

## 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:** Żubracze – działka nr ew. 2/1

**Gmina:** Cisna



**Powiat:** leski

**Województwo:** podkarpackie

HYDROGEOLOG

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

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

  
mgr inż. Mateusz Reynolds  
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. Objasnienia symboli i znaków

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w związku z projektowaną budową przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Żubracze (gm. Cisna) na działce nr ew. 2/1. 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 wiercenia otworu 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 Żubracze, gmina Cisna, powiat leski, województwo podkarpackie. Obszar badań leży w granicach Ciśniańsko – Wetlińskiego Parku Krajobrazowego. Geograficznie teren usytuowany jest w dolinie rzeki Solinka, u podnóża głównego grzbietu Karpat Wschodnich. 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 dolnych. 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°.

Analizowany teren zbudowany jest z holocenijskich oraz plejstocenijskich osadów fluwialnych (rzecznych). Holocen reprezentowany jest przez gliny piaszczyste z torfem oraz piaski gliniaste, zaś plejstocen przez gliny piaszczyste z kamieniami i żwirem oraz nawodnione żwiry z kamieniami przewarstwiane glinami piaszczystymi.

#### 4. Warunki wodne

Zasadniczy poziom wód gruntowych związany jest głównie z poziomem rzeki Solinka oraz opadami atmosferycznymi. W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych **nawiercono 2 zwierciadła wód gruntowych**. Pierwsze – napięte (z sączeń) na głębokości **1,5 m p.p.t.**, drugie – swobodne na głębokości **2,5 m p.p.t.** na stropie żwirów. Woda ustabilizowała się na głębokości **1,2 m p.p.t.** Dodatkowo na głębokości **0,6 m p.p.t.** odnotowano występowanie sączeń śródglinnych, które świadczy o okresowym pojawianiu się wody w tej strefie, np. podczas intensywnych opadów, czy długotrwałych roztopów. Grunty organiczne obecne w wierzchniej warstwie (torfy) silnie ściągają wodę, zarazem trudno ją oddając do środowiska gruntowo – wodnego. Dodatkowo ich obecność może powodować wzrost kwasowości podłoża. Ogólnie gliny piaszczyste wykazują słabsze parametry przepuszczalności, piaski gliniaste średnie, zaś żwiry posiadają korzystne właściwości infiltracyjne. Odpływ wód gruntowych następuje do zlewni rzeki Solinka w kierunku zachodnim, która stanowi główny hydroregion badanego obszaru. Przepływa ok. 60,0 – 80,0 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 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 Ia:** warstwa wilgotnej, szaro – czarnej gliny piaszczystej z torfem oraz brązowo – rdzawo – szarej gliny piaszczystej z kamieniami i żwirem w stanie plastycznym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,35$ .

**Warstwa Ib:** warstwa wilgotnej, brązowo – rdzawo – szarej gliny piaszczystej z kamieniami i żwirem, na pograniczu stanu twaroplastycznego i plastycznego, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,25$ .

**Warstwa II:** warstwa wilgotnego, rdzawo – brązowego piasku gliniastego, na pograniczu stanu plastycznego i miękkoplastycznego, o średnim stopniu plastyczności  $I_L \sim 0,50$ .

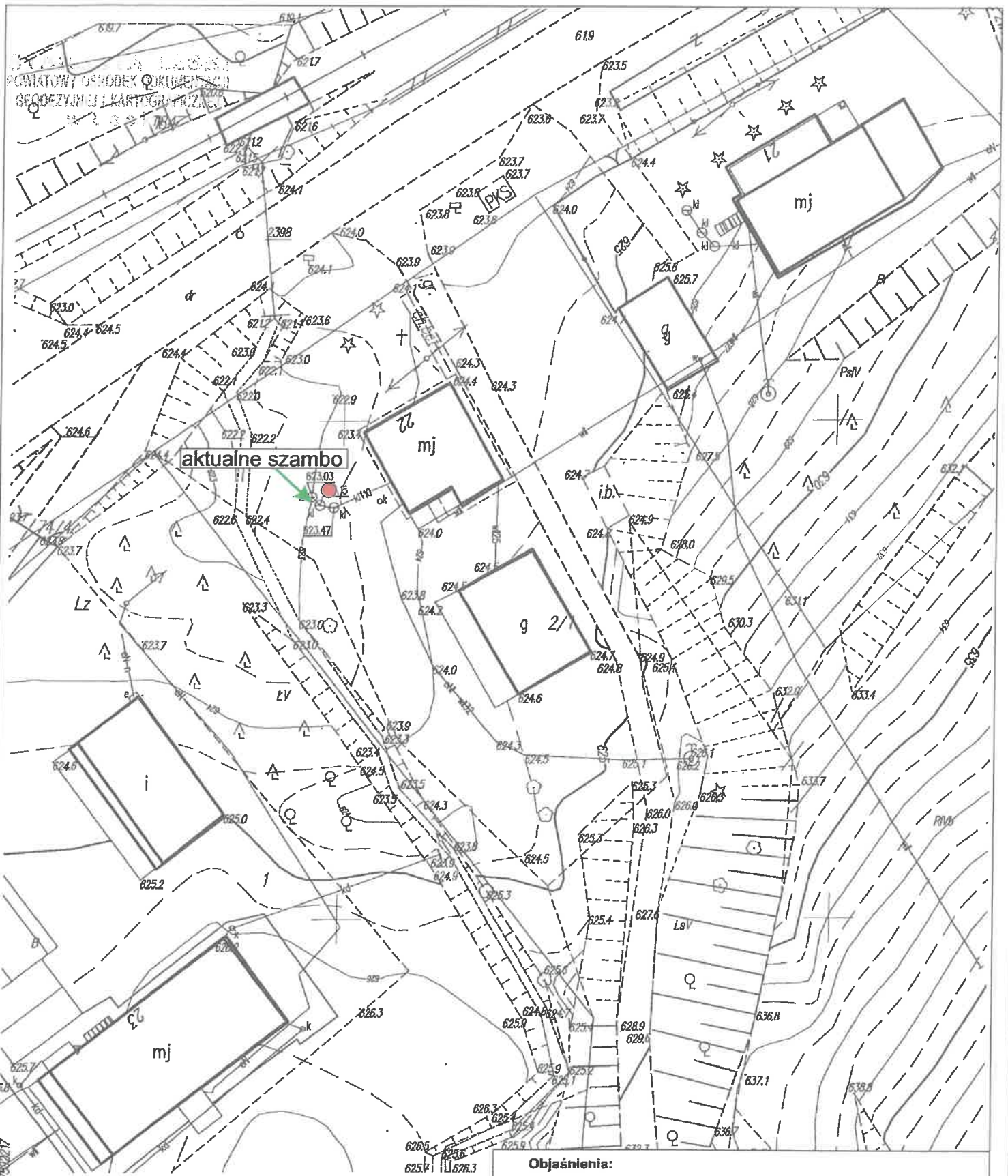
**Warstwa III:** warstwa nawodnionego, ciemno szaro – rdzawego żwiru z kamieniami przewarstwowanego gliną piaszczystą w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,55$ .

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. W profilu geologicznym stwierdzono występowanie osadów fluwialnych (pochodzenia rzecznego):
  - **holoceńskich** – glin piaszczystych z torfem oraz piasków gliniastych;
  - **plejstoceńskich** – glin piaszczystych z kamieniami i żwirem oraz żwirów z kamieniami przewarstwianych gliną piaszczystą.
2. **Warstwa II** (piasek gliniasty na pograniczu stanu plastycznego i miękkoplastycznego) charakteryzuje się ślabszymi parametrami geotechnicznymi.
3. W trakcie prowadzonych prac terenowych **nawiercono 2 zwierciadła wód podziemnych**, pierwsze – napięte (z sączeń) na głębokości **1,5 m p.p.t.**, drugie – swobodne na głębokości **2,5 m p.p.t.**
4. Woda ustabilizowała się na głębokości **1,2 m p.p.t.**
5. Odnotowano występowanie sączeń śródglinnych na głębokości **0,6 m p.p.t.**
6. Grunty organiczne występujące w warstwie Ia silnie ściągają wodę, zarazem trudno ją oddając do środowiska gruntowo – wodnego.
7. Grunty organiczne mogą powodować wzrost kwasowości podłoża, dlatego należy przewidzieć użycie środków antykorozyjnych.
8. Pod względem urabialności wg PN-B-06050 grunty warstw Ia, Ib i II należy zaliczyć do 3 kategorii (**grunty łatwo urabialne**), zaś grunty warstwy III należy zaliczyć do 4/5 kategorii (**grunty średnio urabialne / grunty ciężko urabialne**).
9. Warunki geologiczne należy uznać za **proste**.
10. Określa się **I kategorię geotechniczną obiektu**.
11. 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.
12. Głębokość przemarzania gruntu dla badanego terenu wynosi  **$h_z = 1,2$  m**.



5453125

<b>KOPIA MAPY ZASADNICZEJ</b>		
<i>Niniejsza mapa nie może służyć do celów projektowych</i>		
Oznaczenie kancelaryjne:	GN.6842.1470.2020	
Jednostka ewidencyjna	identyfikator	182 102 2
	nazwa	CISNA
Obszar ewidencyjny	identyfikator	182 102 20017
	nazwa	ŻUBRACZE
Arkusze mapy:	Skala mapy: <b>1:500</b>	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	2000 strefa 7
	wysokości	Krańsztańd '86

<b>Objaśnienia:</b>	
	wykonany otwór geotechniczny
<b>GEOPRESS</b> <small>WYKONANIE I REWIZJE</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>
Lokalizacja:	Żubracze (gm. Cisna) - działka nr 2/1
Opracował:	mgr inż. Mateusz Reynolds
XI 2020 r. <b>GEOLOG</b> Upr. geol. XIII-5054 Znak nr 1	

Nazwa tematu: Opinia geotechniczna dla budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Żubracze (gm. Cisna) na działce nr ew. 2/1

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 %	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		~0,6		Gb		Gleba		Qha						
		1,2		Gp+T	0,3	Glina piaszczysta z torfem, l~0,35	szaro - czarna	Qhf	w	2/3	pl			la
		1,5		Pg	1,0	Piasek gliniasty, l~0,50	rdzawo - brązowa		w	3/4	pl/ml			II
				Gp+KO+Z	1,6	Glina piaszczysta z kamieniami i żwirem, l~0,35	brązowo - rdzawo - szara		w	2/3	pl			la
				Gp+KO+Z	2,1	Glina piaszczysta z kamieniami i żwirem, l~0,25	brązowo - rdzawo - szara	Qpf	w	1/2	tpl/pl			Ib
		2,5		Ż+KO//Gp	2,5	Żwir z kamieniami przewarstwiany gliną piaszczystą, l~0,55	c.szaro - rdzawa		n		szg			III
					3,0									
					4									

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 Żubracze (gm. Cisna) na działce nr ew. 2/1 (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	Gлина piaszczysta z torfem; Gлина piaszczysta z kamieniami i żwirem	Gp+T; Gp+KO+Ż	0,4 ÷ 0,05	(4,6 ÷ 0,58) · 10 <sup>-6</sup>
II	Piasek gliniasty	Pg	0,4 ÷ 0,08	(4,6 ÷ 1,0) · 10 <sup>-6</sup>
III	Żwir z kamieniami przewarstwiany gliną piaszczystą	Ż+KO//Gp	75,0 ÷ 25,0	(10,87 ÷ 0,29) · 10 <sup>-3</sup>













**Parametry geotechniczne podłoża geologicznego w rejonie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Żubracze (gm. Cisna) na działce nr ew. 2/1 (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 wewnętrzznego $\Phi_u$ [°]	Edometryczny moduł ścisłości $M_0$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia
					Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_b$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Qha	Gleba	-	Gb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qhf; Qpf	Gлина piaszczysta z torfem; Gлина piaszczysta z kamieniami i żwirem	Ia	Gp+T; Gp+KO +Ż	C	0,35	-	17,00	2,10	11,60	12,20	20 500	14 500
Qpf	Gлина piaszczysta z kamieniami i żwirem	Ib	Gp+KO +Ż	C	0,25	-	15,00	2,12	15,50	13,50	26 000	16 000
Qhf	Piasek gliniasty	II	Pg	C	0,50	-	17,50	2,07	8,20	10,10	15 000	11 000
Qpf	Żwir z kamieniami przewarstwiany gliną piaszczystą	III	Ż+KO //Gp	-	-	0,55	<sup>n</sup> 17,00	<sup>n</sup> 2,06	-	37,00	145 000	138 000

# 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>NN</b>	nasyp niekontrolowany			
	<b>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</b>			<b>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW</b>
<b>H</b>	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$	+	domieszki
<b>Nm</b>	namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$	//	przewarstwienia (wkładki)
<b>T</b>	torf	$30\% < I_{om}$	/	na pograniczu
			( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
	<b>GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)</b>		<b>4</b>	numer wiercenia
			<b>52,7</b>	rzędna wiercenia
<b>KW</b>	zwietrzelina			<b>OZNACZENIE STANU GRUNTU</b>
<b>KWg</b>	zwietrzelina gliniasta	kameniste	<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	gruboziałiste	<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	drobnoziarniste, niespoiste	<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	drobnoziarniste, spoiste	<b>I<sub>L</sub></b>	stopień plastyczności
<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			
	<b>GRUNTY SKALISTE</b>			<b>OZNACZENIE WODY W WIERCENIU</b>
<b>ST</b>	skała twarda			wyinterpretowany maksymalny poziom wody gruntowej (piezometryczny)
<b>SM</b>	skała miękka			piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
	<b>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE UJĘTE NORMĄ</b>			nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna grunt nawodniony
<b>kr</b>	kreda	młode osady		sączenie wody
<b>gy</b>	gytia	jeziorne		
<b>cb</b>	węgiel brunatny			<b>INNE OZNACZENIA</b>
<b>ck</b>	węgiel kamienny			numer otworu
				otwór geologiczno-inżynierski
				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