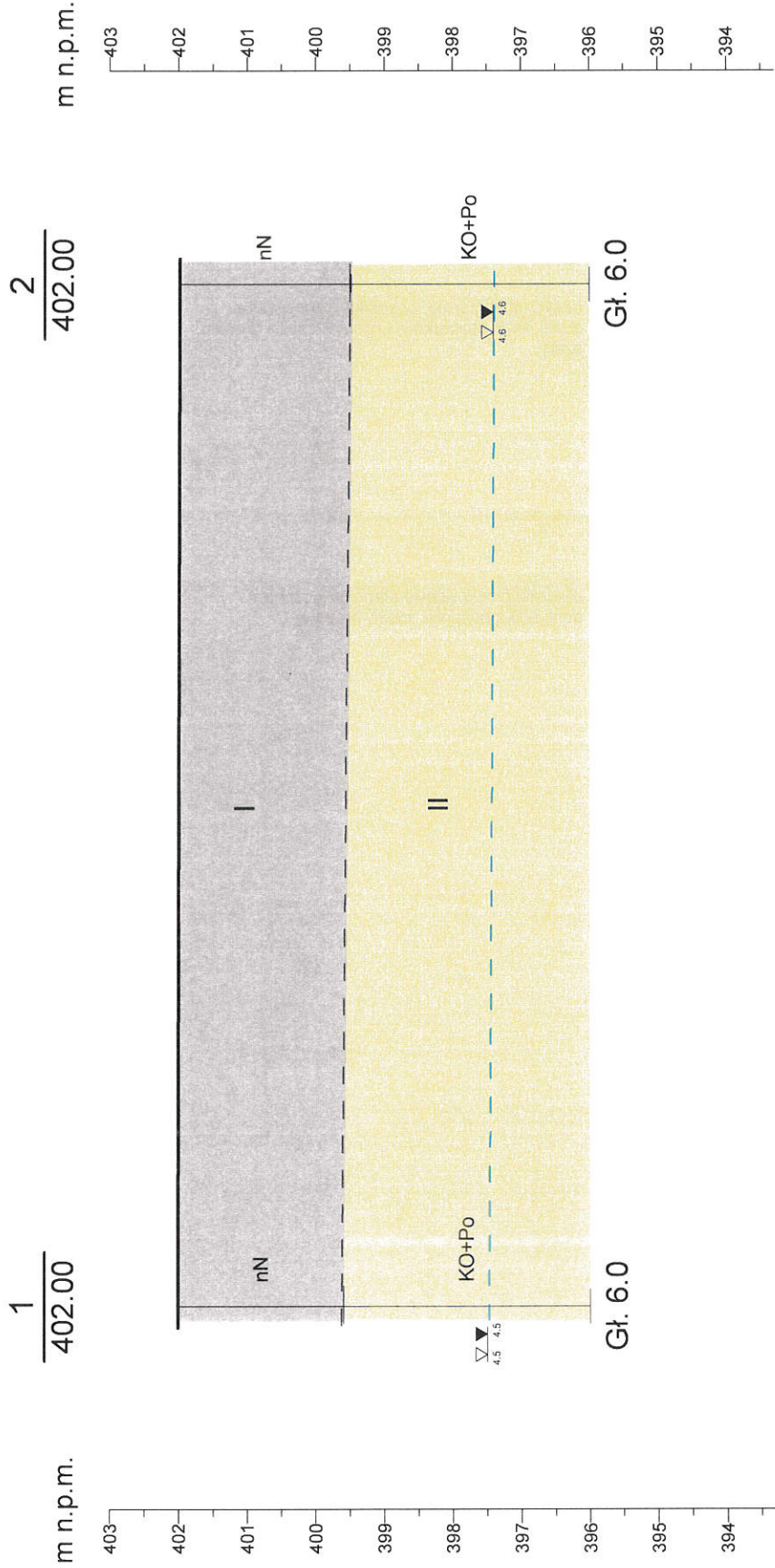
System wiercenia: udarowy

Rzędna: 401.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-04-27

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1.0			nasyp (litologicznie: pospółka z domieszką dużej ilości otoczków, w górnej części humus), szary	nN	I	mw	-
			2.0							
			3.0							
			4.0							
			5.0							
			6.0							
					2.10	otoczaki piaskowcowe słabo obtoczone z domieszką pospółki, szaro-brązowe	KO+Po	II	mw/nw	zg
					6.00					



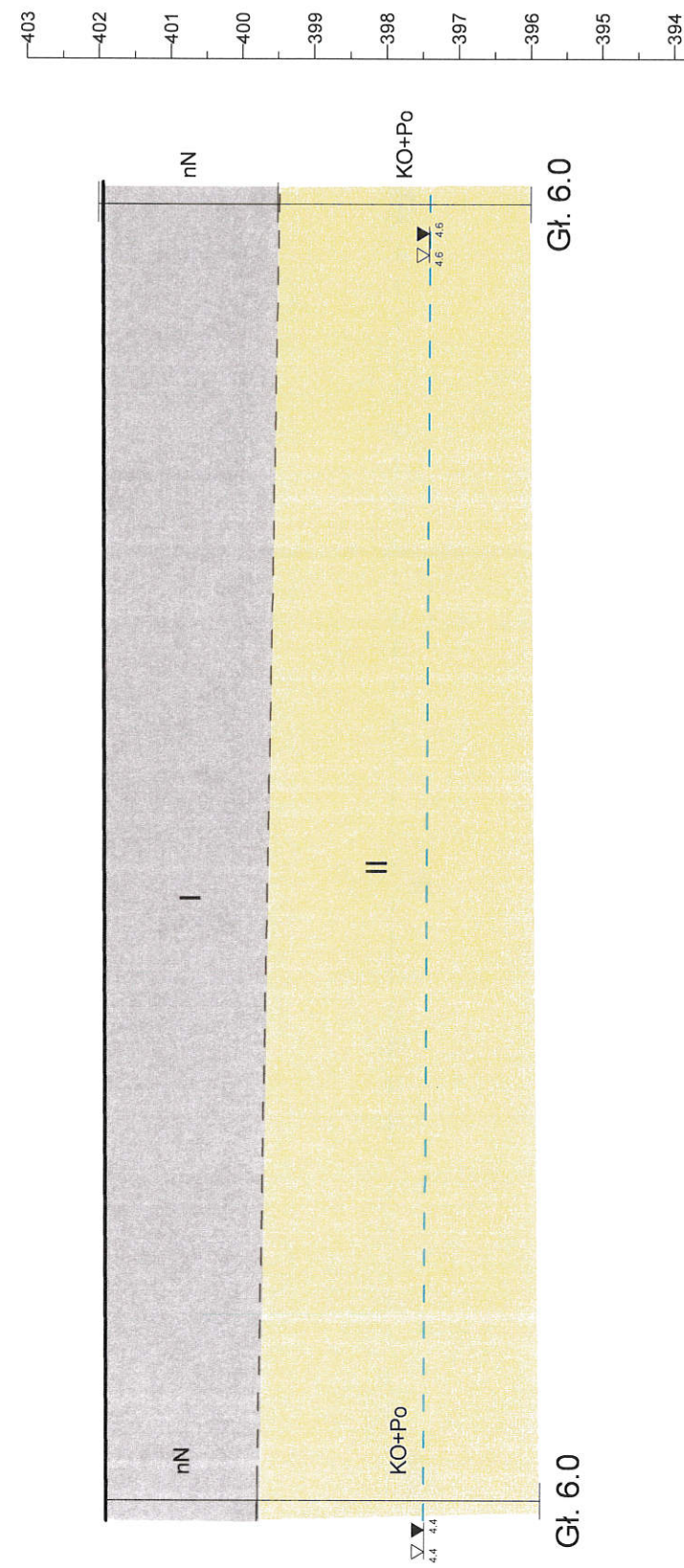
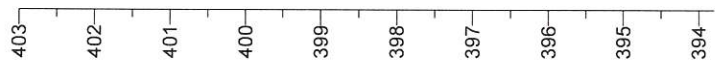
1 29.7m 2

na przekroju nie wyrysowano infrastruktury nadziemnej i podziemnej

PIGEOLOGIA.PL, 33-300 Nowy Sącz, Ul.Okrzei 7				Zał.Nr 3.1
Przekrój geotechniczny I				Skala 1: 200 1: 100
Opracował	Data	Nazwisko J. Tokarz	Podpis	
Weryfikował		K. Iljuczonek		

m n.p.m.  $\frac{3}{401.80}$

$\frac{2}{402.00}$  m n.p.m.



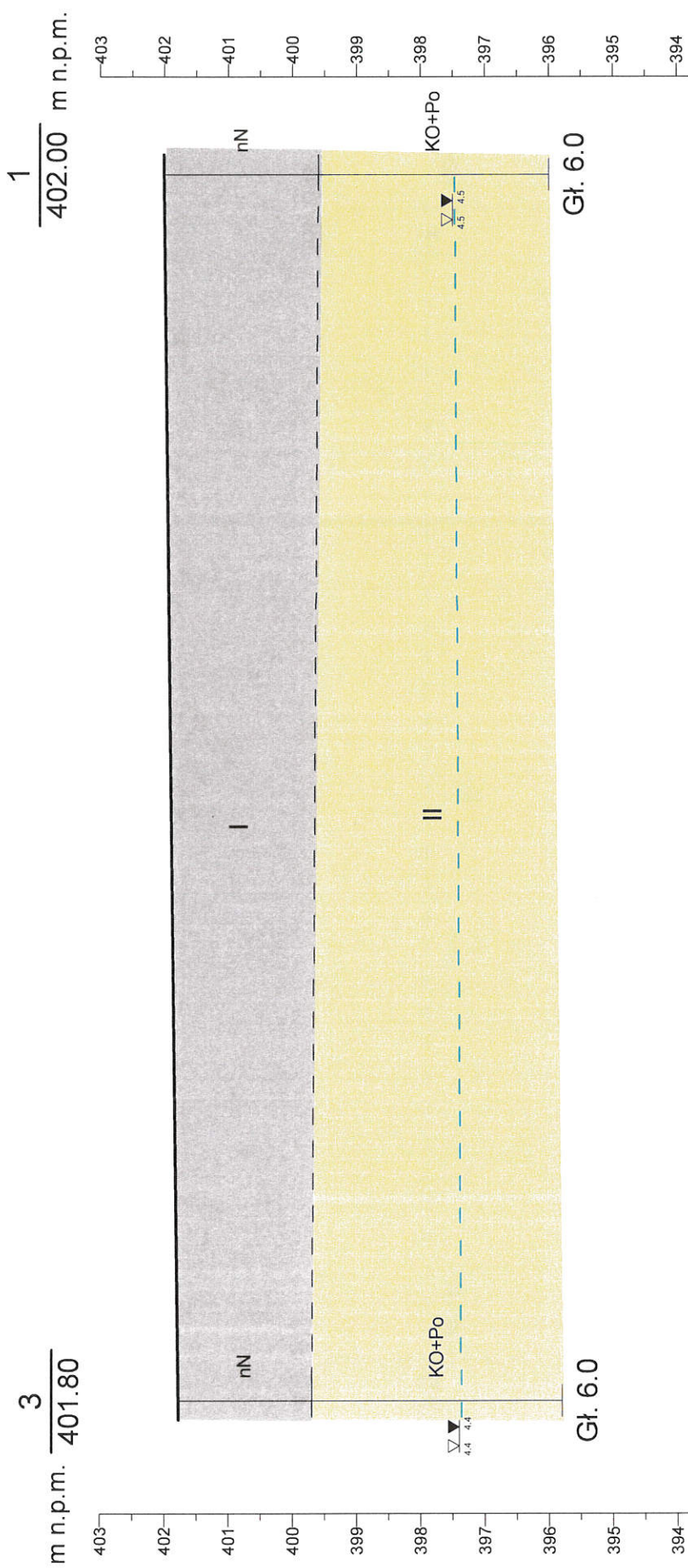
	35.7m	
--	-------	--

3 na przekroju nie uwzględniono infrastruktury nadziemnej i podziemnej

2

PIGEOLOGIA.PL, 33-300 Nowy Sącz, Ul.Okrzei 7				Zał.Nr 3.2
Przekrój geotechniczny II				Skala 1: $\frac{200}{100}$
Opracował	Data	Nazwisko J. Tokarz	Podpis	
Weryfikował		K. Iljuczonek		





	38.0m	
--	-------	--

3  
na przekroju nie wrysowano infrastruktury nadziemnej i podziemnej  
1

PIGEOLOGIA.PL, 33-300 Nowy Sącz, Ul.Okrzei 7				Zał.Nr 3.3
Przekrój geotechniczny III	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 200 1: 100
	Opracował Weryfikował	J. Tokarz K. Iljuczonek		

# Zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów gruntu

legenda do profili

obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków  
 lokalizacja: Kamienica dz. nr.4715/1

stratygrafia	symbol gruntu	numer warstwy geotechnicznej	stan gruntu	stopień plastyczności $I_L$	stopień zagęszczenia $I_D$	wilgotność %	gęstość objętościowa $\rho [T/m^3]$	kąt tarcia wewn. $[\phi]$	spójność $c_u [kPa]$	moduł pierw. odkształcenia $E_o [kPa]$	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o [kPa]$	wytrzymałość na ściskanie $R_c [MPa]$
czwartorzęd	nN	I	-	-	-	mw	-	-	-	-	-	-
	KO+Po	II	zg	-	0,70	mw/nw	2,00	39	-	176000	196000	-



**Zestawienie wykorzystanych skrótów i symboli****Grunty mineralne:**

KW - zwietrzelina  
 KWg - zwietrzelina gliniasta  
 KR - rumosz  
 KRg - rumosz gliniasty  
 KO - otoczaki  
 K - kamienie  
 Ż - żwir  
 Żg - żwir gliniasty  
 Po - pospółka  
 Pog - pospółka gliniasta  
 Pr - piasek gruby  
 Ps - piasek średni  
 Pd - piasek drobny  
 Pπ - piasek pylasty  
 Pg - piasek gliniasty  
 Πp - pył piaszczysty  
 Π - pył  
 Gp - glina piaszczysta  
 G - glina  
 Gπ - glina pylasta  
 Gpz - glina piaszczysta zwięzła  
 Gz - glina zwięzła  
 Gpz - glina pylasta zwięzła  
 Ip - ił piaszczysty  
 I - ił  
 Iπ - ił pylasty

**Grunty skaliste:**

pc - piaskowiec  
 łk - łupek  
 zlp - zlepienie  
 m - margiel  
 SM - skała miękka

**Grunty nasypowe:**

NB - nasyp budowlany  
 nN - nasyp niebudowlany  
 Tł - tłuczeń  
 Żu - żużel  
 Gr - gruz  
 Cg - cegły  
 Mw - miał węglowy

**Grunty organiczne:**

Gb - gleba  
 Nmp - namuł piaszczysty  
 Nmg - namuł gliniasty  
 Gy - gytia  
 T - torf

**Oznaczenia stanu gruntu:**

ln - luźny  
 szg - średniozagęszczony  
 zg - zagęszczony  
 bzg - bardzo zagęszczony  
 pł - płynny  
 mpl - miękkoplastyczny  
 pl - plastyczny  
 tpl - twaroplastyczny  
 pzw - półzwały  
 zw - zwarty  
 ms. - skała mało spękana  
 sp. - skała spękana  
 ssp. - skała silnie spękana




**Oznaczenia wilgotności:**

s - grunt suchy  
 ms - grunt mało wilgotny  
 w - grunt wilgotny  
 m - grunt mokry  
 nw - grunt nawodniony

// - przewarstwienie

/ - pogranicze innego typu gruntu

I - numer warstwy geotechnicznej

 1.20 - poziom zwierciadła ustabilizowanego  
 2.10 - poziom zwierciadła nawierconego  
 1.20 - poziom sączenia wody

 - płaszczyzna poślizgu