

## 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:** Krzywe – działka nr ew. 11

**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

mgr inż. Mateusz Reynolds  
nr upr. XIII-0054  
**GEOLOG**  
mgr inż. Mateusz Reynolds  
nr 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 Krzywe (gm. Cisna) na działce nr ew. 11. 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 Krzywe, gmina Cisna, powiat leski, województwo podkarpackie. Obszar badań leży w granicach Ciśniańsko – Wetlińskiego Parku Krajobrazowego. Geograficznie teren usytuowany jest u wyżyny biegu ciek wodnego Bystre oraz w makro dolinie rzeki Solinka, która jest największym po Oslawie bieszczadzkim dopływem Sanu. 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 północno wschodnim.

## 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 plejstocenijskich osadów deluwialnych w postaci glin oraz glin z okruchami skalnymi z łupka. Utwory charakteryzują się różnymi stopniami plastyczności oraz różną wilgotnością. Do głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono stropu skały, ani pokrywy rumoszu, czy zwietrzliny skalnej.

#### 4. Warunki wodne

Zasadniczy poziom wód gruntowych związany jest głównie z opadami atmosferycznymi. Odpływ wód gruntowych następuje zgodnie z nachyleniem terenu. W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych **nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych**, ani nie odnotowano występowania sączeń śródglinnych. Ogólnie grunty budujące podłoże charakteryzują się słabszymi parametrami przepuszczalności. Najbliższym ciekim wodnym badanego terenu jest potok Krywy. Ciek przepływa ok. 200,0 – 250,0 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 **trzech warstw geotechnicznych**:

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

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

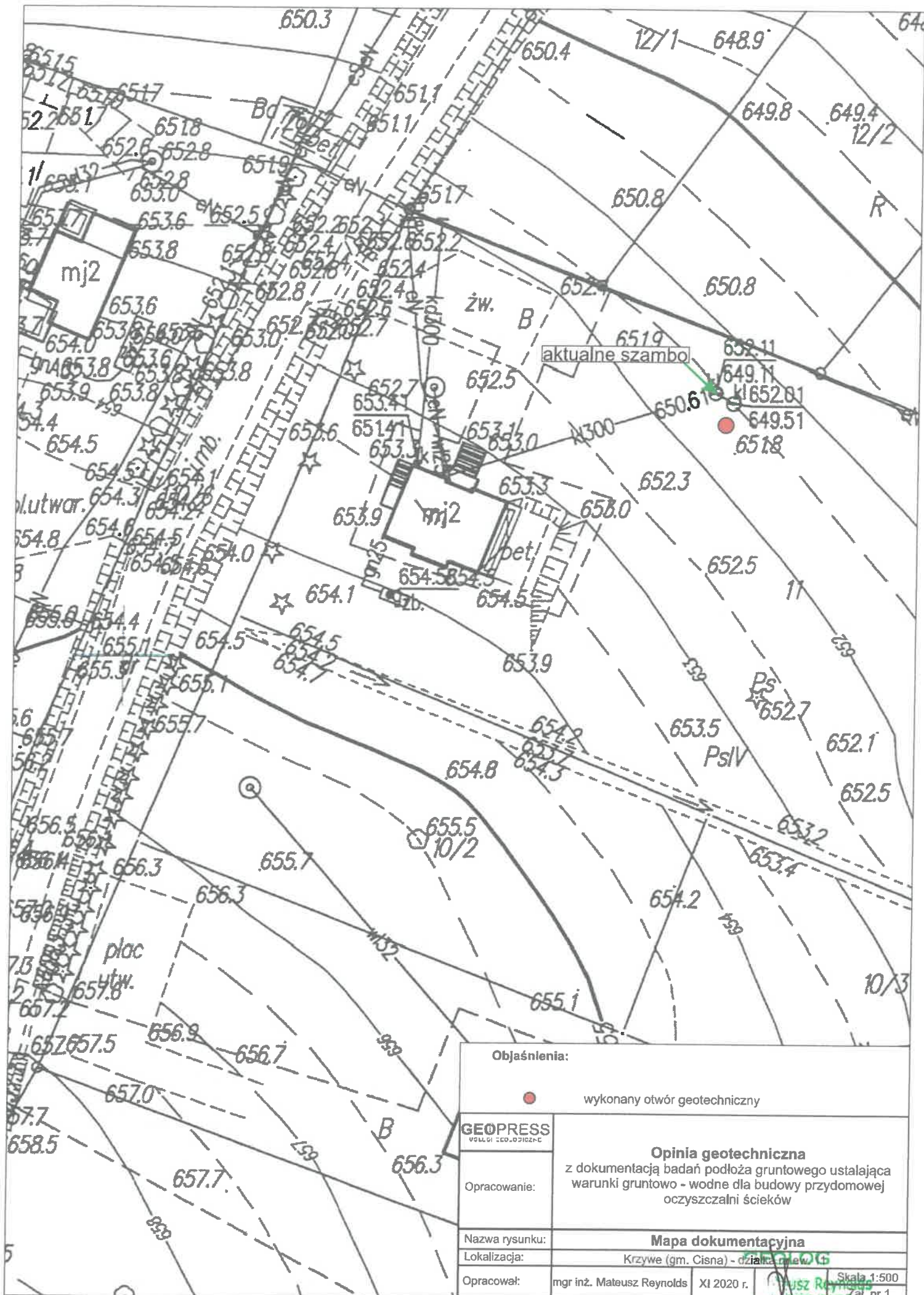
**Warstwa Ic:** warstwa mało wilgotnej, szaro – czarnej gliny z okruchami skalnymi z łupka w stanie półzwartym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,00$ .

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 oraz glin z okruchami skalnymi z łupka. Do głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono stropu utworów skalnych.
2. W trakcie prowadzonych prac terenowych **nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych**, ani nie odnotowano występowania sączeń śródglinnych.
3. Pod względem urabialności wg PN-B-06050 grunty warstwy Ia należy zaliczyć do 3 kategorii (**grunty łatwo urabialne**), grunty warstwy Ib należy zaliczyć do

- 4 kategorii (**grunty średnio urabialne**), zaś grunty warstwy Ic należy zaliczyć do 5 kategorii (**grunty ciężko urabialne**).
4. Warunki geologiczne należy uznać za **proste**.
5. Określa się **I kategorię geotechniczną obiektu**.
6. 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.
7. Głębokość przemarzania gruntu dla badanego terenu wynosi  **$h_z = 1,2$  m**.



**Objaśnienia:**

● wykonany otwór geotechniczny

**GEOPRESS**  
USŁUGI GEO-OPISOWE

Opracowanie:

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

Nazwa rysunku:

**Mapa dokumentacyjna**

Lokalizacja:

Krzywe (gm. Cisna) - działka nr 10/2

Opracował:

mgr inż. Mateusz Reynolds XI 2020 r.

Skala 1:500

Wysz Reynolds  
ul. XIII 6054  
zał. nr 1

Nazwa tematu: Opinia geotechniczna dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Krzywe (gm. Cisna) na działce nr ew. 11

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	Rodzaj gruntu i barwa						Geneza i stratygrafia	Wilgotność w %	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO <sub>3</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																	
				Gb+KO		Gleba z kamieniami	Qha											
				G	0,4	Gлина, l.-0,25	jasno brązowo - szara	w	1/2	tpl/pl			ta					
			1		1,0													
				G+om(L)		Gлина z okruchami skalnymi z łupka, l.-0,20	jasno brązowo - czarna	mw	1/1	tpl			tb					
			2		2,0													
				G+om(L)		Gлина z okruchami skalnymi z łupka, l.-0,00	szaro - czarna	mw	0/1	pzw			tc					
			3		3,0													
			4															

Uwagi:

Opracował:  
mgr inż. Mateusz Reynolds

**GEOLOG**

Mateusz Reynolds  
... XIII-0054



**Współczynniki filtracji gruntu dla podłoża w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Krzywe (gm. Cisna) na działce nr ew. 11 (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; Ic	Gлина; Gлина z okruchami skalnymi z łupka	G; G+okr(Ł)	0,15 ÷ 0,01	(1,75 ÷ 0,115) · 10 <sup>-6</sup>

GEOPRESS USŁUGI GEOLOGICZNE

*Mateusz Reynolds*

38-500 Sanok, 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 Krzywe (gm. Cisna) na działce nr ew. 11 (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 ścisłości $M_0$ [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
Qha	Nasyt niekontrolowany	-	nN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qpd	Glina	Ia	G	C	0,25	-	18,50	2,10	15,00	14,00	25 000	17 000
Qpd	Glina z okrzuchami skalnymi z łupka	Ib	G+ okr(Ł)	C	0,20	-	16,00	2,15	17,00	14,50	28 500	20 500
Qpd	Glina z okrzuchami skalnymi z łupka	Ic	G+ okr(Ł)	C	0,00	-	13,00	2,20	27,00	17,00	45 000	35 000

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

Załącznik nr 5

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

## GRUNTY NASYPOWE

- NB** nasyp budowlany  
**NN** nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
**Nm** namuł  $5\% < I_{om} \leq 30\%$   
**T** torf  $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- |            |                           |                             |
|------------|---------------------------|-----------------------------|
| <b>KW</b>  | zwietrzelina              |                             |
| <b>KWg</b> | zwietrzelina gliniasta    |                             |
| <b>KR</b>  | rumosz                    | kameniste                   |
| <b>KRg</b> | rumosz gliniasty          |                             |
| <b>KO</b>  | otoczaki                  |                             |
| <b>Ż</b>   | żwir                      | gruboziarniste              |
| <b>Żg</b>  | żwir gliniasty            |                             |
| <b>Po</b>  | pospółka                  |                             |
| <b>Pog</b> | pospółka gliniasta        |                             |
| <b>Pr</b>  | piasek gruboziarnisty     | drobnoziarniste, niespoiste |
| <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

- ST** skała twarda  
**SM** skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE UJĘTE NORMĄ

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

- kp** kreda pisząca

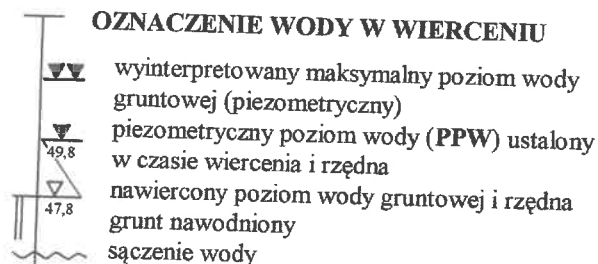
## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

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

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

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

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



## INNE OZNACZENIA

- I—I'** numer otworu  
**II** otwór geologiczno-inżynierski  
**3 VIII** linia i numer przekroju  
**—** numer warstwy geotechnicznej  
**—** rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji  
**—** 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