

# **ZAŁĄCZNIK NR 3**

## **OPINIA GEOTECHNICZNA DOTYCZĄCA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA**

**DLA PROJEKTU:**

**BUDOWA ZEROENERGETYCZNEGO PASYWNEGO BUDYNKU  
DYDAKTYCZNEGO PRZY ZESPOLE SZKÓŁ  
W BUDZISZEWICACH**

**WRZESIEŃ 2016**

**OBIEKT : BUDYNEK DYDAKTYCZNY**

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA DOTYCZĄCA WARUNKÓW  
GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA  
DLA POTRZEB PROJEKTU ZEROENERGETYCZNEGO  
PASYWNEGO BUDYNKU DYDAKTYCZNEGO PRZY  
ZESPOLE SZKÓŁ W BUDZISZEWICACH**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ**

**upr. nr V – 1186, VII – 1621**

**mgr KAROLINA PIASKOWSKA**

**SPIS TREŚCI :**

**I. Część opisowa**

1. Wstęp . . . . .	-	str. 3
2. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . .	-	str. 3
3. Zakres wykonanych badań . . . . .	-	str. 3
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna . . . . .	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . .	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych . . . . .	-	str. 5
5. Wnioski i zalecenia . . . . .	-	str. 6

**II. Część graficzna**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500 . . . . .	-	Zał. 1
2. Przekrój geotechniczny w skali 1:500 / 1:100 . . . . .	-	Zał. 2
3. Profil otworów badawczych . . . . .	-	Zał. 3
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

## **1. WSTĘP**

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże dla projektu zeroenergetycznego pasywnego budynku dydaktycznego przy Zespole Szkół w Budziszewicach, w województwie łódzkim, który przeznaczony jest do rozbudowy.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały :

- mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac polowych i badań laboratoryjnych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

## **2. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ**

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na terenie Wysoczyzny Łaskiej. Mezoregion ten stanowi południowo – wschodnią część Niziny Południowowielkopolskiej graniczy od północy z Kotliną Kolską i Równiną Łowicko – Błońską, od południa z Kotliną Szczercowską, od zachodu z Kotliną Sieradzką, a od wschodu ze Wzniesieniami Łódzkimi i Wysoczyzną Bełchatowską. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (złodowacenia bałtyckiego) procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek, w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

Rzędne terenu kształtują się od ok. 208,15 m n.p.m. w rejonie OW01 do 208,85 m n.p.m. w rejonie OW02. Teren wyraźnie wznosi się w kierunku północnym.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Budziszewice w województwie łódzkim.

## **3. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

Prace terenowe zrealizowane w dniu 30 sierpnia 2016 r. objęły wytyczenie i wykonanie na badanym terenie 2 otworów sondażowych o głębokości 5,0 m p.p.t. każdy. Lokalizacja i głębokość otworów określona została przez Zleceniodawcę.

Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie domiarów prostokątnych do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczonej przez Inwestora mapie

syntetyczny w skali 1:500, stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania (Załącznik nr 1).  
W przekroju (Załącznik nr 2.) przyjęto poziom terenu, jako poziom odniesienia +/- 0,00.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH020 OS świdrami spiralnymi o średnicy  $\phi$  80 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację intensywności jej dopływu do otworów oraz pomiary lustra wody po jego stabilizacji.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże planowanej inwestycji.

## **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH**

### **4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzić można, że w podłożu budynku szkoły przewidzianego do rozbudowy, do głębokości 5,0 m p.p.t., występują utwory czwartorzędowe, holoceni (Qh) oraz w mniejszym udziale plejstoceni (Qp).

Utwory **holoceni** zostały podzielone zgodnie z genezą:

- utwory rzeczne (*fluwialne* – Qhf) reprezentowane przez piaski średnioziarniste z niewielką domieszką piasków drobnych (**warstwa VIIIb**). Grunty te dominują w podłożu badanego terenu tworząc ciągłą warstwę. Nawiercone na stropie organicznych namulów gliniastych i piaszczystych.
- utwory rzeczno-zastoiskowe (*fluwialno-limniczne* – Qhfl) wykształcone w postaci organicznych namulów gliniastych i namulów piaszczystych. Nawiercone w obu wykonanych otworach poniżej warstwy piasków rzecznych w postaci warstwy o niewielkiej miąższości.

Utwory **plejstoceni** to:

- utwory lodowcowe (*limnicznych* – Qpg) reprezentowanych gliny i gliny piaszczyste (**warstwy IIIb i IIIc**) nawiercone lokalnie jako niewielką soczewkę w rejonie OW01 poniżej 3,8 m p.p.t. W rejonie wykonanego otworu do głębokości wierceń nie osiągnięto spągu tych osadów.
- utwory wodnolodowcowe (*fluwioglacjalne* – Qpfg) wykształcone w postaci piasków pylastych (**warstwa Ia**) i piasków średnich (**warstwa Ib**) zalegających poniżej warstwy organicznych namulów piaszczystych w OW02.

W strefie przypowierzchniowej do głębokości ok. 0,4-0,9 m p.p.t. zalegają nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**).

## 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w sierpniu 2016 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 5,0 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w obu wykonanych otworach. Zwierciadło wody gruntowej miało charakter swobodny. Wodę nawiercono w OW01 na głębokości 2,90 m p.p.t., na rzędnej 205,25 m n.p.m., a w OW02 na głębokości 3,70 m p.p.t. na rzędnej 205,15 m p.p.t.

Rozpoznane wody gruntowe są wodami pierwszego, przypowierzchniowego poziomu czwartorzędowego i występują w piaszczystych osadach rzecznych. Ich zasilanie odbywa się poprzez bezpośrednią infiltrację wód opadowych lub roztopowych, w związku z czym głębokość ich zalegania pod powierzchnią terenu ulega znacznym wahaniom w cyklu rocznym. Po roztopach lub długotrwałych opadach należy liczyć się z podwyższeniem poziomu wody o ok. 0,5-1 m w stosunku do stanu z okresu badań.

## 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże projektowanej inwestycji tworzą występujące pod warstwą nasypów antropogenicznych, grunty mineralne rodzime, nie skaliste – grunty niespoiste – utwory pochodzenia rzeczno i wodnolodowcowego oraz spoiste grunty lodowcowe (gliny i gliny piaszczyste). Nawiercono także grunty organiczne w postaci namulów gliniastych i piaszczystych.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 w podłożu gruntowym występującym poniżej warstwy nasypów lub humusu, wydzielono warstwy geotechniczne. Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla warstwy określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}$ , a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ .

Krótką charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

**serria I:** należą do niej piaski pylaste z niewielką domieszką piasków średnioziarnistych oraz piaski średnioziarniste. Grunty te są nawodnione. Występują lokalnie w rejonie otworu OW02 zalegając poniżej głębokości 4,7 m p.p.t. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne z podziałem na stopień zagęszczenia przedstawiono poniżej:

- **Ia** - P $\pi$ (+Ps) w stanie średnio zagęszczonym  $I_D^{(n)} = 0,50$
- **Ib** - Ps w stanie średnio zagęszczonym  $I_D^{(n)} = 0,50$

Wszystkie grunty tej serii są nośne.

**serria III:** zakwalifikowano do niej lodowcowe gliny i gliny piaszczyste na pograniczu glin, które w badanym podłożu nawiercono w otworze OW01 od głębokości 3,80 m p.p.t. Podział serii oraz stan poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono poniżej:

- **IIIb** - Gp/G w stanie plastycznym  $I_L^{(n)} = 0,30$

• IIIc - G

w stanie twardoplastycznym

$I_L^{(n)} = 0,20$

Grunty serii III są nośne pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu.

**warstwa VIIIb:** tworzą ją rzeczne piaski średnioziarniste lokalnie z niewielką domieszką piasków drobnoziarnistych. Grunty tej genezy występują powszechnie na badanym terenie tworząc warstwę zalegającą poniżej nasypów antropogenicznych w strefie głębokości 0,9-3,5 m p.p.t. w OW01 oraz od 0,4 m p.p.t. do 4,3 m p.p.t. w OW02. Są one małowilgotne do nawodnionych, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Jest to warstwa nośna.

**warstwa IX:** zaliczono do niej organiczne namuły gliniaste przewarstwione namulem piaszczystym oraz namuły piaszczyste. Zalegają one warstwą o niewielkiej - rzędu 30 cm miąższości w obu wykonanych otworach, poniżej serii piaszczystych osadów rzecznych: w OW01 w strefie 3,5-3,8 m p.p.t. i w OW02 - w strefie 4,3-4,5 m p.p.t. Jest to warstwa nienośna.

**warstwa XI:** obejmuje warstwę antropogenicznych nasypów będących mieszaniną piasku i humusu, które ze względu na zróżnicowanie składu zakwalifikowane zostały jako nasypy niebudowlane. Grunty nasypowe występują powszechnie w strefie przypowierzchniowej. Ich miąższość wynosi ok. 0,4-0,9 m. Jest to warstwa słabonośna.

Układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym  
– Zał. nr 2

## **5. WNIOSKI i ZALECENIA**

1. W podłożu gruntowym przewidzianego do budowy budynku dydaktycznego przy Zespole Szkół w Budziszewicach, do głębokości rozpoznanej wierceniami, pod przypowierzchniową warstwą nasypów niekontrolowanych występują grunty rodzime - głównie rzeczne piaski średnioziarniste (**warstwa VIIIb**) oraz zalegające pod nimi, poniżej głębokości 3,5 m p.p.t. organiczne namuły gliniaste i piaszczyste (**warstwa IX**), piaski wodnolodowcowe (warstwy **serii I**) i lodowcowe gliny i gliny piaszczyste (warstwy **serii III**).
2. Występujące w badanym podłożu grunty mineralne są nośne. Do gruntów nienośnych, zakwalifikowano organiczne namuły (**warstwa IX**), które zalegają w otworach OW01 i OW02 w strefach głębokości, odpowiednio 3,5-3,8 oraz 4,3-4,5 m p.p.t. Nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**) występujące w warstwie przypowierzchniowej do głębokości 0,4-0,9 m uznano za słabonośne.
3. W okresie prowadzonych badań, tj. w sierpniu 2016 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. do 5,0 m p.p.t., woda gruntowa wystąpiła w obu otworach. Warstwa wodonośna zalicza się do wód przypowierzchniowych wodonośnego poziomu czwartorzędu. Woda o swobodnym zwierciadle wystąpiła na głębokości 2,90 m p.p.t. w OW01 i 3,70 m p.p.t. w OW02. Szczegółowe zestawienie głębokości i rzędne lustra wody gruntowej w poszczególnych otworach zestawiono w tabeli w punkcie 4.2

niniejszej dokumentacji.

W okresie po roztopach lub po długotrwałych opadach deszczu należy się liczyć z podwyższeniem stanu wód gruntowych o ok. 0,5-1 m w stosunku do zaobserwowanego w trakcie badań.

4. W istniejących warunkach gruntowo-wodnych projektowany budynek zaleca się posadzić bezpośrednio na ławach fundamentowych zagłębionych w rodzimych gruntach mineralnych - piaskach warstwy VIIIb. Z uwagi na występowanie wody gruntowej na rzędnych 205,15-205,25 m n.p.m. nie zaleca się wykonywania podpiwniczenia budynku.
5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, występujące w podłożu pod budowę budynku dydaktycznego przy Zespole Szkół w Budziszewicach, warunki gruntowe należy kwalifikować jako proste. Przebudowywany budynek proponuje się zakwalifikować do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. rozporządzeniem, podejmuje Projektant.
6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

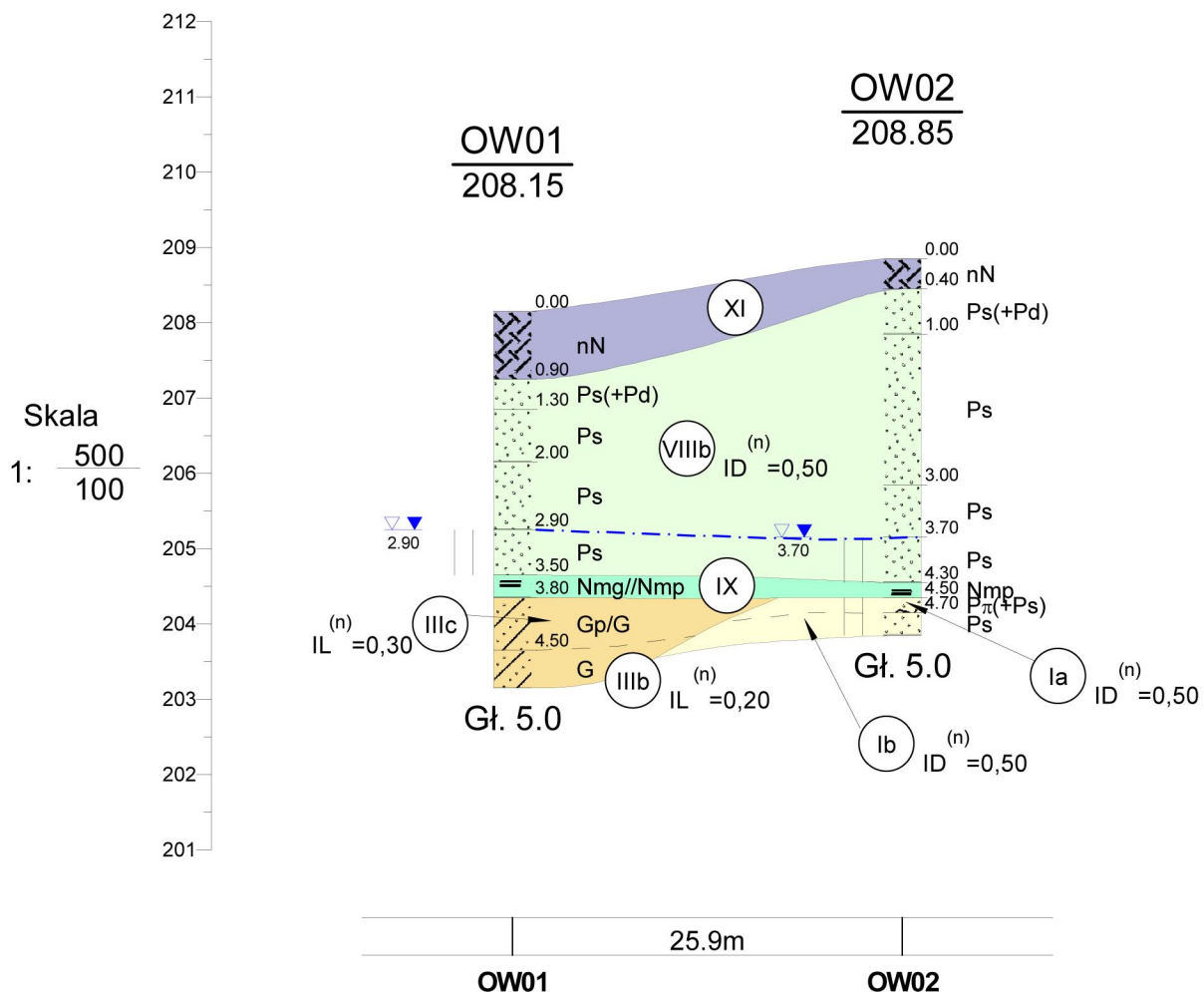
Łódź, wrzesień 2016 r.





I - I'

m n.p.m.



HOLOCEN:

- nasyp niekontrolowany
- namuł gliniasty
- namuł piaszczysty
- piasek średni

PLEJSTOCEN:

- glina piaszczysta
- piasek średni
- piasek pylisty

**GEO SONDA** Pracownia Geologiczna  
 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33, 90-030 Łódź  
 tel./fax: 0-42 674 23 49  
 www.geosonda.pl

Zał.Nr  
2

ul. Szkolna 4  
Budziszewice

Opinia geotechniczna dotycząca warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb projektu zeroenergetycznego pasywnego budynku dydaktycznego przy Zespole Szkół w Budziszewicach

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	07.09.2016	mgr K.Piaskowska	
Weryfikował	08.09.2016	mgr K.Nazdrowicz	

Przekrój geologiczny

Skala  
1: 500/100


Obiekt: budynek zespołu szkół  
Rejon: ul. Szkolna 4  
Miejscowość: Budziszewice  
Województwo: łódzkie

Zleceniodawca: Architektura Pasywna Pyszczyk i Stelmach Sp. z o.o.  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr Z.Bartczak


System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 208.15 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercenia: 30-09-2016

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (humus+piasek)	nN	XI				
			1.0		0.90	piasek średni brązowo-żółty z niewielką domieszką piasku drobnego	Ps(+Pd)	VIIIb	mw	szg	0.50	
					1.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	VIIIb	mw	szg	0.50	
		Holocen	2.0		2.00	piasek średni jasnobrązowy	Ps	VIIIb	w	szg	0.50	
			3.0		2.90	piasek średni jasnobrązowy	Ps	VIIIb	nw	szg	0.50	
					3.50	namuł gliniasty czarny przewarstwiony namulem piaszczystym	Nmg//Nmp	IX	w			
			4.0		3.80	głina piaszczysta szara na pograniczu glin	Gp/G	IIIc	w	pl		0.30
		Pleistocen			4.50	głina szara	G	IIIb	mw	tpl		0.20
			5.0		5.00							

## Profil numer OW02 Rzędna: 208.85 m n.p.m. Data: 30-09-2016

						nasyp niekontrolowany (humus+piasek)	nN	XI				
			1.0		0.40	piasek średni brązowo-żółty z niewielką domieszką piasku drobnego	Ps(+Pd)	VIIIb	mw	szg	0.50	
					1.00	piasek średni brązowy						
		Holocen	2.0				Ps	VIIIb	mw	szg	0.50	
			3.0		3.00	piasek średni brązowy	Ps	VIIIb	w	szg	0.50	
			4.0		3.70	piasek średni brązowy	Ps	VIIIb	nw	szg	0.50	
					4.30	namuł piaszczysty czarny	Nmp	IX	w			
			4.50		4.50	piasek pylasty jasnoszary z niewielką domieszką piasku średniego	Pz(+Ps)	lb	nw	szg	0.50	
					4.70	piasek średnijasnoszary	Ps	lb	nw	szg	0.50	
			5.0		5.00							

# Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

## Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

## Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

## Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka ( gliniasta )
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła )

## - G - glina pylasta

## Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- ( ) - określenia uzupełniające

## Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne ( wodnolodowcowe )
- g - utwory glacialne ( polodowcowe )
- d - osady deluwialne ( stokowe )
- gl - utwory glacialimiczne ( lodowcowo-zastoiskowe )

## Oznaczenia stanu gruntu :

### Grunty niespoiste (sympkie) :

- $I_p = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia
- In - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony





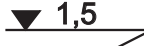
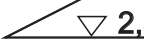


### Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$  - wartość stopnia plastyczności
- pł - płynny
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twardoplastyczny
- pzw - półzwarty
- zw - zwarty

## Oznaczenia wilgotności gruntu :

- mw. - mało wilgotny
- w. - wilgotny
- m. - mokry
- nw. - nawodniony

## Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
- $\frac{1}{229,50}$  - numer otworu  
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych