

OBIEKT: SIEĆ WODOCIĄGOWA

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA DOTYCZĄCA
WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA
SIECI WODOCIĄGOWEJ PROJEKTOWANEJ W
MIEJSCOWOŚCI PĄCZEW, W GMINIE MOGIELNICA**

**ZLECENIODAWCA: „ETGAR” KRZYSZTOF WÓJCIK
UL. BOROWINOWA 55/10
30-698 KRAKÓW**

**AUTORZY: mgr ZBIGNIEW BARTCZAK – upr. nr VII-1327
mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ – upr. nr V-1186
mgr AGNIESZKA SZTENDEL-SZCZEŚNIAK**

Spis treści:

I. Część opisowa

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

II. Część graficzna

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	-	Zał. 1
2. Przekrój geotechniczny w skali 1:2000/1:50	-	Zał. 2
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50	-	Zał. 3.1 – 3.3
4. Objasnienia 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 projektowanej sieci wodociągowej w miejscowości Pączew, w gminie Mogielnica.

Projekt opracowano na zlecenie Firmy „ETGAR” Krzysztof Wójcik z siedzibą w Krakowie przy ul. Zakopiańskiej 73, która jest autorem projektu sieci wodociągowej.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:1000
- wyniki prac i badań polowych oraz badań laboratoryjnych gruntów
- 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. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Badania terenowe wykonane w dniu 21 sierpnia 2012 r. objęły wytyczenie i wykonanie 5 otworów badawczych o głębokości od 2,0 do 3,0 m p.p.t. Lokalizacja i głębokości otworów określone zostały przez Zleceniodawcę.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów i urządzeń. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczonej przez Zleceniodawcę mapie sytuacyjno-wysokościowej, która posłużyła do utworzenia załącznika do niniejszego opracowania w skali 1 : 1000 - Zał. 1. Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi („pikietami”) na podstawie ww. mapy syt.- wys.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WH 5 świdrami spiralnymi ϕ 80 mm.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) 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.

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

Wyniki wierceń, badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej dokumentacji oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanej sieci wodociągowej.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się we w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wysoczyzny Rawskiej. Wysoczyzna Rawska graniczy od północy z Równiną Łowicko – Błońską, od zachodu z Wzniesieniami Łódzkimi, od wschodu z Równiną Warszawską, a od południa z Równiną

Piotrkowską i Doliną Białobrzeską. Typowa forma rzeźby terenu na tym obszarze to równiny urozmaicone pagórkami morenowymi i dolinami rzecznyymi. Powstanie wysoczyzny związane jest z działalnością lądolodu z okresu zlodowacenia środkowopolskiego stadiau Warty.

Minimalne rzędne terenu występują głównie we wschodniej części badanego obszaru – z minimum ok. 141,6 m n.p.m. w rejonie otworu OW01. Teren badanego obszaru wznosi się głównie w kierunku zachodnim z maksymalną wysokością w rejonie otworu OW05, wynoszącą ok. 143,9 m n.p.m.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Pączew, w gminie Mogielnica, w województwie mazowieckim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzić można, że w podłożu budowy projektowanej sieci wodociągowej do głębokości rozpoznanej wierceniami zalegają utwory czwartorzędowe - plejstocenijskie (*Qp*), które reprezentowane są przez:

- utwory **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne – Qpfg*), wykształcone jako piaski w frakcji od piasków pylastych do średnioziarnistych, z domieszkami innych osadów (**warstwy Ia i Ib**). Występują one powszechnie w podłożu badanego obszaru tworząc ciągłą warstwę. W rejonie otworów OW02, OW03 i OW05 do głębokości wykonanych wierceń nie osiągnięto spągu tych osadów.
- utwory **polodowcowe** (*glacjalne – Qpg*) – wykształcone w postaci piasków gliniastych na pograniczu pyłu (**warstwa II**). Grunty o tej genezie występują jedynie lokalnie w rejonie otworu OW01 od głębokości 0,7 do 1,5 m p.p.t.
- osady **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacijilimniczne - Qpgl*), reprezentowane są przez pyły piaszczyste (**warstwa V**) i gliny pylaste oraz gliny pylaste zwięzłe (**warstwy VIb i VIc**). Pyły nawiercono jedynie w rejonie otworu OW01, natomiast gliny pylaste zalegają w rejonie otworu OW04.

Warstwę przypowierzchniową stanowi warstwa **humusu** (**warstwa X**) o miąższości 0,1 - 0,3 m zalegająca powszechnie w strefie przypowierzchniowej badanego obszaru.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w sierpniu 2012 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, nie stwierdzono występowania wody gruntowej, a napotkane grunty były mało wilgotne i lokalnie wilgotne.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe pod projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału w pierwszej kolejności przyjęto genezę i stratygrafię

utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Normowe wartości wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych i analizy makroskopowej gruntów.

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

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: wliczono w nią wodnolodowcowe piaski pylaste oraz piaski pylaste z domieszką pyłów piaszczystych. Grunty te są mało wilgotne, średnio zagęszczone, o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Nawiercono je w rejonie otworu OW01 w strefie głębokości od 0,2 do 0,7 m p.p.t., oraz otworu OW03 poniżej 1,6 m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: obejmuje wodnolodowcowe piaski średnioziarniste i piaski średnioziarniste z domieszką żwiru. Piaski tej warstwy są mało wilgotne i wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Zalegają w OW02 poniżej 0,1 m p.p.t., w OW03 od 0,3 do 1,6 m p.p.t., w OW04 od 0,2 do 1,5 m p.p.t. oraz poniżej 0,2 m p.p.t. w OW05. Jest to warstwa nośna.

warstwa II: zaliczono do niej utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez piaski gliniaste lokalnie przewarstwione piaskami i na pograniczu glin piaszczystych. Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych podanych w Tabeli nr 1.

warstwa V: obejmuje lodowcowo–zastoiskowe plastyczne pyły piaszczyste, o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Nawiercone one zostały jedynie lokalnie poniżej głębokości 1,5 m p.p.t. w rejonie otworu OW1. Są to grunty słabonośne.

warstwa VIb: wliczono w nią lodowcowo-zastoiskowe utwory reprezentowane przez gliny pylaste zwarte. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Występują one jedynie w rejonie otworu OW04 poniżej głębokości 1,7 m p.p.t. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych podanych w Tabeli nr 1.

warstwa VIc: wydzielono w nią zimno-zastoiskowe gliny pylaste nawiercone jedynie w rejonie otworu OW04 (1,5-1,7 m p.p.t.). Grunty zaliczone do tej warstwy są wilgotne, w stanie plastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Są to grunty słabonośne.

warstwa X: obejmuje występującą powszechnie przypowierzchniową warstwę humusu o miąższości od 0,10 do 0,30 m. Jest to warstwa nienośna.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym - Zał. Nr 2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanego odcinka wodociągu w miejscowości Pączew, w gminie Mogielnica, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, pod warstwą humusu, których miąższość sięga maksymalnie 0,3 m, występują grunty mineralne rodzime, niespoiste reprezentowane przez piaski (**warstwy Ia i Ib**) oraz występujące lokalnie spoiste, do których zaliczono piaski gliniaste (**warstwa II**), pyły piaszczyste (**warstwa V**) oraz gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe (**warstwy VIb i VIc**).
2. Zbadane grunty **rodzime, mineralne** w większości stanowią podłoże nośne dla projektowanego wodociągu. Do gruntów słabonośnych zaliczono plastyczne pyły piaszczyste i gliny pylaste, wydzielone odpowiednio w **warstwy Vc i VIc**. W przypadku osłonięcia w dnie wykopu gruntów spoistych – pyłów piaszczystych lub glin pylastych w stanie plastycznym, należy je częściowo wymienić – na głębokość min. 30 cm – na zagęszczony piasek lub drobną pospółkę. Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę humusu.
3. W okresie prowadzonych badań, tj. w sierpniu 2012 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. do 2,0-3,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej, a napotkane grunty były mało wilgotne i lokalnie wilgotne.
4. Zasypkę rurociągów należy wykonać gruntem piaszczystym zagęszczanym warstwami maksymalnie co 30 cm. Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych pod projektowaną sieć wodociągową należy prowadzić je w szalunkach.
5. Uwzględniając jednorodną budowę geologiczną podłoża, marginalne występowanie słabonośnych gruntów spoistych w stanie plastycznym oraz brak wody gruntowej w strefie posadowienia projektowanego wodociągu, w świetle wymienionego na wstępie „Rozporządzenia w sprawie posadawiania obiektów budowlanych” rozpoznane na badanym obszarze warunki gruntowe należy uznać za proste. Wykopy pod sieć wodociągową należy zakwalifikować jako obiekty I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.
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.

wrzesień 2012 r.

TABELA 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

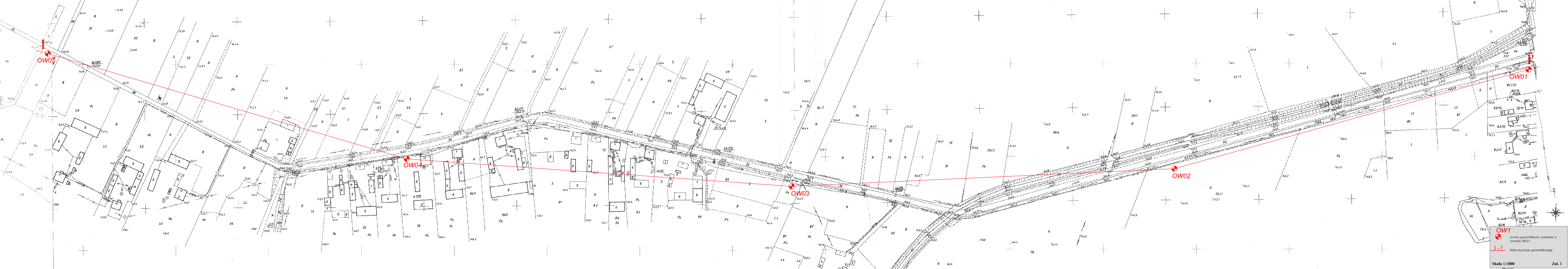
**Temat: Opinia geotechniczna dotycząca warunków gruntowo-wodnych podłoża sieci wodociągowej
Projektowanej w miejscowości Pączew, w gminie Mogielnica.**

Lp.	Jednostka stratygraficz- no-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6. (wg PN- 81/B 03020)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzny. $\Phi_u^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsoli- dowania β
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Qpfg	Ia	P π , P π +IIp	-	0,50	-	mw 6	1,65	30,4	-	46 200	61 900	0,80
2.	Qpfg	Ib	Ps, Ps+Ż	-	0,50	-	mw 5 w 14	1,70 1,85	33,0	-	79 900	94 700	0,90
3.	Qpg	II	Pg/II	C	-	0,20	13	2,15	14,8	17,0	20 600	29 400	0,60
4.	Qpgl	V	IIp	C	-	0,30	20	2,05	13,2	13,3	16 500	23 600	0,60
5.	Qpgl	VIb	G π z	C	-	0,10	20	2,10	16,4	22,1	26 000	37 200	0,60
6.	Qpgl	VIc	G π	C	-	0,30	25	2,00	13,2	13,3	16 500	23 600	0,60
7.	Qh	X	H	Nie badano – grunt organiczny, nienośny									

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

Opracował: mgr Zbigniew Bartczak – upr. geolog. VII-1327

31.08.2012r.



OW1
otwory geotechniczne wykonane w sierpniu 2012 r.
I-I'
linia przekroju geotechnicznego
Skala 1:1000
Zal. 1

Miejscowość: Pączew
Gmina: Mogielnica
Powiat: grójceki
Województwo: mazowieckie

Obiekt: sieć wodociągowa
Zleceńodawca: ETGAR K.Wójcik, ul.Zakopiańska 73, Kraków
Wiercenie: GEO SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Zbigniew Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 141.60 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 21-08-2012

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6							
						7	8	9	10	11	12	13
						Humus	H	X				
					0.20	Piasek pylasty brązowy	P _π	Ia	mw	szg	0.5	
					0.70	Piasek gliniasty brązowy na pograniczu pyłu	Pg/II	II	mw	tpl		0.2
					1.50	Pył piaszczysty brązowo-szary	IIp	V	w	pl		0.3
					3.00							

Profil numer OW02 Rzędna: 142.80 m n.p.m. Data: 21-08-2012

					0.10	Humus Piasek średni żółty z domieszką żwiru	H	X				
					1.0		Ps+Ż	Ib	mw/w	szg	0.5	
					2.00							

Miejscowość: Pączew
Gmina: Mogielnica
Powiat: grójceki
Województwo: mazowieckie

Obiekt: sieć wodociągowa
Zleceńodawca: ETGAR K.Wójcik, ul. Zakopiańska 73, Kraków
Wiercenie: GEO SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Zbigniew Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 142.30 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 21-08-2012

Wierzenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0			Humus	H	X					
					0.30	Piasek średni żółty	Ps	Ib	mw	szg	0.5		
					2.0		1.60	Piasek pylasty szary z domieszką pyłu piaszczystego	Pπ+Πp	Ia	w	szg	0.5
					2.00								

Profil numer OW04 Rzędna: 143.20 m n.p.m. Data: 21-08-2012

						Humus	H	X				
					0.20	Piasek średni brązowy						
							Ps	Ib	mw/w	szg	0.5	
					1.50	Gлина pylasta brązowa	G _π	VIc	w	pl		0.3
					1.70	Gлина pylasta zwięzła ciemnobrązowa	G _{πZ}	VIb	mw	tpl		0.1
					2.20							

Miejscowość: Pączew
Gmina: Mogielnica
Powiat: grójecki
Województwo: mazowieckie

Obiekt: sieć wodociągowa
Zleceniodawca: ETGAR K.Wójcik, ul.Zakopiańska 73, Kraków
Wiercenie: GEO SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Zbigniew Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 143.90 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 21-08-2012

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	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
		Czwartorzęd Pleistocen				Humus	H	X				
			1.0		0.20	Piasek średni żółty z domieszką żwiru						
			2.0		2.00		Ps+Ż	Ib	mw	szg	0.5	

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- Gb - 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 glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

$I_D = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia

ln - 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 :

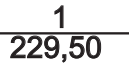
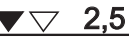
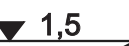
mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - 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