

## 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. 482


**Gmina:** Cisna

**Powiat:** leski

**Województwo:** podkarpackie

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

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

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

**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. objaśnienia 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. **482**. 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 **3,0 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.

## 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. Odsłaniają 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 plejstocenijskich osadów deluwialnych w postaci glin pylastych, piasków drobnych zaglinionych ze żwirem oraz średnio zagęszczonych rumoszy gliniastych. Do głębokości **3,0 m p.p.t.** nie stwierdzono występowania utworów skalnych, ani nie nawiercono stropu zwietrzliny skalnej, czy rumoszu skalnego.

#### 4. Warunki wodne

Zasadniczy poziom wód gruntowych związany jest głównie z opadami atmosferycznymi oraz poziomem wód w korycie rzeki Wetlina. W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych **nawiercono zwierciadło wód podziemnych** na głębokości **1,5 m p.p.t.** w obrębie piasku drobnego zaglinionego ze żwirem. Woda ustabilizowała się w poziomie nawiercenia. Dodatkowo na głębokości **1,0 m p.p.t.** odnotowano występowanie sączeń śródglinnych. Świadczy to o okresowym pojawianiu się wody na tej głębokości, np. podczas intensywnych opadów atmosferycznych, czy długotrwałych roztopów. Ogólnie gliny pylaste charakteryzują się słabszymi parametrami przepuszczalności, zaś piaski drobne zaglinione oraz rumosze gliniaste posiadają korzystne właściwości infiltracyjne. Najbliższym ciekim wodnym badanego terenu jest dopływ rzeki Wetlina, który przepływa ok. 50,0 m na zachód 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 **pięciu warstw geotechnicznych**:

**Warstwa Ia:** warstwa wilgotnej, ciemno brązowej gliny pylastej na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,25$ .

**Warstwa Ib:** warstwa wilgotnej, ciemno brązowo – szarej gliny pylastej w stanie plastycznym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,35$ .

**Warstwa II:** warstwa mokrego, szarego piasku drobnego zaglinionego ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,45$ .

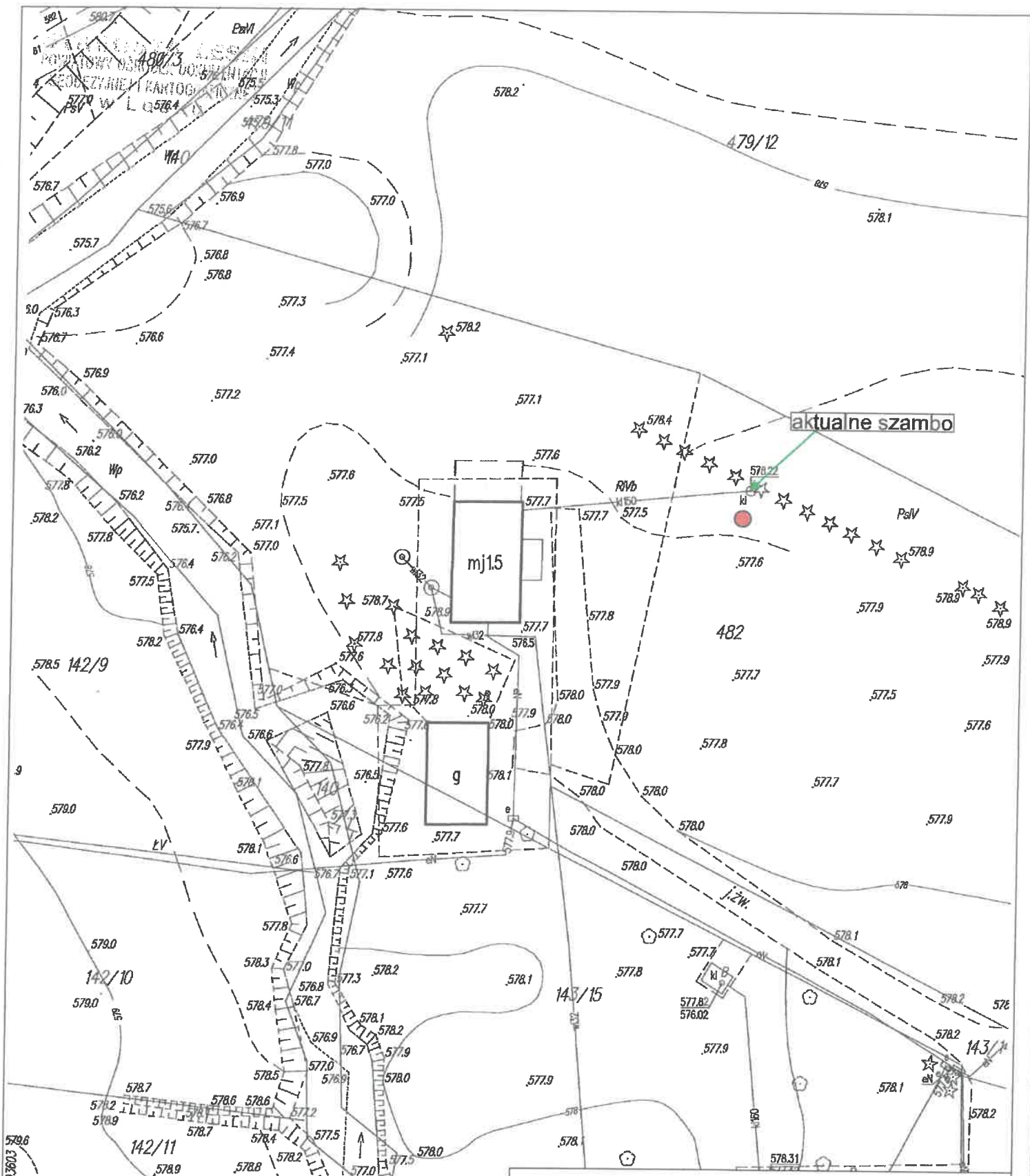
**Warstwa IIIa:** warstwa mokrego, szarego rumoszu gliniastego w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,55$ .

**Warstwa IIIb:** warstwa mokrego, szarego rumoszu gliniastego, 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 plejstocenijskie osady deluwialne w postaci glin pylastych, piasków drobnych zaglinionych ze żwirem oraz średnio zagęszczonych rumoszy gliniastych.
2. **Do głębokości 3,0 m p.p.t.** nie stwierdzono występowania podłoża skalnego, ani nie odnotowano stropu zwietrzliny skalnej, czy rumoszu skalnego.
3. W trakcie prowadzonych prac terenowych **nawiercono zwierciadło wód podziemnych** na głębokości **1,5 m p.p.t.**
4. Woda ustabilizowała się **w poziomie nawiercenia.**
5. Dodatkowo stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości **1,0 m p.p.t.**
6. Pod względem urabialności wg PN-B-06050 grunty warstw Ia, Ib i II należy zaliczyć do 3 kategorii (**grunty łatwo urabialne**), grunty warstwy IIIa należy zaliczyć do 4 kategorii (**grunty średnio urabialne**), zaś grunty warstwy IIIb należy zaliczyć do 5 kategorii (**grunty ciężko urabialne**).
7. Warunki geologiczne należy uznać za **proste.**
8. Określa się **I kategorię geotechniczną obiektu.**
9. 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.
10. Głębokość przemarzania gruntu dla badanego terenu wynosi  **$h_z = 1,2$  m.**



**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: 1:500	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	2000 strefa 7
	wysokości	Kronsztadt '86

<b>Objaśnienia:</b>		 wykonany otwór geotechniczny
<b>GEOPRESS</b> <small>VOLENT. CO. SP. Z O.O.</small>	<b>Opinia geotechniczna</b> z dokumentacją badań podłoża gruntowego ustalającą warunki gruntowo - wodne dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków	
Opracowanie:	Nazwa rysunku: <b>Mapa dokumentacyjna</b>	
Nazwa rysunku:	Lokalizacja: Kalnica (gm. Cisna) - działka nr ew. 482	
Lokalizacja:	Opracował: mgr inż. Mateusz Reynolds  Skala 1:500	
Opracował:	X 2020 r.  Zaliczenie: 1	

Nazwa tematu: Opinia geotechniczna dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 482

Data wyk.: listopad 2020

Śr. rur i gł. zarurowania	Śr. i rodzaj świda	Gł. nawiercenia i ustabilizowania zw. wody	Gł. w m	Profil litologiczny	Metraż otworu	OPIS MAKROSKOPOWY						Głębokość poboru próbki	Numer warstwy geotechnicznej		
						Rodzaj gruntu i barwa								Geneza i stratygrafia	Wilgotność w %
1	2	3	Skala 1:100		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
90 mm	szapa														
				Gb	0,3	Gleba		Qha							
				Gπ	1,0	Glina pylasta, I~0,25	ciemno brązowa		w	1/2	tpl/pl				Ia
				Gπ	1,2	Glina pylasta, I~0,35	ciemno brązowo - szara		w	2/3	pl				Ib
				Pd+g+Ż	1,7	Piasek drobny zagliniony ze żwirem, I~0,45	szara	Qpd	m		szg				II
				KR+g	2,7	Rumosz gliniasty, I~0,55	szara		m		szg				IIIa
				KR+g	3,0	Rumosz gliniasty, I~0,67	szara		m		szglzg				IIIb

Uwagi:

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



**Współczynniki filtracji gruntu dla podłoża w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 482 (wg PN-81/B-03020)**

Numer warstwy geotechnicznej	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Współczynnik filtracji gruntu k [m·d <sup>-1</sup> ]	Współczynnik filtracji gruntu k [m·s <sup>-1</sup> ]
Ia; Ib	Gлина pylasta	GT	0,4 ÷ 0,005	(4,6 ÷ 0,058) · 10 <sup>-6</sup>
II	Piasek drobny zagliniony ze żwirem	Pd+g+Ż	2,0 ÷ 1,0	(23,0 ÷ 12,0) · 10 <sup>-6</sup>
IIIa; IIIb	Rumosz gliniasty	KR+g	25,0 ÷ 10,0	(0,29 ÷ 0,12) · 10 <sup>-3</sup>

**GEOPRESS** USŁUGI GEOLOGICZNE*Mateusz Reynolds*38-500 Sandek, ul. Sobieskiego, 8  
tel. kom. +48 727 659 069

NIP: 687 197 07 10 REGON: 385146320

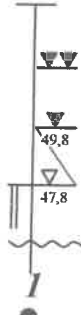



**Parametry geotechniczne podłoża geologicznego w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 482 (wg PN-81/B-03020)**

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 $\Phi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości $M_0$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0$ [kPa]
					Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_D$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Qha	Gleba	-	Gb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qpd	Gлина pylasta	Ia	GП	C	0,25	-	22,50	2,05	15,00	14,00	25 000	17 000
Qpd	Gлина pylasta	Ib	GП	C	0,35	-	25,00	2,00	11,50	12,00	20 000	14 000
Qpd	Piasek drobny zagliniony ze żwirem	II	Pd+g+Ż	-	-	0,45	m 24,00	m 1,90	-	30,00	50 000	42 000
Qpd	Rumosz gliniasty	IIIa	KR+g	-	-	0,55	m 18,00	m 2,05	-	33,00	96 000	80 000
Qpd	Rumosz gliniasty	IIIb	KR+g	-	-	0,67	m 16,00	m 2,08	-	34,50	110 000	102 000

# 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>kp</b>	kreda pisząca
<b>NB</b>	nasyp budowlany	<b>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW</b>	
<b>NN</b>	nasyp niekontrolowany	+	domieszki
<b>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</b>		//	przewarstwienia (wkładki)
<b>H</b>	grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$	/	na pograniczu
<b>Nm</b>	namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$	( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
<b>T</b>	torf $30\% < I_{om}$	<u>4</u>	numer wiercenia
<b>GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)</b>		52,7	rzędna wiercenia
<b>KW</b>	zwietrzelina	<b>OZNACZENIE STANU GRUNTU</b>	
<b>KWg</b>	zwietrzelina gliniasta	<b>zg</b>	zagęszczony
<b>KR</b>	rumosz	<b>szg</b>	średnio zagęszczony
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty	<b>ln</b>	łuzny
<b>KO</b>	otoczaki	<b>zw</b>	zwarty
<b>Ż</b>	żwir	<b>pzw</b>	półzwarty
<b>Żg</b>	żwir gliniasty	<b>tpl</b>	twardoplastyczny
<b>Po</b>	pospółka	<b>pl</b>	plastyczny
<b>Pog</b>	pospółka gliniasta	<b>mpl</b>	miękkoplastyczny
<b>Pr</b>	piasek gruby	<b>pl</b>	płynny
<b>Ps</b>	piasek średni	<b>s</b>	suchy
<b>Pd</b>	piasek drobny	<b>mw</b>	mało wilgotny
<b>Pπ</b>	piasek pylasty	<b>w</b>	wilgotny
<b>πp</b>	pył piaszczysty	<b>m</b>	mokry
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	<b>n</b>	nawodniony
<b>π</b>	pył	<b>I<sub>D</sub></b>	stopień zagęszczenia
<b>Gp</b>	glina piaszczysta	<b>I<sub>L</sub></b>	stopień plastyczności
<b>G</b>	glina	<b>OZNACZENIE WODY W WIERCENIU</b>	
<b>Gπ</b>	glina pylasta		wyinterpretowany maksymalny poziom wody gruntowej (piezometryczny)
<b>Gpz</b>	glina piaszczysta zwięzła		piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
<b>Gz</b>	glina zwięzła		nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna
<b>Gπz</b>	glina pylasta zwięzła		grunt nawodniony
<b>I<sub>p</sub></b>	ił piaszczysty		sączenie wody
<b>I</b>	ił	<b>INNE OZNACZENIA</b>	
<b>I<sub>π</sub></b>	ił pylasty	I — I'	numer otworu
<b>GRUNTY SKALISTE</b>		II	otwór geologiczno-inżynierski
<b>ST</b>	skała twarda	3 VIII	linia i numer przekroju
<b>SM</b>	skała miękka		numer warstwy geotechnicznej
<b>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE UJĘTE NORMĄ</b>			rzut projektowanego obiektu na przekrój
<b>kr</b>	kreda		z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
<b>gy</b>	gytia		projektowany poziom posadowienia
<b>cb</b>	węgiel brunatny		podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
<b>ck</b>	węgiel kamienny		granica warstwy geotechnicznej
			EOPRESS USŁUGI GEOLOGICZNE Mateusz Reynolds 38-500 Sanok, ul. Sobieskiego 8 tel. kom. +48 727 659 069 NIP: 687 197 07 10 REGON: 385146320