

## 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. 463/2

**Gmina:** Cisna


**Powiat:** leski

**Województwo:** podkarpackie

Opracował:

  
mgr inż. Stanisław Marmużniak  
nr upr. CUG 050986

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

  
mgr inż. Mateusz Reynolds  
nr upr. XIII-0054  
mgr. 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. **463/2**. 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 posadawienia 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 płaski.

## 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 zbczy 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 plejstoceńskich osadów deluwialnych w postaci glin pylastych z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca. Całość zalega na pokrywie zwietrzelinowej o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca. Strop zwietrzeliny został stwierdzony na głębokości **2,3 m p.p.t.**

#### **4. Warunki wodne**

Zasadniczy poziom wód gruntowych związany jest głównie z opadami atmosferycznymi oraz poziomem wody w korycie rzeki Wetlina. Odpływ wód gruntowych następuje w kierunku wschodnim do Wetliny. W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych **nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych**. Na głębokości **1,2 m p.p.t.** odnotowano występowanie sączeń śródglinnych. Świadczy to o okresowym pojawianiu się wody na tej głębokości, np. podczas intensywnych opadów lub długotrwałych roztopów. Ogólnie grunty budujące podłoże charakteryzują się słabszymi parametrami przepuszczalności. Najbliższym ciekim wodnym badanego terenu jest rzeka Wetlina, przepływająca ok. 70,0 - 80,0 m na wschód 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 mało wilgotnej, szaro – brązowo – rdzawej gliny pylastej z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca w stanie półzwałym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,00$ .

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

**Warstwa Ic:** warstwa wilgotnej, szaro – brązowo – rdzawej gliny pylastej z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca, na pograniczu stanu twaroplastycznego i plastycznego, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,25$ .

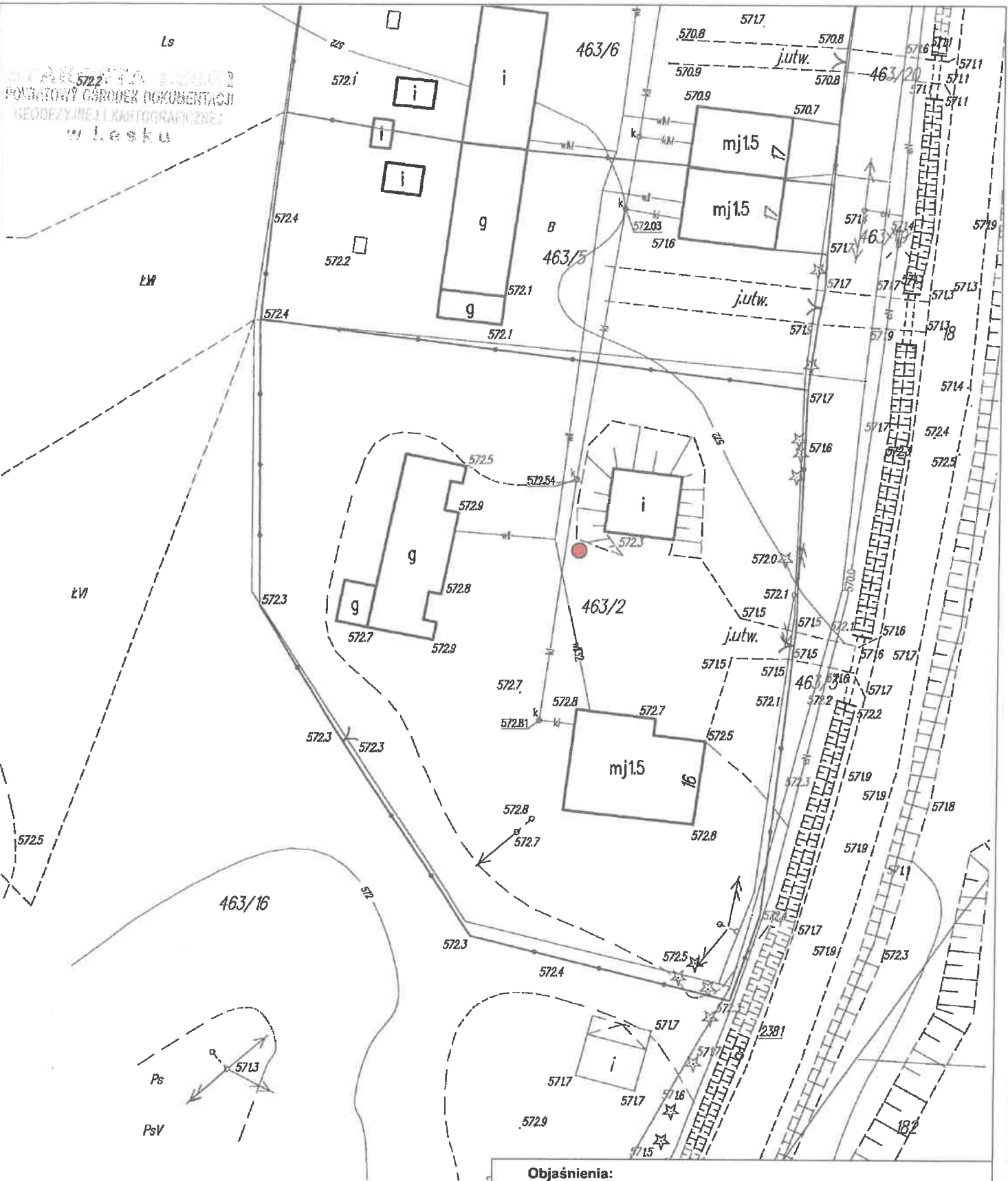
**Warstwa Id:** warstwa wilgotnej, szaro – brązowo – rdzawej gliny pylastej z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca w stanie plastycznym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,35$ .

**Warstwa II:** warstwa mało wilgotnej, szaro – brązowo – rdzawej pokrywy zwietrzelinowej o spoiwie gliniastym łupka i piaskowca w stanie zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D > 0,67$ .

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 plejstoceny osady deluwialne w postaci glin pylastych z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca. Całość zalega na pokrywie zwietrzelinowej o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca.
2. W trakcie prowadzonych prac terenowych **nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych**.
3. Na głębokości **1,2 m p.p.t.** odnotowano występowanie sączeń śródglinnych.
4. Pod względem urabialności wg PN-B-06050 grunty warstwy Ia należy zaliczyć do 4/5 kategorii (**grunty średnio urabialne / grunty ciężko urabialne**), grunty warstwy Ib należy zaliczyć do 4 kategorii (**grunty średnio urabialne**), grunty warstw Ic i Id należy zaliczyć do 3 kategorii (**grunty łatwo urabialne**), zaś pokrywę zwietrzelinową 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**.



572.2  
**STACJA IZBA**  
**PODSTAWY ŚRODEK DOKUMENTACJI**  
**GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ**  
**w Lesku**

760.3888  
 5452349

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

Oznaczenie kancelaryjne:		GN.6642.1470.2020
Jednostka ewidencyjna	identyfikator	182 102 2
	nazwa	CISNA
Obręb ewidencyjny	identyfikator	182 102 20006
	nazwa	KALNICA
Arkusze mapy:	Skala mapy: <b>1:500</b>	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	2000 strefa 7
	wysokości	Kronsztadt '86

**Objaśnienia:**

● wykonany otwór geotechniczny

**GEOPRESS**  
WOLNY OŚRODOK

Opracowanie: **Opinia geotechniczna**  
 z dokumentacją badań podłoża gruntowego ustalająca warunki gruntowo - wodne dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków

Nazwa rysunku: **Mapa dokumentacyjna**

Lokalizacja: Kalnica (gm. Cisna) - działka nr **65632 OG**

Opracował: mgr inż. Mateusz Reynolds | XI 2020 | **mgr inż. Mateusz Zieliński** | Skala 1:500  
 upr. geol. XIII-0034

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

**OTWÓR  
KAL-463\_2-3**

Nazwa tematu: Opinia geotechniczna dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 463/2

Data wyk.: listopad 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	OPIS MAKROSKOPOWY								Głębokość poboru próbki	Numer warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność w %	Ilość wateczkowań	Stan gruntu	CaCO <sub>3</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
90 mm szapa		~1,2		Gb+KO	0,3	Gleba z kamieniami	Qha								
				Gm+okr(L+Pc)	1,2	Gлина пыlasta z okrucami skalnymi z łupka i piaskowca, I <sub>c</sub> -0,25	szaro - brązowo - rdzawa	w	1/2	tpl/pl		Ic			
				Gm+okr(L+Pc)	1,6	Gлина пыlasta z okrucami skalnymi z łupka i piaskowca, I <sub>c</sub> -0,35	szaro - brązowo - rdzawa	Qpd	w	2/3	pl		Id		
				Gm+okr(L+Pc)	2,0	Gлина пыlasta z okrucami skalnymi z łupka i piaskowca, I <sub>c</sub> -0,20	szaro - brązowo - rdzawa		mw/w	1/1	tpl		Ib		
				Gm+okr(L+Pc)	2,3	Gлина пыlasta z okrucami skalnymi z łupka i piaskowca, I <sub>c</sub> -0,00	szaro - brązowo - rdzawa		mw	0/1	pzw		Ia		
				KWG(L+Pc)	3,0	Zwierzelina skalna o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca, I <sub>c</sub> >0,67	brązowo - szaro - rdzawa	Pg	mw		zg		II		

Uwagi:

Opracował:  
mgr inż. **Matyusz Reynolds**  
mgr inż. **Matyusz 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. 463/2 (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 $k$ [ $m \cdot s^{-1}$ ]
Ia; Ib; Ic; Id	Glina pylasta z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca	GTT+okr(Ł+Pc)	0,4 ÷ 0,005	(4,6 ÷ 0,058) · 10 <sup>-6</sup>
II	Zwietrzeliwa skalna o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca	KWG(Ł+Pc)	0,9 ÷ 0,09	(1,0 ÷ 0,1) · 10 <sup>-8</sup>










**Parametry geotechniczne podłoża geologicznego w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Kalnica (gm. Cisna) na działce nr ew. 463/2 (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 $E_0$ [kPa]
					Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_b$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Qha	Gleba z kamieniami	-	Gb+KO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qpd	Gлина pylasta z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca	Ia	GП+okr (Ł+Pc)	C	0,00	-	18,00	2,10	27,00	17,00	40 000	30 000
Qpd	Gлина pylasta z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca	Ib	GП+okr (Ł+Pc)	C	0,20	-	20,00	2,10	17,00	14,50	28 500	20 500
Qpd	Gлина pylasta z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca	Ic	GП+okr (Ł+Pc)	C	0,25	-	22,50	2,05	15,00	14,00	25 000	17 000
Qpd	Gлина pylasta z okruchami skalnymi z łupka i piaskowca	Id	GП+okr (Ł+Pc)	C	0,35	-	25,00	2,00	12,00	11,70	20 000	14 500
Pg	Zwietrzelina skalna o spoiwie gliniastym z łupka i piaskowca	II	KWG (Ł+Pc)	-	-	>0,67	16,00	2,07	-	39,50	130 000	110 000

# 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 $2\% < l_{om} \leq 5\%$	/	na pograniczu
<b>Nm</b>	namuł $5\% < l_{om} \leq 30\%$	( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
<b>T</b>	torf $30\% < l_{om}$	<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>	luźny
<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 grubo	<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	<b>I — I'</b>	numer otworu
<b>GRUNTY SKALISTE</b>		<b>  </b>	otwór geologiczno-inżynierski
<b>ST</b>	skała twarda	<b>3 VIII</b>	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 z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
<b>kr</b>	kreda		projektowany poziom posadowienia
<b>gy</b>	gytia		podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
<b>cb</b>	węgiel brunatny		granica warstwy geotechnicznej
<b>ck</b>	węgiel kamienny		
	młode osady jeziorne		

**GEOPRESS USŁUGI GEOLOGICZNE**

*Mateusz Reynolds*

38-500 Sanok, ul. Sobieskiego 8

tel. kom. +48 727 659 069

NIP: 687 197 07 10 REGON: 385146320