

OBIEKT: UJĘCIE WODY

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA PROJEKTU
PRZEBUDOWY I MODERNIZACJI UJĘCIA WODY
PRZY UL. OFICERSKIEJ 15A W WIŚNIOWEJ GÓRZE
W GMINIE ANDRESPOL**

**INWESTOR: MACIEJ JAŚKI MJ-PROJECT
UL.FABRYCZNA 26
97-310 MOSZCZENICA**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
upr. nr V – 1186, VII – 1621
mgr KAROLINA KAWALEC**

Nr arch. 163/2020

GRUDZIEŃ 2020 r.

SPIS TREŚCI:

I. CZEŚĆ OPISOWA

1. Wstęp.	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań.	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 4
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
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela nr 1

II. CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500	-	Zał. 1
2. Przekrój geotechniczny	-	Zał. 2.
3. Karty otworów geotechnicznych	-	Zał. 3.1-3.4
4. Wyniki analiz granulometrycznych (sitowych) próbek gruntów.	-	Zał. 4.1-4.2
5. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach. geotechnicznych o w profilach otworów		

1. WSTEP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże obiektów projektowanych w ramach do przebudowy i modernizacji ujęcia wody w Wiśniowej Górze w gminie Andrespol.

Dokumentację wykonano na zlecenie firmy MJ-Project Maciej Jaśki, z siedzibą przy ul. Fabrycznej 26 w Moszczenicy.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.
- 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

Prace terenowe wykonane w grudniu 2020 r. objęły wytyczenie oraz wykonanie na obszarze działki geodez. nr 183/67 dwóch otworów sondażowych o głębokości 5,0 m p.p.t. oraz dwóch otworów geotechnicznych o głębokości 10,0 m p.p.t.

Punkty badawcze zostały wytyczone w terenie na podstawie domiarów do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:500 stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WHO20 OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 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. Z dwóch otworów (OW03 i OW04), pobrano po jednej

próbce gruntu spoistego, w celu wykonania oznaczenia granic konsystencji Atterberga oraz oznaczenia stopnia plastyczności. Wyniki stanowią załączniki 4.1-4.2.

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

Wyniki wierceń oraz badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanego do przebudowy i modernizacji ujęcia wody. .

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Łódzkich. Region ten graniczy od północy z Równiną Łowicko – Błońską, od wschodu z Wysoczyzną Rawską, od południa z Wysoczyzną Bełchatowską i Równiną Piotrkowską, od zachodu natomiast z Wysoczyzną Łaską. Na krajobraz regionu składa się falista wysoczyzna zbudowana z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał następnie w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia 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 na badanym obszarze wahają się od ok. 212,60 do ok. 213,00 m n.p.m.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest przy ul. Oficerskiej 15A, w Wiśniowej Górze, w województwie łódzkim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych można stwierdzić, że w badanym podłożu do głębokości 10,0 m p.p.t. poniżej wierzchniej warstwy osadów antropogenicznych, zalegają osady czwartorzędowe – plejstoceńskie (*Qp*) wykształcone w postaci:

- gruntów **wodnolodowcowych** (*fluwioglacjalnych – Qpfg*) – reprezentowanych przez piaski drobnoziarniste i piaski średnioziarniste (warstwy serii Ia i Ib). Osady te zawierają domieszki piasków o innej frakcji. W badanym podłożu występują poniżej wierzchniej warstwy nasypów niekontrolowanych w postaci ciągłej warstwy. W otworach OW01 i OW02 ich spągu nie nawiercono.
- osady **lodowcowe** (*glacjalne – Qpg*) wykształcone jako gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwarte (warstwy IIIb1 i IIIb2). Grunty te nawiercono poniżej osadów piaszczystych w otworach OW03 i OW04. Do głębokości wykonanych wierceń ich spągu nie nawiercono.
- osady **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacilimniczne – Qpgl*) wykształcone jako gliny pylaste (warstwa IVb2) i pyły piaszczyste (warstwa Vb2). Grunty te w badanym

podłożu tworzą niewielkie soczewki oraz ciągłe warstwy rozcinające osady polodowcowe i wodnolodowcowe.

Warstwę przypowierzchniową tworzy warstwa antropogenicznego nasypu niekontrolowanego (warstwa XI), w którego w skład wchodzi piasek, gleba, okruchy cegły, gruz i frakcja kamienista. Osad ten w badanym podłożu zalega do głębokości 0,3-1,0 m p.p.t.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, w grudniu 2020 r. do rozpoznanej głębokości 10 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże projektowanego ujęcia wody, tworzą występujące pod warstwą nasypu niekontrolowanego mineralne rodzime, nieskaliste, grunty niespoiste - piaski drobno- i średnioziarniste oraz grunty spoiste - gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste i pyły piaszczyste.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy przypowierzchniowej, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię osadów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw 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 charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

seria Ia: należą do niej wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste z domieszkami piasków innej frakcji . Grunty te są mało wilgotne do wilgotnych. Ich podział na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa Ia1	średnio zagęszczone	$I_D^{(n)}=0,50.$
warstwa Ia2	zagęszczone	$I_D^{(n)}=0,70.$

seria Ib: należą do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste z domieszkami piasków innej frakcji . Grunty te są mało wilgotne do wilgotnych. Ich podział na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa Ib1	średnio zagęszczone	$I_D^{(n)}=0,50.$
warstwa Ib2	zagęszczone	$I_D^{(n)}=0,70.$

seria III: należą do niej polodowcowe gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe. Osady te lokalnie są na pograniczu glin oraz zawierają domieszki frakcji kamienistej. Ich podział na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa IIIb1	twardoplastyczne	$I_L^{(n)}=0,10$.
warstwa IIIb2	twardoplastyczne	$I_L^{(n)}=0,20$.

warstwa IVb2:

zaliczono do niej lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste. W badanym podłożu, grunt ten tworzy warstwę o niewielkiej miąższości - do 0,2 m wśród piasków wodnolodowcowych. Gliny pylaste są twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

warstwa Vb2:

zaliczono do niej lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste. W badanym podłożu, grunt ten tworzy w otworze OW04 niewielką soczewkę (o miąższości ok. 1,0 m) w obrębie glin polodowcowych, na głębokości 8,5-9,5 m p.p.t.. Pyły piaszczyste są twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

Wszystkie rodzime grunty spoiste i niespoiste są nośne dla posadowień bezpośrednich.

W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje w stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów charakterystycznych z Tabeli 1.

warstwa XI: wliczono do niej antropogeniczny nasyp niekontrolowany, który z uwagi na zróżnicowany skład oraz zawartość części organicznych jest nienośny.

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

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

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W badanym podłożu gruntowym, pod warstwą nasypu niekontrolowanego (warstwa XI), zalegają – do głębokości rozpoznanej wierceniami, tj. maksymalnie 10,0 m p.p.t. – grunty mineralne rodzime, głównie niespoiste – piaski wodnolodowcowe (**warstwy serii Ia, Ib**) oraz grunty spoiste reprezentowane przez polodowcowe gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe (**warstwy serii III**) oraz przez lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste i pyły piaszczyste (**warstwy IVb2 i Vb2**).
2. W okresie prowadzonych badań, tj. w grudniu 2020 do głębokości 10,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

3. Wszystkie grunty spoiste i niespoiste uznano za nośne. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje w stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów charakterystycznych z Tabeli 1.
4. Do gruntów nienośnych, zaliczone zostały warstwy nasypu niekontrolowanego (warstwa XI). Nasypy niekontrolowane oraz grunty spoiste nie mogą służyć jako materiał do zasyпки wykopów.
5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, rozpoznane w podłożu ujęcia wody przy ul. Oficerskiej 15A w Wiśniowej Górze warunki gruntowe, z uwagi na występowanie gruntów nośnych oraz braku wody gruntowej należy przyjąć jako proste.
Projektowane w ramach przebudowy i modernizacji ujęcia obiekt proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. 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 zawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, grudzień 2020 r.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektu przebudowy i modernizacji ujęcia wody przy ul. Oficerskiej 15A w Wiśniowej Górze.

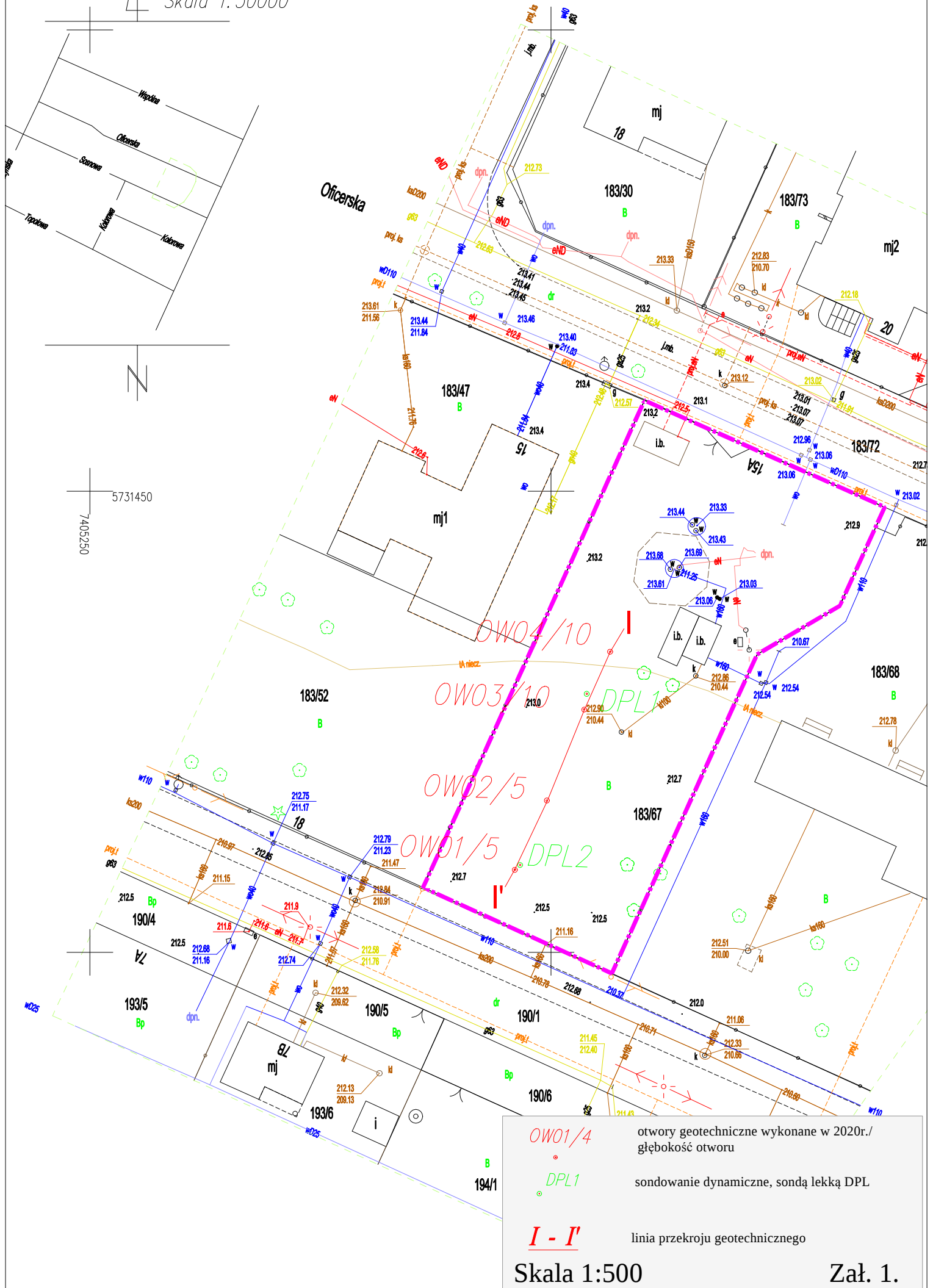
Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ($t \cdot m^{-3}$)	Kąt tarcia wewnętrzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. cz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia1	Pd+Ps;	0,50	-	mw 6	1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ia2	Pd; Pd+Ps; Pd+P π	0,70	-	mw 5 w 14	1,70 1,85	31,4	-	65,82	88,64	0,80
3.	<i>Qpfg</i>	Ib1	Ps+Pd;	0,50	-	mw 5	1,70	33,0	-	79,90	94,69	0,90
4.	<i>Qpfg</i>	Ib2	Pd; Ps+Pd;	0,70	-	mw 4 w 12	1,80 1,90	34,2	-	111,06	132,19	0,90
5.	<i>Qpg</i>	IIIb1	Gp; Gpz Gp+KO;	-	0,10	9	2,25	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
6.	<i>Qpg</i>	IIIb2	Gp; Gp/G;	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
7.	<i>Qpgl</i>	IVb2	G π	-	0,20	20	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60
8.	<i>Qpgl</i>	Vb2	Πp ;		0,20	18	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60
9.	<i>Antropocen</i>	XI	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny								

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

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

29.12.2020 r.

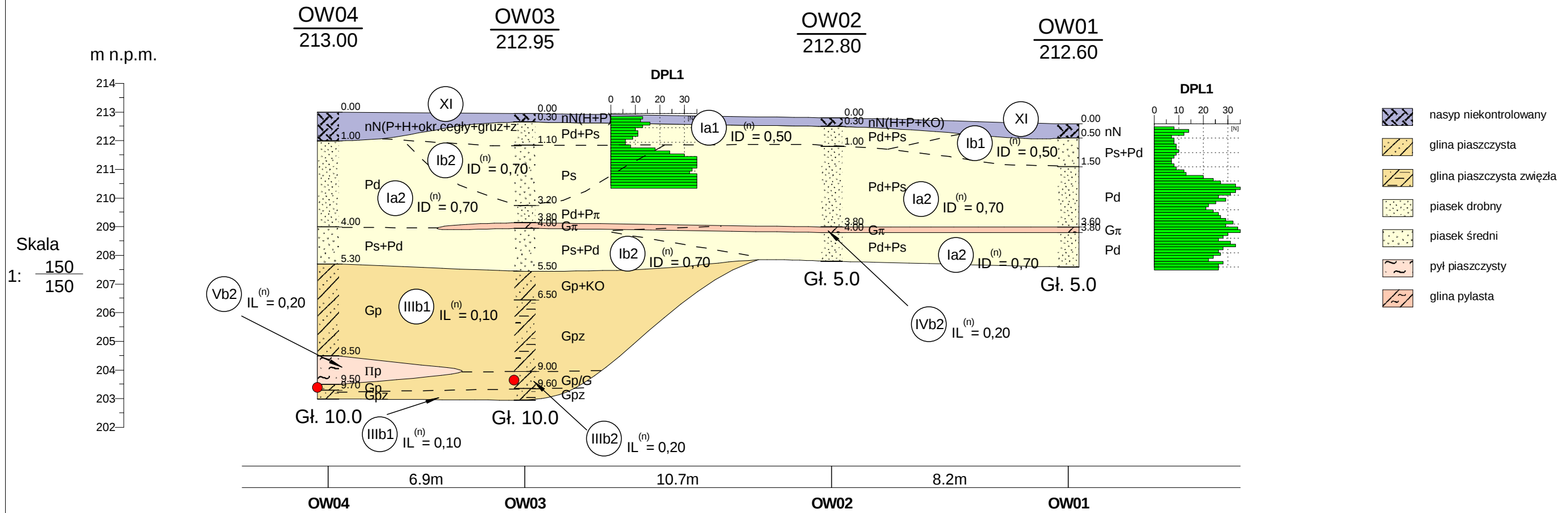
Szkic orientacyjny.
Skala 1:50000



Skala 1:500

Załącznik 1.

H-I



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl				Zał.Nr 2	
działka nr 183/67 Wiśniowa Góra				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektowanej przebudowy i modernizacji ujęcia wody przy ul. Oficerskiej 15A w Wiśniowej Górze.	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	Skala 1: $\frac{150}{150}$
Opracował	29.12.2020	K.Kawalec			
Weryfikował	29.12.2020	K.Nazdrowicz			

Rejon: działka nr 183/67
Miejscowość: Wiśniowa Góra
Województwo: łódzkie

Obiekt: ujęcie wody
Zleceniodawca: MJ-Project Maciej Jaśki
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 212.60 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 23-12-2020

Wiercenie	Głębokość z wierciadła 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
		Nasyły Nasył				nasyp niekontrolowany (H+P)	nN	XI	mw			
			1.0		0.50	piasek średni żółto-brązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib1	mw	szg	0.46	
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.50	piasek drobny żółto-brązowy	Pd	Ia2	mw	zg	0.67	
			3.0									
			4.0		3.60	glina pylasta szaro-brązowa	G _π	IVb2	mw	tpl		0.20
			4.0		3.80	piasek drobny jasnoszaro-żółty	Pd	Ia2	w	zg	0.69	
			5.0		5.00							

OW02 Rzędna: 212.80 m n.p.m. Data: 23-12-2020

						nasyp niekontrolowany (H+P+KO)	nN(H+P+KO)	XI	mw			
			1.0		0.30	piasek drobny brązowo-żółty z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia1	mw	szg	0.50	
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.00	piasek drobny brązowo-żółty z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia2	mw	zg	0.70	
			3.0		2.00	piasek drobny żółto-brązowy	Pd	Ia2	mw	zg	0.70	
			4.0		3.30	piasek drobny żółto-brązowy z domieszką piasku pylastego	Pd+P _π	Ia2	mw	zg	0.70	
			4.0		3.80	glina pylasta brązowo-szara	G _π	IVb2	mw	tpl		0.20
			4.0		4.00	piasek drobny brązowo-żółty z domieszką						

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla
projektowanej przebudowy i modernizacji ujęcia wody przy ul.
Oficerskiej 15A w Wiśniowej Górze.

Lokalizacja: Wiśniowa Góra, ul. Oficerska 15A

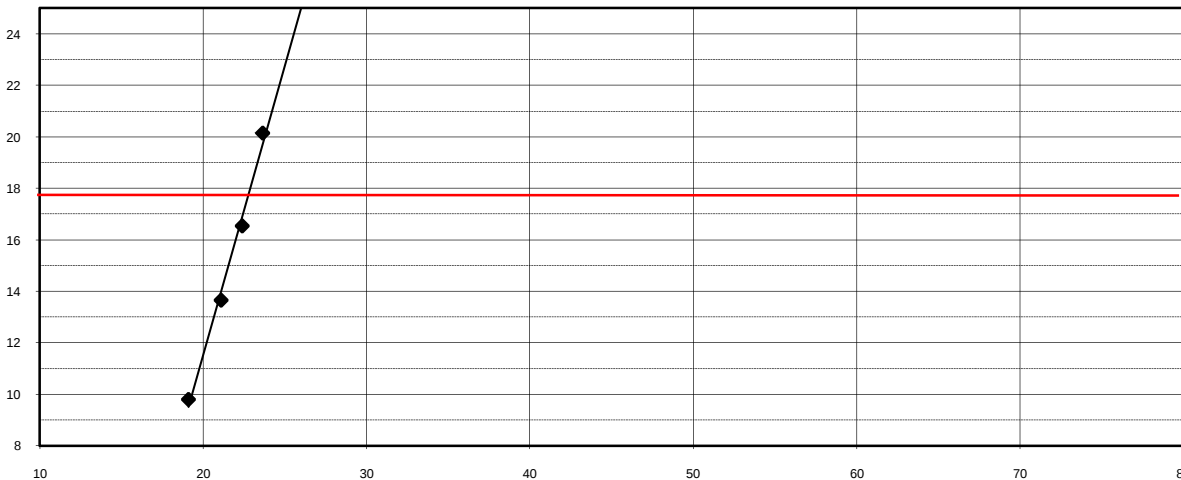
Obiekt: ujęcie wody

Grunty spoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	w_n	w_p	w_L	I_L	I_p
		[m p.p.t.]		%			-	%
1.	OW03	9,30	glina piaszczysta	15,64	12,74	26,17	0,22	13,43
2.	OW04	9,60	glina piaszczysta	14,72	12,38	24,57	0,19	12,19

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

24.12.2020 r.

Badanie granic konsystencji						Zał. 4.2.1	
Obiekt: ujęcie wody						Nr otworu	OW03
Nazwa gruntu: glina piaszczysta						Głębokość	9,30
Wyniki			Wilgotność naturalna				
W _n = 15,64 W _p = 12,74 W _L = 26,17			Nr par.	m _{mt}	47,95	m _{st}	45,17
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= 0,22			14	m _{st}	45,17	m _t	27,77
I _p =W _L -W _p = 13,43				W _n =	2,78	:	17,4 15,98%
stan: tpl			Nr par.	m _{mt}	55,19	m _{st}	51,44
spoistość: średnio spoisty			28	m _{st}	51,44	m _t	26,92
				W _n =	3,75	:	24,52 15,29%
Granica plastyczności							
Nacz. Nr 27		m _{mt}	26,74	m _{st}	26,46		
		m _{st}	26,46	m _t	24,16		
		W _p =	0,28	:	2,3	12,17%	
Nacz. Nr 65		m _{mt}	30,28	m _{st}	29,99		
		m _{st}	29,99	m _t	27,81		
		W _p =	0,29	:	2,18	13,30%	
Granica płynności							
Nacz.Nr 92		m _{mt}	69,26	m _{st}	63,3		
h ₁ 9,8	h _{sr} 9,785 mm	m _{st}	63,3	m _t	32,11		
h ₂ 9,77		W=	5,96	:	31,19	19,11 %	
Nacz.Nr 19		m _{mt}	62,35	m _{st}	55,86		
h ₁ 13,81	h _{sr} 13,65 mm	m _{st}	55,86	m _t	25,09		
h ₂ 13,49		W=	6,49	:	30,77	21,09 %	
Nacz.Nr 36		m _{mt}	67,31	m _{st}	60,3		
h ₁ 16,42	h _{sr} 16,52 mm	m _{st}	60,3	m _t	29,01		
h ₂ 16,62		W=	7,01	:	31,29	22,40 %	
Nacz.Nr 80		m _{mt}	64,75	m _{st}	57,85		
h ₁ 20,31	h _{sr} 20,15 mm	m _{st}	57,85	m _t	28,69		
h ₂ 19,99		W=	6,90	:	29,16	23,66 %	
							
w ₁₈ = 22,9		w _L = 26,17					
Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec							
Data: 24.12.2020 r.							

Badanie granic konsystencji										Zał. 4.2.2					
Obiekt:		ujęcie wody								Nr otworu		OW04			
Nazwa gruntu:		glina piaszczysta								Głębokość		9,60			
Wyniki						Wilgotność naturalna									
W _n = 14,72 W _p = 12,38 W _L = 24,57						Nr par.		m _{mt}		56,79		m _{st}		53,81	
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= 0,19						90		m _{st}		53,81		m _t		33,38	
I _p =W _L -W _p = 12,19								W _n =		2,98		:		20,43 14,59%	
stan: tpl						Nr par.		m _{mt}		50,65		m _{st}		47,49	
spoistość: średnio spoisty						9		m _{st}		47,49		m _t		26,23	
								W _n =		3,16		:		21,26 14,86%	
Granica plastyczności															
Nacz. Nr		17		m _{mt}		30,77		m _{st}		30,36					
				m _{st}		30,36		m _t		26,95					
				W _p =		0,41		:		3,41		12,02%			
Nacz. Nr		62		m _{mt}		28,02		m _{st}		27,63					
				m _{st}		27,63		m _t		24,57					
				W _p =		0,39		:		3,06		12,75%			
Granica płynności															
Nacz.Nr		48		m _{mt}		64,21		m _{st}		58,14					
h ₁		10,85		h _{sr}		10,67 mm		m _{st}		58,14		m _t		25,3	
h ₂		10,49						W=		6,07		:		32,84 18,48 %	
Nacz.Nr		13		m _{mt}		62,09		m _{st}		56,91					
h ₁		13,79		h _{sr}		13,65 mm		m _{st}		56,91		m _t		30,61	
h ₂		13,5						W=		5,18		:		26,3 19,70 %	
Nacz.Nr		11		m _{mt}		56,84		m _{st}		51,78					
h ₁		16,32		h _{sr}		16,52 mm		m _{st}		51,78		m _t		27,33	
h ₂		16,71						W=		5,06		:		24,45 20,70 %	
Nacz.Nr		41		m _{mt}		66,43		m _{st}		59,5					
h ₁		20,81		h _{sr}		20,6 mm		m _{st}		59,5		m _t		28,67	
h ₂		20,38						W=		6,93		:		30,83 22,48 %	
w ₁₈ = 21,4						w _L = 24,57									
Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec															
Data: 24.12.2020 r.															

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 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 :

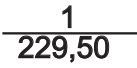
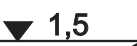
mw. - mało wilgotny

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