

## Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo - wodne


**Temat:** Budowa przydomowej oczyszczalni ścieków w ramach zadania „Budowa infrastruktury przydomowych oczyszczalni ścieków bytowych w gminie Cisna zlokalizowanej na obszarze NATURA 2000, w celu minimalizacji zanieczyszczeń wód i gleb”

**Położenie:** Kalnica – działka nr ew. 91/6

**Gmina:** Cisna

**Powiat:** leski

**Województwo:** podkarpackie

Opracował: **HYDROGEOLOG**  
  
mgr inż. Stanisław Marmużniak  
nr upr. CUG 050986

**GEOLOG**  
mgr inż. Piotr Marmużniak  
nr upr. VII-1677  
  
upr. geol. Ministerstwa Środowiska

**GEOLOG**  
mgr inż. Mateusz Reynolds  
nr upr. XIII-0054  
  
upr. geol. XIII-0054

**Egz. 4**

**Spis treści:**

1. Wstęp
2. Położenie geograficzne
3. Budowa geologiczna
4. Warunki wodne
5. Ocena przepuszczalności gruntu
6. Ocena geotechniczna podłoża gruntowego
7. Wnioski

**Załączniki:**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
2. Karta dokumentacyjna otworu
3. Zestawienie przepuszczalności gruntu
4. Parametry geotechniczne podłoża
5. Objasnienia symboli i znaków

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w związku z projektowaną budową przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. **91/6**. Zadaniem prac geotechnicznych było rozpoznanie warunków gruntowych, określenie parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu budowlanym oraz ocena współczynnika filtracji analizowanego gruntu dla przedmiotowej inwestycji. Dla wykonania zadania odwiercono **1 otwór geotechniczny** o głębokości **2,0 m p.p.t.** Po każdym marszu świdra pobierano z końcówki próby gruntu do ceny makroskopowej. Określono w ten sposób rodzaj, konsystencję i wilgotność pobranych próbek. Miejsce wierceń otworów określono w oparciu o mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (zał. nr 1). Wyniki graficzne prac przedstawiono na karcie dokumentacyjnej otworu – zał. nr 2.

Opracowanie zostało wykonane zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012, poz. 463).

## 2. Położenie geograficzne

Teren badań położony jest w miejscowości Kalnica, gmina Cisna, powiat leski, województwo podkarpackie. Obszar badań leży w granicach Ciśniańsko – Wetlińskiego Parku Krajobrazowego. Geograficznie teren usytuowany jest w dolinie rzeki Wetlina, która stanowi największy dopływ rzeki Solinka. Analizowana strefa leży u podnóża głównego grzbietu Karpat Zachodnich. Obszar jest **względnie urozmaicony**, obserwowane są spore różnice wysokości. Sam teren prowadzonych prac geotechnicznych jest wypłaszczony z niewielkim spadkiem w kierunku północnym.

## 3. Budowa geologiczna

Geologicznie obszar leży w północnej części **Karpat Zewnętrznych**, powstałych w związku z trzeciorzędowymi ruchami górotwórczymi. Sam teren badań znajduje się u podnóża głównego grzbietu Karpat Wschodnich, wypełnioną warstwami krośnieńskimi wiekowo zaliczanymi do trzeciorzędu, wieku oligoceńskiego. Odślaniają się one na stromych brzegach zboczy oraz w niektórych miejscach biegu nurtu rzeki Solinka. Są to piaskowce gruboławicowe oraz łupki, miejscami z wkładkami piaskowców cienkoławicowych zaliczanych do warstw krośnieńskich górnych. Charakteryzują się

wyraźnymi strefami zaburzeń tektonicznych. Generalnie rozciągłość tych warstw jest równoległa do koryta rzeki, w kierunku SE-NW, a upady w granicach 65 - 90°.

Podłoże geologiczne zbudowane jest z holoceni osadów fuliwo-deluwialnych w postaci glin pylastych próchnicznych oraz plejstoceni osadów deluwialnych w postaci glin pylastych oraz glin pylastych z okruchami skalnymi z łupka. Całość zalega na pokrywie zwietrzelinowej o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca. Strop pokrywy zwietrzelinowej stwierdzono na głębokości 1,4 m p.p.t.

#### 4. Warunki wodne

Zasadniczy poziom wód gruntowych związany jest głównie z opadami atmosferycznymi oraz poziomem wód w lokalnych ciekach wodnych. W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych **nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych**. Jedynie stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości **1,1 m p.p.t.** Świadczy to o okresowym pojawianiu się wody na tej głębokości, np. podczas intensywnych opadów atmosferycznych, czy długotrwałych roztopach. Ogólnie grunty budujące podłoże charakteryzują się słabszymi parametrami przepuszczalności. Najbliższym ciekim wodnym badanego terenu jest dopływ rzeki Wetlina, który przepływa ok. 50,0 - 70,0 m na północ od miejsca prowadzonych prac geotechnicznych.

#### 5. Ocena przepuszczalności gruntu

Do oceny przepuszczalności gruntu niezbędne jest określenie współczynnika filtracji ( $k$ ). Jest to wielkość empiryczna charakteryzująca zdolność przesączania wody będącej w ruchu laminarnym lub turbulentnym przez ośrodki porowate. Wynik jest miarą przepuszczalności hydraulicznej gruntów. Przesączanie, czy filtracja odbywają się siecią naturalnych mikro kanalików utworzonych z porów w budowie strukturalnej warstw gruntu. Grunt stawia opór przesączającej się wodzie, opór ten i współczynnik filtracji zależy od właściwości gruntu m. in. rodzaju ośrodka gruntowego, uziarnienia, porowatości, struktury, czy lepkości. Wyznaczany współczynnik filtracji jest miarą przepuszczalności wyłącznie dla wody i nie powinno się go stosować w przypadkach innych płynów. Dla obliczenia współczynnika filtracji używa się wzoru Prawa Darcy'ego:

$$k = Q / (F \cdot I)$$

Współczynnik filtracji gruntu został wyznaczony metodą wzorów empirycznych. W tej metodzie należy skorelować makroskopowy skład granulometryczny gruntu, uziarnienie (wykres uziarnienia) oraz wartości porowatości gruntu. Tą metodą zyskuje się wartości orientacyjne. Wyniki obliczeń współczynnika filtracji dla poszczególnych warstw gruntu został przedstawiony w załączniku nr 3 niniejszego opracowania.

## 6. Ocena geotechniczna podłoża gruntowego

Charakterystykę geotechniczną podłoża gruntowego przeprowadzono w oparciu o:

- badania makroskopowe gruntów wykonane w terenie,
- materiały archiwalne z rejonu badań,
- obowiązujące normy i wytyczne.

Grunty zalegające w podłożu do głębokości wykonanych wierceń zaliczono do **czterech warstw geotechnicznych**:

**Warstwa I:** warstwa wilgotnej, szaro – rdzawej gliny pylastej próchnicznej w stanie plastycznym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,35$ .

**Warstwa IIa:** warstwa wilgotnej, jasno brązowo – rdzawej gliny pylastej, na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,25$ .

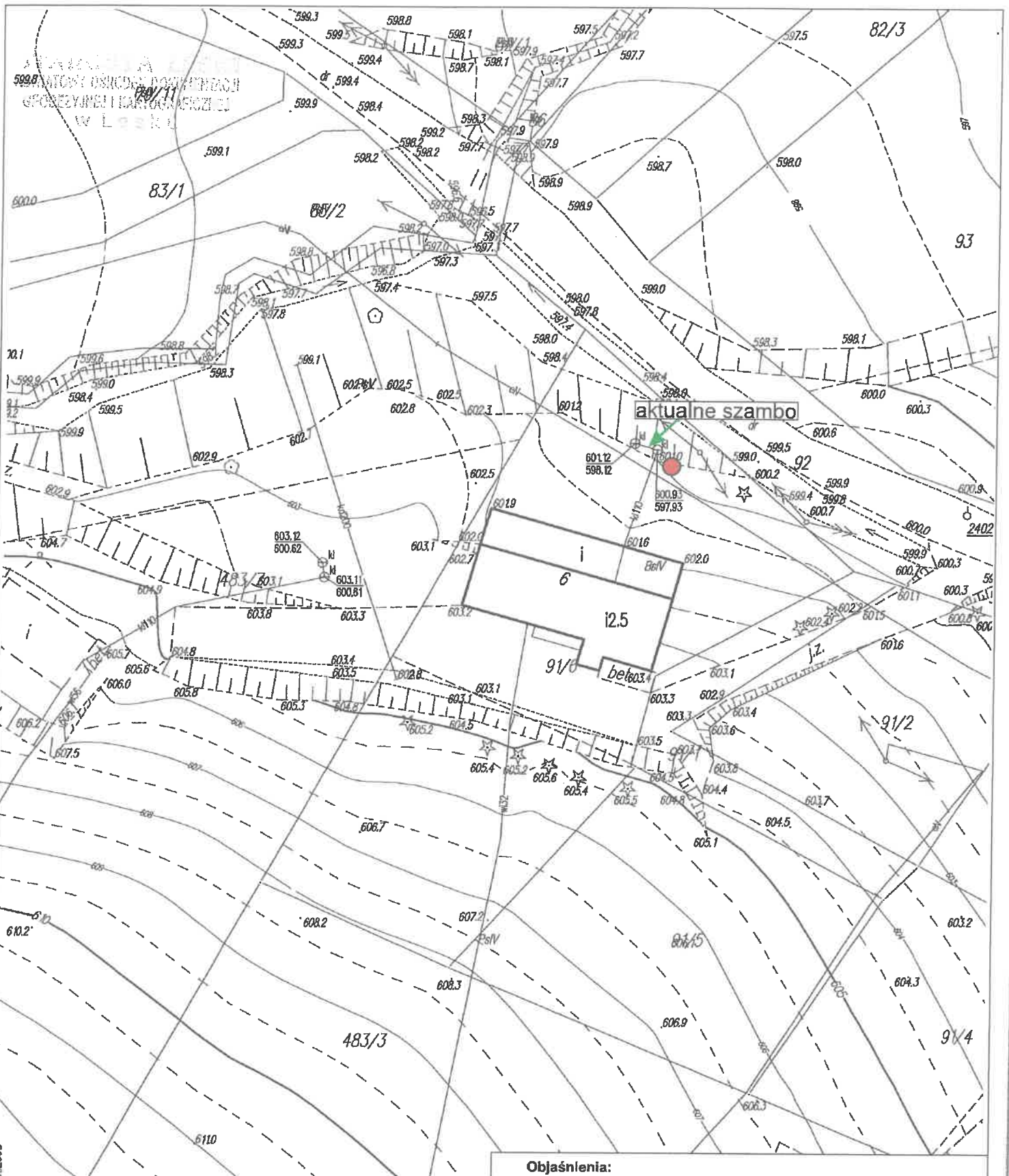
**Warstwa IIb:** warstwa wilgotnej i mało wilgotnej, jasno brązowo – szaro – rdzawej gliny pylastej z okruchami skalnymi z łupka w stanie twardoplastycznym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,20$ .

**Warstwa III:** warstwa mało wilgotnej, szaro – rdzawo – brązowej pokrywy zwietrzelinowej o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca, na pograniczu stanu średnio zagęszczonego i zagęszczonego, o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,67$ .

Pod względem stopnia skonsolidowania grunty spoiste zaliczono do grupy „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane wg PN-81/B-03020. Wartości parametrów geotechnicznych wyznaczono za pomocą normy PN-81/B-03020 metodą B i C. Zestawienie parametrów geotechnicznych przedstawia załącznik nr 4.

## 7. Wnioski

1. Podłoże gruntowe budują holocenijskie osady fluwio-deluwialne w postaci glin pylastych próchnicznych oraz plejstocenijskich osadów deluwialnych w postaci glin pylastych oraz glin pylastych z okruchami skalnymi z łupka. Całość zalega na pokrywie zwietrzelinowej o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca. Strop pokrywy zwietrzelinowej stwierdzono na głębokości **1,4 m p.p.t.**
2. W trakcie prowadzonych prac terenowych **nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych.**
3. Stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości **1,1 m p.p.t.**
4. Pod względem urabialności wg PN-B-06050 grunty warstw I i IIa należy zaliczyć do 3 kategorii (**grunty łatwo urabialne**), grunty warstwy IIB należy zaliczyć do 4 kategorii (**grunty średnio urabialne**), zaś zwietrzelinę warstwy III należy zaliczyć do 6 kategorii (**skały łatwo urabialne**).
5. Warunki geologiczne należy uznać za **proste.**
6. Określa się **I kategorię geotechniczną obiektu.**
7. Głębokość osadzenia oraz rodzaj posadowienia (kotwienia) przydomowej oczyszczalni ścieków należy określić po wyliczeniach na podstawie parametrów geotechnicznych zawartych w niniejszym opracowaniu, po zastosowaniu odpowiednich współczynników korygujących wg normy PN-B-03020.
8. Głębokość przemarzania gruntu dla badanego terenu wynosi  **$h_z = 1,2$  m.**



5452019

**KOPIA MAPY ZASADNICZEJ**  
*Niniejsza mapa nie może służyć do celów projektowych*

Oznaczenie kancelaryjne:		GN.6642.1470.2020
Jednostka ewidencyjna	identyfikator	182102_2
	nazwa	CISNA
Obręb ewidencyjny	identyfikator	182102_20006
	nazwa	KALNICA
Arkusze mapy:	Skala mapy: <b>1:500</b>	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich wysokości	2000 strefa 7 Kronsztadt '86

**Objaśnienia:**

● wykonany otwór geotechniczny

<b>GEOPRESS</b> <small>VEPRAČÍ ZED. ODČIŠŤOČNÉ</small>		<b>Opinia geotechniczna</b> z dokumentacją badań podłoża gruntowego ustalająca warunki gruntowo - wodne dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków
Opracowanie:		
Nazwa rysunku:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>	
Lokalizacja:	Kalnica (gm. Cisna) - działka nr ew. 91/6	
Opracował:	mgr inż. Mateusz Reynolds	mgr inż. Mateusz Reynolds X 2020 r. Zał. nr 1

Nazwa tematu: Opinia geotechniczna dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 91/6

Data wyk.: październik 2020

### OPIS MAKROSKOPOWY

Śr. rur i gł. zarurowania	Śr. i rodzaj świda	Gł. nawiercenia i ustabilizowania zw. wody	Gł. w m	Profil litologiczny	Metraż otworu	Rodzaj gruntu i barwa						Geneza i stratygrafia	Wilgotność w %	Ilość wateczkowań	Stan gruntu	CaCO <sub>2</sub>	Głębokość poboru próbki	Numer warstwy geotechnicznej
						Skala 1:100												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
	90 mm szapa						Gleba	Qha										
					0.2	Gleba	Qha											
					0.5	Glina pylasta próchniczna, l~0,35 szaro - rdzawa	Qhf/ Qhd	w	2/3	pl							I	
					1.1	Glina pylasta, l~0,25 jasno brązowo - rdzawa	Qpd	w	1/2	tpl/pl							IIa	
					1.4	Glina pylasta z okruchami skalnymi z lupka, l~0,20 j.brązowo - szaro - rdzawa		w/mw	1/1	tpl							IIb	
					2.6	Zwierzelina o spoiwie gliniastym z lupka i piaskowca, l~0,67 szaro - rdzawo - brązowa	Pg	mw		szg/zg							III	

Uwagi:

Opracował:  
mgr inż. Mateusz Reynolds  
**GEOLOG**  
mgr inż. Mateusz Reynolds  
upr. geol. XIII-0054



**Współczynniki filtracji gruntu dla podłoża w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 91/6 (wg PN-81/B-03020)**

Numer warstwy geotechnicznej	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Współczynnik filtracji gruntu $k$ [ $m \cdot d^{-1}$ ]	Współczynnik filtracji gruntu $k$ [ $m \cdot s^{-1}$ ]
I; IIa; IIb	Glina pylasta próchnicza; Glina pylasta; Glina pylasta z okruchami skalnymi z łupka	GTh; GT; GT+okr(Ł)	0,4 ÷ 0,005	(4,6 ÷ 0,058) · 10 <sup>-6</sup>
III	Zwietrzelina o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca	KWG (Ł+Pc)	0,09 ÷ 0,009	(1,0 ÷ 0,1) · 10 <sup>-9</sup>

**Parametry geotechniczne podłoża geologicznego w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 91/6 (wg PN-81/B-03020)**

Stratygrafia	Opis litologiczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geolog. konsolid. gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Spójność $C_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości $M_0$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia
					Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_D$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Qha</b>	Gleba	-	Gb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Qhf/ Qhd</b>	Gлина pylasta próchnicza	I	GПh	C	0,35	-	25,00	2,00	12,00	11,70	20 000	14 500
<b>Qpd</b>	Gлина pylasta	IIa	GП	C	0,25	-	22,50	2,05	15,00	14,00	25 000	17 000
<b>Qpd</b>	Gлина pylasta z okruchami skalnymi z łupka	IIb	GП+ okr(Ł)	C	0,20	-	20,00	2,10	17,00	14,50	28 500	20 500
<b>Pg</b>	Zwietrzelina o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca	III	KWG (Ł+Pc)	-	-	0,67	16,00	2,07	-	39,50	100 000	80 000

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA MAPACH, PROFILACH I PRZEKROJACH

Załącznik nr 5

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

<b>GRUNTY NASYPOWE</b>	
<b>NB</b>	nasyp budowlany
<b>NN</b>	nasyp niekontrolowany

<b>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</b>	
<b>H</b>	grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$
<b>Nm</b>	namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
<b>T</b>	torf $30\% < I_{om}$

**GRUNTY MINERALNE RODZIME  
(NIESKALISTE)**

<b>KW</b>	zwietrzelina	kameniste
<b>KWg</b>	zwietrzelina gliniasta	
<b>KR</b>	rumosz	
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty	gruboziamiste
<b>KO</b>	otoczaki	
<b>Ż</b>	żwir	drobnoziarniste, niespoiste
<b>Żg</b>	żwir gliniasty	
<b>Po</b>	pospółka	
<b>Pog</b>	pospółka gliniasta	
<b>Pr</b>	piasek gruby	
<b>Ps</b>	piasek średni	
<b>Pd</b>	piasek drobny	
<b>Pπ</b>	piasek pylasty	
<b>πp</b>	pył piaszczysty	
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	
<b>π</b>	pył	drobnoziarniste, spoiste
<b>Gp</b>	glina piaszczysta	
<b>G</b>	glina	
<b>Gπ</b>	glina pylasta	
<b>Gpz</b>	glina piaszczysta zwięzła	
<b>Gz</b>	glina zwięzła	
<b>Gπz</b>	glina pylasta zwięzła	
<b>Ip</b>	ił piaszczysty	
<b>I</b>	ił	
<b>Iπ</b>	ił pylasty	

**GRUNTY SKALISTE**

<b>ST</b>	skała twarda
<b>SM</b>	skała miękka

**INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE UJĘTE  
NORMĄ**

<b>kr</b>	kreda	młode osady jeziorne
<b>gy</b>	gytia	
<b>cb</b>	węgiel brunatny	
<b>ck</b>	węgiel kamienny	

**kp** kreda pisząca

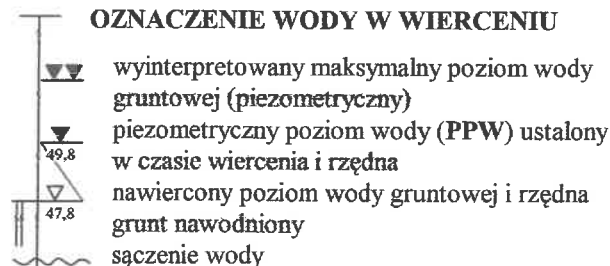
**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU  
GRUNTÓW**

<b>+</b>	domieszki
<b>//</b>	przewarstwienia (wkładki)
<b>/</b>	na pograniczu
<b>( )</b>	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
<b>4</b>	numer wiercenia
<b>52,7</b>	rzędna wiercenia

**OZNACZENIE STANU GRUNTU**

<b>zg</b>	zagęszczony
<b>szg</b>	średnio zagęszczony
<b>ln</b>	luźny
<b>zw</b>	zwarty
<b>pzw</b>	półzwarty
<b>tpl</b>	twardoplastyczny
<b>pl</b>	plastyczny
<b>mpl</b>	miękkoplastyczny
<b>pl</b>	płynny
<b>s</b>	suchy
<b>mw</b>	mało wilgotny
<b>w</b>	wilgotny
<b>m</b>	mokry
<b>n</b>	nawodniony
<b>I<sub>D</sub></b>	stopień zagęszczenia
<b>I<sub>L</sub></b>	stopień plastyczności

**OZNACZENIE WODY W WIERCENIU**



**INNE OZNACZENIA**

<b>I</b>	numer otworu
<b>I'</b>	otwór geotechniczny
<b>II</b>	linia i numer przekroju
<b>3 VIII</b>	numer warstwy geotechnicznej
	rzut projektowanego obiektu na przekrój
	z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondensacji
	projektowany poziom posadowienia
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	granica warstwy geotechnicznej

**GEOPRESS USŁUGI GEOLOGICZNE**

*Mateusz Reynolds*

38-500 Sanok, ul. Sobieskiego 8

tel. kom. +48 727 659 069

NIP: 687 197 07 10 REGON: 385146320