

DAGEO
Andrzej Drązek
ul. Petöfiego 2A m 28
01-917 Warszawa
Tel/fax 0-22 834 47 62 0-601 449 784
e-mail: dageo@tlen.pl

geologia inżynierska geotechnika badanie zagęszczenia gruntów wiercenia badawcze

**Opinia geotechniczna
z dokumentacją badań podłoża gruntowego
do projektu Stacji Uzdatniania Wody na działkach nr 427/2 i
428/2 w miejscowości Stara Grabownica.**

**Gmina Ostrów Mazowiecka
powiat ostrowski**



Opracował;

mgr. Andrzej Drązek

nr upr.geol. 060314

wrzesień 2013

Spis treści:

1. Wstęp	str. 3	225
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji	str. 3	225
3. Zakres wykonanych prac	str. 4	226
4. Charakterystyka terenu badań	str. 4	226
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych	str. 4	226
6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu	str. 6	228
7. Podsumowanie	str. 6	228

Spis załączników

Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000	zał. 1	229
Profile otworów	zał. 2	231 232 233
Profile sondowań sondą lekką	zał. 3	234
Przekroje geotechniczne	zał. 4	235 236

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej Inżynierii Środowiska TECHNO-WOD 03-846 Warszawa ul. St. Augusta 38/6.

Celem opracowania było określenie warunków geotechnicznych występujących w podłożu gruntowym Stacji Uzdatniania Wody projektowanej w miejscowości Stara Grabownica na działkach nr 427/2 i 428/2.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012 poz. 463/ i normami:

PN-B-02479 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne,

PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe,

PN-B-03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie.

Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji oprócz badań wykonanych w jej ramach wykorzystano Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 414 Ostrów Mazowiecka opracowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny w 1990r (aut. R. Żuk)

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji.

Projektowaną inwestycję stanowi Stacja Uzdatniania Wody na działkach nr 427/2 i 428/2 w miejscowości Stara Grabownica /zał.1/.

W skład stacji wejdą następujące obiekty;

- budynek stacji wraz ze stosownymi urządzeniami,
- zbiornik wyrównawczy,
- odstojnik wód popłucznych,
- zrzut wód popłucznych.

Budynek stacji oraz zbiornik wyrównawczy będą posadowione na głębokości około 1,2mppt zaś odstojnik wód popłucznych na głębokości około 1,5 metrów ppt. Zbiornik wyrównawczy będzie mieć kształt cylindra o średnicy 6,9 metra i wysokości 6,5 metra. Posadowienie zakładane jest na płycie fundamentowej o grubości 0,3 metra. Zbiornik będzie mieć konstrukcję stalową.

Projektowane obiekty należą do pierwszej kategorii geotechnicznej.

3. Zakres wykonanych prac.

Wykonano 6 otworów badawczych w tym dwa (nr 1 i 2) do głębokości 6 metrów i cztery (nr 3, 4, 5 i 6) do głębokości od 3,0 metrów poniżej powierzchni terenu. Otwory wykonano systemem okrętnym a ich średnica wyniosła 8 cm. W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów oraz ustalano położenie zwierciadła wody gruntowej. Otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem. Rzędne otworów określono na podstawie niwelacji technicznej.

W celu określenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich w bezpośrednim sąsiedztwie otworów nr 1 i 2 wykonano sondowania sondą wbijaną lekką do głębokości 3 i 5 mppt. (zakończono je w gruntach bardzo zagęszczonych)

Lokalizację wykonanych wierceń przedstawiono na mapie w skali 1:1000 /zał.1/. Profile wierceń zawiera załącznik 2 a sondowań załącznik 3.

4. Charakterystyka terenu badań.

Teren badań wchodzi w skład wsi Stara Grabownica, Gmina Ostrów Mazowiecka, powiat ostrołęcki. Stanowią go działki o numerach 427/2 i 428/2, na których zlokalizowana będzie Stacja Uzdatniania Wody /zał.1/.

Rzędne terenu wynoszą od 112,0 do 112,8 mnpm.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest na równinie sandrowej.

5. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

W podłożu gruntowym projektowanej inwestycji stwierdzono występowanie gleby, gruntów wodnolodowcowych i zastoiskowych które na przekrojach geotechnicznych wydzielono w postaci trzech warstw geotechnicznych /zał.4/. Kryterium wydzielenia stanowiły rodzaj i geneza gruntów. Układ warstw ilustrują przekroje geotechniczne

Warstwę I stanowi gleba sięgająca do 0,3 metra miąższości. Nie ma ona znaczenia dla obliczeń projektowych.

Warstwę II stanowią grunty sypkie wodnolodowcowe. Są to piaski drobne oraz lokalnie piaski średnie i piaski pylaste o barwie jasno szarej i jasno brązowo szarej /zał.2 i 4/. Grunty te nie zostały przewiercone wykonanymi wierceniami. W warstwie II wydzielono trzy podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień zagęszczenia określony na podstawie sondowań.

Podwarstwę IIa stanowią piaski drobne oraz lokalnie piaski średnie i pylaste w stanie średnio zagęszczonym. Parametry podwarstwy IIa są następujące;

stopień zagęszczenia $I_D = 0,5$

ciężar objętościowy	$\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$ dla gruntów wilgotnych $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 30,5^\circ$
moduł ścisłości	$M_o = 65 \text{ MPa}$.

Podwarsta IIb to piaski drobne w stanie luźnym. Parametry podwarstwy IIb są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,3$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,6 \text{ t/m}^3$ dla gruntów wilgotnych $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 29,5^\circ$
moduł ścisłości	$M_o = 45 \text{ MPa}$.

Podwarstwę IIc stanowią piaski drobne w stanie zagęszczonym /zał. 4/. Zalegają poniżej zwierciadła wody gruntowej. Parametry podwarstwy IIc są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,8$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3$ grunty nawodnione
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 32^\circ$
moduł ścisłości	$M_o = 105 \text{ MPa}$.

Warstwa III to grunty zastoiskowe spoiste. Są to ciemno szare gliny piaszczyste. Stwierdzono je jedynie w otworze nr 6 na końcowym odcinku zrzutu wód popłucznych. Parametry warstwy III są następujące (typ C wg PN81/B03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,2$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,1 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 14,520^\circ$
spójność	$c = 16 \text{ kPa}$
moduł ścisłości	$M_o = 29 \text{ MPa}$

Zwierciadło wody gruntowej na terenie stacji uzdatniania wody stwierdzono na głębokości 1,4-1,9 mppt co odpowiada rzędnej około 111,0 mnpm. Ma ono charakter swobodny i wykazuje zależność od opadów. Szacuje się, że w okresie stanów wysokich woda gruntowa może wystąpić o około 0,5 metra płycej niż w czasie wierceń. Zwierciadło wody wykazuje spadek ku Strudze.

Na trasie zrzutu wód popłucznych zwierciadło wody wystąpiło na głębokości od 0,3 do 1,9 mppt (rzędna 110,2-111,0 mnpm).

6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu.

Warunki geotechniczne występujące w rejonie projektowanej inwestycji są proste.

Posadowienie wszystkich obiektów stacji uzdatniania wody wypadnie na średnio zagęszczonych piaskach wodnolodowcowych (podwarstwa IIa). Grunty te umożliwiają bezpośrednie posadowienie obiektów.

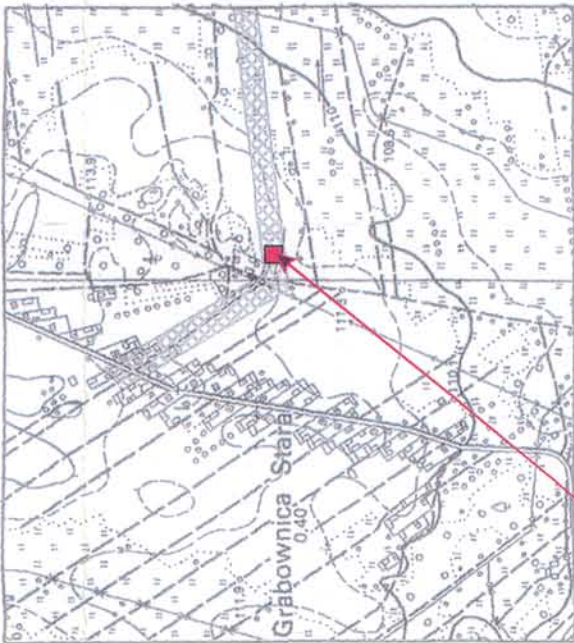
Woda gruntowa może wystąpić w dnie wykopu zbiornika wód popłucznych (zwierciadło równo z głębokością posadowienia).

W wykopie rurociągu odprowadzającego wody popłuczne zwierciadło wody może wystąpić na większości trasy.

7. Podsumowanie

1. W podłożu gruntowym projektowanego wody stwierdzono występowanie gleby (warstwa I) piasków wodnolodowcowych (warstwa II) i glin zastoiskowych (warstwa III).
2. Zwierciadło wody na terenie projektowanej stacji stwierdzono na głębokości 1,4-1,9 mppt co odpowiada rzędnej około 111,0 mnpm. Szacuje się, że w okresie stanów wysokich woda gruntowa może wystąpić o około 0,5 metra płycej niż w czasie wierceń.
3. Na trasie zrzutu wód popłucznych zwierciadło wody wystąpiło na głębokości od 0,3 do 1,9 mppt (rzędna 110,2-111,0 mnpm).
4. Warunki geotechniczne występujące w rejonie projektowanej inwestycji są proste.
5. Posadowienie wszystkich obiektów stacji uzdatniania wody wypadnie na średnio zagęszczonych piaskach wodnolodowcowych (podwarstwa IIa). Grunty te umożliwiają bezpośrednie posadowienie obiektów.
6. Woda gruntowa może wystąpić w dnie wykopu zbiornika wód popłucznych (zwierciadło równo z głębokością posadowienia).
7. W wykopie rurociągu odprowadzającego wody popłuczne zwierciadło wody może wystąpić na większości trasy.

Geolog dokumentator
mgr Andrzej Drązek
Upr. Nr 060314



teren badań

Oznaczenie i informacje o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji		Brak
Opracowanie nie dotyczy przypadku opisanego w § 79 ust. 5 rozporządzenia MSWiA z dnia 9.11.2011 r. (Dz.U. Nr 263, poz. 1572).		
GEOSTUDIO Adam Dąbrowski ul. Koszowska 11 08-511-2013 08-511-2013 08-511-2013		GEODETA UPRAWNIENIY Nr urz. 7001
Nazwa podmiotu wykonującego mapę		Imię i nazwisko, nr uprawnień oraz data i podpis geodety, który opracował mapę



Objaśnienia do profili otworów i przekrojów geologiczno inżynierskich

Symbole gruntów według normy PN-81 B-02480

Grunty antropogeniczne

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niebudowlany
	NN (pop)	nasyp niebudowlany popioły elektrowniane
	Bet	Beton

Grunty organiczne

	T	Torfy
	Nmp	Namuł piaszczysty
	Nmg	Namuł gliniasty
	Gy	Gytie
	Ph	Pasek humusowy
	H	Grunt próchniczny
	Gb	Gleba
	Rd	Ruda darniowa

Grunty mineralne rodzime

	KW	zwietrzelnina
	KWg	zwietrzelnina gliniasta
	KR	Rumosz
	KRg	Rumosz gliniasty
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwiry
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Pasek gruby
	Ps	Pasek średni
	Pd	Pasek drobny
	Pπ	Pasek pylasty
	Pg	Pasek gliniasty
	πp	Pył piaszczysty
	π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина

	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Il piaszczysty
	I	Il
	Iπ	Il pylasty
	Pc	Piaskowce
	W	Wapienie
	M	Margle
	Kj	Kreda jeziorna, kreda pizająca
	Ł	łupki

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntów

- + domieszki
- // przewarstwienia
- / wkładki
- () grunt na pograniczu innego gruntu dla nasypów oznacza opis rodzaju gruntu stanowiącego nasyp

Oznaczenia wody w trakcie wiercenia

	grunt mało wilgotny lub suchy
	grunt wilgotny
	grunt nawodniony, mokry
	grunty przewiercane przy obecności wody w otworze
	Ustalone zwierciadło wody gruntowej
	Nawiercone zwierciadło wody gruntowej
	Wyinterpretowane zwierciadło wody gruntowej
	sączenie wody gruntowej

Opróbowanie otworu

- próbka gruntu o nienaruszonej strukturze
- próbka gruntu o naturalnej wilgotności
- próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu
- huraganowa próbka gruntu (złożowa)
- próbka wody

Stan gruntów sypkich

- luźny
- średnio zagęszczony
- zagęszczony
- bardzo zagęszczony

Stan gruntów spoistych

- zwarty
- półzwarty
- twardoplastyczny
- plastyczny
- miękoplastyczny
- płynny

Objaśnienia oznaczeń stosowanych na przekrojach

5	numer otworu
21,0	rzędna terenu
6	W
	odległość zrzutowania na przekrój
	kierunek zrzutowania

Schemat zafiltrowania otworu

	rura nadfiltrowa
	filtr szczelinowy
	filtr perforowany owinięty siatką

DAGEO Andrzej Dążek ul. Petofiego 2A/28 01-917 Warszawa			PROFIL OTWORU 1					Zał. Nr: 2/1 Wiertnica: Borro			
Rejon: SUW dz 427/2 Miejscowość: Stara Grabownica Gmina: Ostrów Mazowiecka Województwo: mazowieckie			Obiekt: Stacja Uzdatniania Wody Zlecniodawca: Wiercenie: DAGEO Andrzej Dążek Dozór geologiczny: mgr Andrzej Dążek					System wiercenia: badawczy Rzędna: 112.81 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2013-09-21			

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						gleba, ciemno szara	h	mw/w			
				0.20	Piasek drobny jasno brązowo szary	Pd	mw	szg	0.5		
				0.90	Piasek drobny, brązowo-szary						
				1.50	Piasek drobny, jasno szary						
				1.90	Piasek drobny, jasno szary						
				2.20	Piasek drobny, jasno szary						
				2.90	Piasek drobny, jasno szary		nw	zg	0.79		
				3.30	Piasek drobny, jasno szary						
				6.00							

PROFIL OTWORU nr 2

Rzędna: 112.77 m n.p.m. Data wiercenia: 2013-09-21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						gleba, ciemno szara	h	mw/w			
				0.15	Piasek drobny jasno brązowo szary	Pd	mw	szg	0.48		
				0.70	Piasek drobny jasno brązowo szary						
				1.10	Piasek drobny, jasno szary						
				1.70	Piasek drobny, jasno szary						
				2.50	Piasek drobny, jasno szary						
				4.10	Piasek drobny z domieszką średniego, jasno szary	nw	zg	0.85			
				4.30	Piasek drobny z domieszką średniego, jasno szary						
				6.00							

DAGEO Andrzej Dążek ul. Petofiego 2A/28 01-917 Warszawa			PROFIL OTWORU 3					Zał. Nr: 2/2 Wiertnica: Borro			
Rejon: SUW dz 427/2 Miejscowość: Stara Grabownica Gmina: Ostrów Mazowiecka Województwo: mazowieckie			Obiekt: Stacja Uzdatniania Wody Zleceńodawca: Wiercenie: DAGEO Andrzej Dążek Dozór geologiczny: mgr Andrzej Dążek					System wiercenia: badawczy Rzędna: 112.44 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2013-09-21			

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1.40	Czwartorzęd Plejstocen	0.25	0.25	gleba, ciemno szara	h	mw/w	szg			
			1.10	1.10	Piasek drobny jasno brązowo szary	Pd	mw				
			1.40	1.40	Piasek drobny z domieszką średniego, jasno szary		nw				
			2.00	2.00	Piasek drobny, jasno szary						
			3.00	3.00							

PROFIL OTWORU nr 4
Rzędna: 112.74 m n.p.m. Data wiercenia: 2013-09-21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	1.85	Czwartorzęd Plejstocen	0.25	0.25	gleba, ciemno szara	h	mw/w	szg					
			0.80	0.80	Piasek drobny jasno brązowy	Pd	mw						
			1.85	1.85	Piasek drobny, jasno brązowo szary								
			2.00	2.00	Piasek drobny, jasno szary							Ps	nw
			3.00	3.00	Piasek średni, jasno szary								

DAGEO Andrzej Dążek ul.Petofiego 2A/28 01-917 Warszawa			PROFIL OTWORU 5					Zał.Nr: 2/3				
Rejon: SUW dz 427/2 Miejscowość: Stara Grabownica Gmina: Ostrów Mazowiecka Województwo: mazowieckie			Obiekt: Stacja Uzdatniania Wody Zleceńodawca: Wiercenie: DAGEO Andrzej Dążek Dozór geologiczny: mgr Andrzej Dążek					System wiercenia: badawczy				
								Rzędna: 111.03 m n.p.m.				
								Skala 1 : 100	Data wiercenia: 2013-09-21			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgotność	Stan gruntu	ID	IL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0.50				0.35	gleba, ciemno szara	h	mw/w	szg				
				0.50	Piasek drobny jasno brązowy	Pd	mw					
				0.80	Piasek drobny, jasno brązowo-szary	Ps+Ż	nw					
				1.50	Piasek średni, z pojedynczym żwirem jasno szary							
				3.00	Piasek drobny, jasno szary	Pd						
PROFIL OTWORU nr 6 Rzędna: 110.53 m n.p.m. Data wiercenia: 2013-09-21												
0.30				0.20	gleba, ciemno szara	h	mw/w	szg				
					Piasek drobny jasno brązowo szary	Pd	nw					
				2.25	Gлина piaszczysta, ciemno szara	Gp	mw					tpl
				2.70	Piasek pylasty, szary	Pπ	nw					zg
				3.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Andrzej Dążek

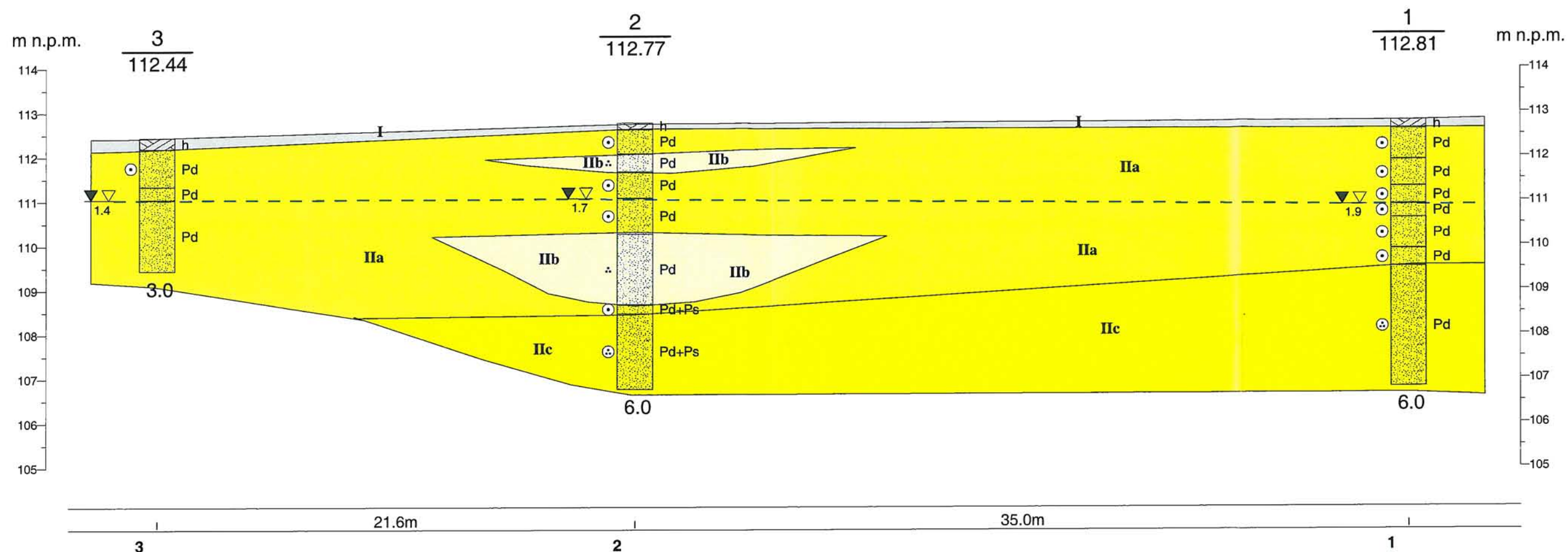
DAGEO Andrzej Drajek			PROFIL SONDEWANIA SONDĄ LEKKĄ			Zał.Nr								
01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28			1			3								
Miejscowość: Stara Grabownica			Obiekt: Stacja Uzdatniania Wody		Inwestor:									
Gmina: Ostrów Mazowiecka			Sonda Nr:			Data: 2013-09-21								
Powiat: ostrowski														
Województwo: mazowieckie						Rzędna: 112.81 m								
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy				Interpretacja					
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa					N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s		
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45				7	8	9	10		
 1.90	Czwartorzęd Plejstocen		h						10	10	0.50			
			Pd						14	14	0.56			
		1.0	Pd						10	10	0.50			
		2.0	Pd						14	14	0.56			
		3.0	Pd						47	46	0.79			
		4.0	Pd											
		5.0												
		6.0												

PROFIL SONDEWANIA SONDĄ LEKKĄ nr 2

1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45	7	8	9	10
▼ 1.70	Czwartorzęd Plejstocen		h			9	9	0.48	
			Pd			4	4	0.33	
		1.0	Pd			8	8	0.46	
		2.0	Pd			12	12	0.53	
		3.0	Pd			4	4	0.33	
		4.0	Pd+Ps			9	9	0.48	
		5.0	Pd+Ps			65	65	0.85	
		6.0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Andrzej Drajek



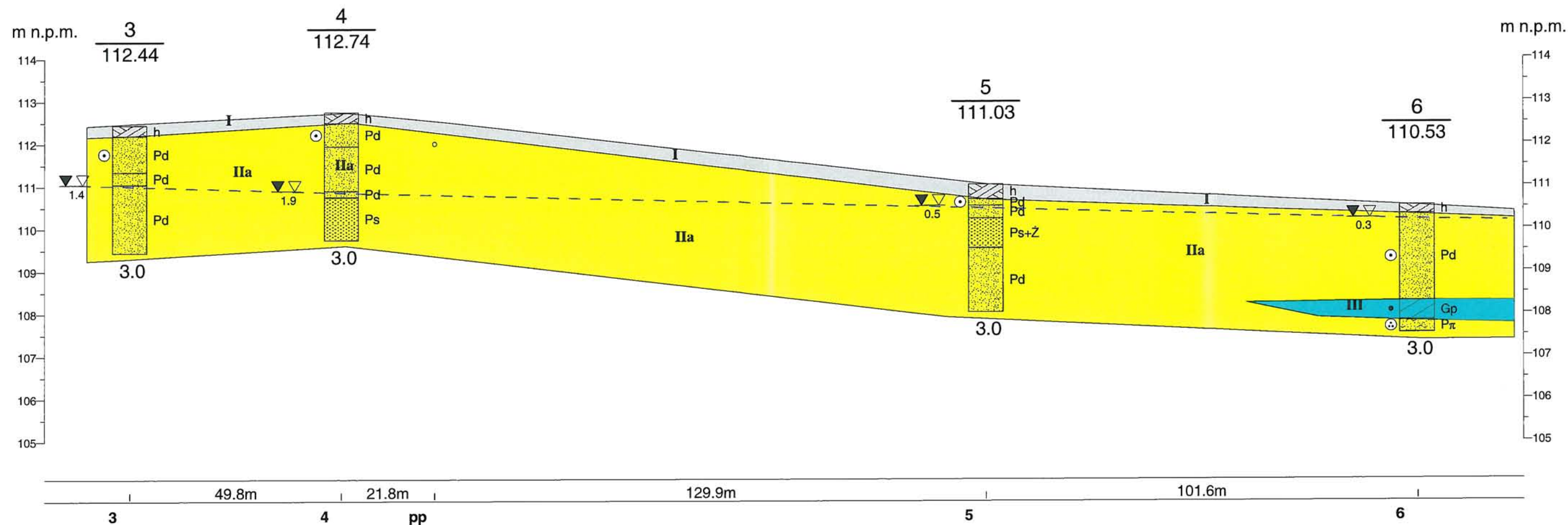
Charakterystyka warstw geotechnicznych

nr warstwy	rodzaj gruntów	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	ciężar objętościowy t/m ³	kąt tarcia wewnętrznego [°]	spójność kPa	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]
I	gleba	Bez znaczenia dla obliczeń. Występuje powyżej poziomu posadowienia.					
II	IIa Grunty wodnolodowcowe sypkie piaski drobne, piaski średnie i pylaste	0,5		1,65 mwiłg 1,9 nawodn.	30,5		65
	IIb Grunty wodnolodowcowe sypkie piaski drobne	0,3		1,6 mwiłg 1,85nawodn.	29,5		45
	IIc Grunty wodnolodowcowe sypkie piaski drobne	0,8		2,0 nwodn.	32		105
III	Grunty zastoiskowe sposite (typ C);	Występuje jedynie na trasie zrzutu wód popłucznych					
	gliny piaszczyste		0,2	2,1	14,5	16	29

Dla podanych wartości parametrów (ciężar objętościowy, kąt tarcia, spójność i moduł) do obliczeń należy stosować współczynnik materiałowy $\gamma_{om}=0,9$

--- zwierciadło wody gruntowej z dn.21.09.2013

DAGEO Andrzej Dąrzek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28 tel/fax 022 834 47 62 kom 0-601449 784				Zał.Nr 4/1
Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu Stacji Uzdatniania Wody na dz.nr 427/2 i 428/2 w Starej Grabownicy powiat ostrowski				Skala 1: 100 200
Opracował	Data 09/2013	Nazwisko mgr Andrzej Dąrzek	Podpis	Przekrój geotechniczny nr I



Charakterystyka warstw geotechnicznych

nr warstwy	rodzaj gruntów	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	ciężar objętościowy t/m ³	kąt tarcia wewnętrznego [°]	spójność kPa	Edometryczny moduł ściśliwości [MPa]
I	gleba	Bez znaczenia dla obliczeń. Występuje powyżej poziomu posadowienia.					
II	IIa Grunty wodnołodowcowe sypkie piaski drobne, piaski średnie i pylaste	0,5		1,65 m wilg 1,9 nawodn.	30,5		65
	IIb Grunty wodnołodowcowe sypkie piaski drobne	0,3		1,6 m wilg 1,85 nawodn.	29,5		45
	IIc Grunty wodnołodowcowe sypkie piaski drobne	0,8		2,0 n wodn.	32		105
III	Grunty zastoiskowe sposite (typ C):	Występuje jedynie na trasie zrzutu wód popłucznych					
	gliny piaszczyste		0,2	2,1	14,5	16	29

Dla podanych wartości parametrów (ciężar objętościowy, kąt tarcia, spójność i moduł) do obliczeń należy stosować współczynnik materiałowy $\gamma_{om}=0,9$

--- zwierciadło wody gruntowej z dn.21.09.2013

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28 tel/fax 022 834 47 62 kom 0-601449 784				Zat.Nr 4/2
				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu Stacji Uzdatniania Wody na dz.nr 427/2 i 428/2 w Starej Grabownicy powiat ostrowski
				Przekrój geotechniczny nr II
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	09/2013	mgr Andrzej Drażek		1: 100 1000