

OBIEKT : BOISKO SPORTOWE

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z
DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WIELOFUNKCYJNEGO BOISKA SPORTOWEGO
PROJEKTOWANEGO
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 204
PRZY UL. TADEUSZA GAJCEGO 7/11 W ŁODZI**

**INWESTOR : MIASTO ŁÓDŹ, WYDZIAŁ EDUKACJI
UL. KRZEMIENIECKA 2B
94-030 ŁÓDŹ**

**AUTORZY : mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
– upr. nr V-1186, VII-1621
mgr MICHAŁ BIŃCZYK
– upr. nr VII-1661
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. 5
5. Wnioski i zalecenia	-	str. 5
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela nr 1

II. Część graficzna

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500	-	Zał. 1
2. Przekroje geotechniczne w skali 1:500/1:100	-	Zał. 2.1-2.3
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50	-	Zał. 3.1-3.3
4. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów sypkich	-	Zał.4.1-4.2.3
5. 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 podłoża boiska sportowego projektowanego przy Szkole Podstawowej nr 204 przy ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi.

Dokumentację wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa Usługowo-Handlowego „CONSTRUO” Alicja Ciechanowska, z siedzibą przy ul. Wiązowej 7 w Koszalinie.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500
- 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 29 października 2014 r. objęły wytyczenie i wykonanie 3 otworów badawczych o głębokości 4,0 m każdy.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczonej przez Zleceniodawcę mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500, która stanowi Załącznik nr 1 do niniejszego opracowania.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej H25 SG świdrami spiralnymi 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 otworów: OW02 z głębokości 3,5 m p.p.t. oraz z OW03 z 2,2 m p.p.t. i 3,8 m p.p.t. pobrano próbki gruntu syckiego w celu wykonania ich analiz granulometrycznych i obliczenia współczynników wodoprzepuszczalności. Badania przeprowadzono w laboratorium pracowni GEO-SONDA. Wyniki analiz laboratoryjnych gruntów zestawiono w Załącznikach nr 4.1-4.2.3.

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 projektowanego przy ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi boiska sportowego.

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.

Wysokości bezwzględne na badanym obszarze kształtują się w przedziale 221,50-221,60 m n.p.m.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w Łodzi, dzielnicy Widzew.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzić można, że w podłożu projektowanego boiska wielofunkcyjnego do głębokości 4,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe, które są reprezentowane przez:

- utwory **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne* – *Qpfg*), do których należą piaski średnioziarniste i piaski grube (**warstwa Ib**). Piaski średnie zawierają lokalnie domieszki żwirów a piaski grube występują z przewarstwieniami glin piaszczystych. Osady tej genezy występują powszechnie w badanym podłożu tworząc głównie ciągłe warstwy. Do głębokości wykonanych badań nie osiągnięto ich spągu.
- utwory **polodowcowe** (*glacjalne* – *Qpg*) reprezentowane przez gliny piaszczyste (**warstwa IIIb**). Grunty tej genezy tworzą w badanym podłożu głównie soczewki o miąższości od ok. 0,4 do 2,2 m w północnej i wschodniej części obszaru boiska.

Warstwę przypowierzchniową stanowi głównie **humus (warstwa X)** zalegający do maksymalnej głębokości 0,3-0,4 m p.p.t.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na badanym obszarze do głębokości wykonywanych wierceń, tj. 4,0 m p.p.t. nie nawiercono wody gruntowej a rozpoznane grunty były mało wilgotne i jedynie lokalnie wilgotne.

Poniżej podano wartości współczynników wodoprzepuszczalności „*k*” dla piasków średnioziarnistych. Obliczenia wykonano wzorem USBSC ($k = 0,36 d_{20}^{2,3}$ [cm/s]) na podstawie krzywej uziarnienia pobranej próbki piasków.

Dla porównania podano wartości współczynnika „*k*” obliczone wg tablic Beyera.

Nr otworu	Głębokość pobrania próby (m p.p.t.)	Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji „ <i>k</i> ” (m/d)	
			wg USBSC	wg Beyera
OW02	3,50	Ps	7,68	12,10
OW03	2,20	Ps	12,83	27,65
OW03	3,80	Ps	12,83	27,65

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy humusu, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, 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 cechą 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:

warstwa Ib: wliczono do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste lokalnie z domieszkami żwirów i piaski grube przewarstwione glinami piaszczystymi. Są one mało wilgotne i wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Są to grunty nośne. Nawiercono je w rejonie OW01 poniżej 0,3 m p.p.t.; w OW02 od 0,3 do 0,6 m p.p.t. i poniżej 2,8 m p.p.t. oraz w OW03 od 0,4 do 0,8 m p.p.t., od 1,2 do 2,3 m p.p.t. i poniżej 2,8 m p.p.t.

warstwa IIb: włączono w nią utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez gliny piaszczyste występujące w otworze OW02 na głębokości od 0,6 do 2,8 m p.p.t. oraz w OW03 od 0,8 do 1,2 m p.p.t. i od 2,3 do 2,8 m p.p.t. Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,10$. Są to grunty nośne, pod warunkiem nienaruszenia ich struktury lub zawilgocenia i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych podanych w Tabeli nr 1.

warstwa X: zaliczono do niej humus zalegający powszechnie w strefie przypowierzchniowej badanego obszaru - do głębokości 0,3-0,4 m p.p.t. **Jest to warstwa nienośna.**

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

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych - Zał. Nr 2.1 – 2.3.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym badanego terenu w rejonie ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. 4,0 m p.p.t., pod przypowierzchniową warstwą humusu (**warstwa X**), zalegają mineralne grunty rodzime, nie skaliste: głównie niespoiste – sypkie – piaski średnioziarniste i lokalnie piaski grube (**warstwa Ib**) oraz grunty spoiste: gliny piaszczyste (**warstwa IIb**). Grunty rodzime są gruntami nośnymi.
2. Na badanym obszarze do głębokości wykonywanych wierceń, tj. 4,0 m p.p.t. nie nawiercono wody gruntowej a rozpoznane grunty były mało wilgotne i lokalnie wilgotne. Grunty piaszczyste (piaski średnioziarniste) zalegające w badanym podłożu charakteryzują się współczynnikiem wodoprzepuszczalności (filtracji) na poziomie $k = 7,7-12,8$ m/d (wg wzoru USBSC).

3. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, projektowaną płytę boiska sportowego, ze względu na brak wody gruntowej do głębokości wykonanych badań oraz jednorodne podłoże gruntowe, zaliczyć należy do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.
4. 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, listopad 2014 r.

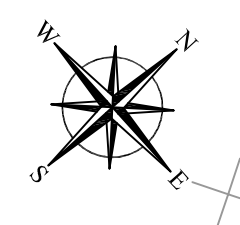
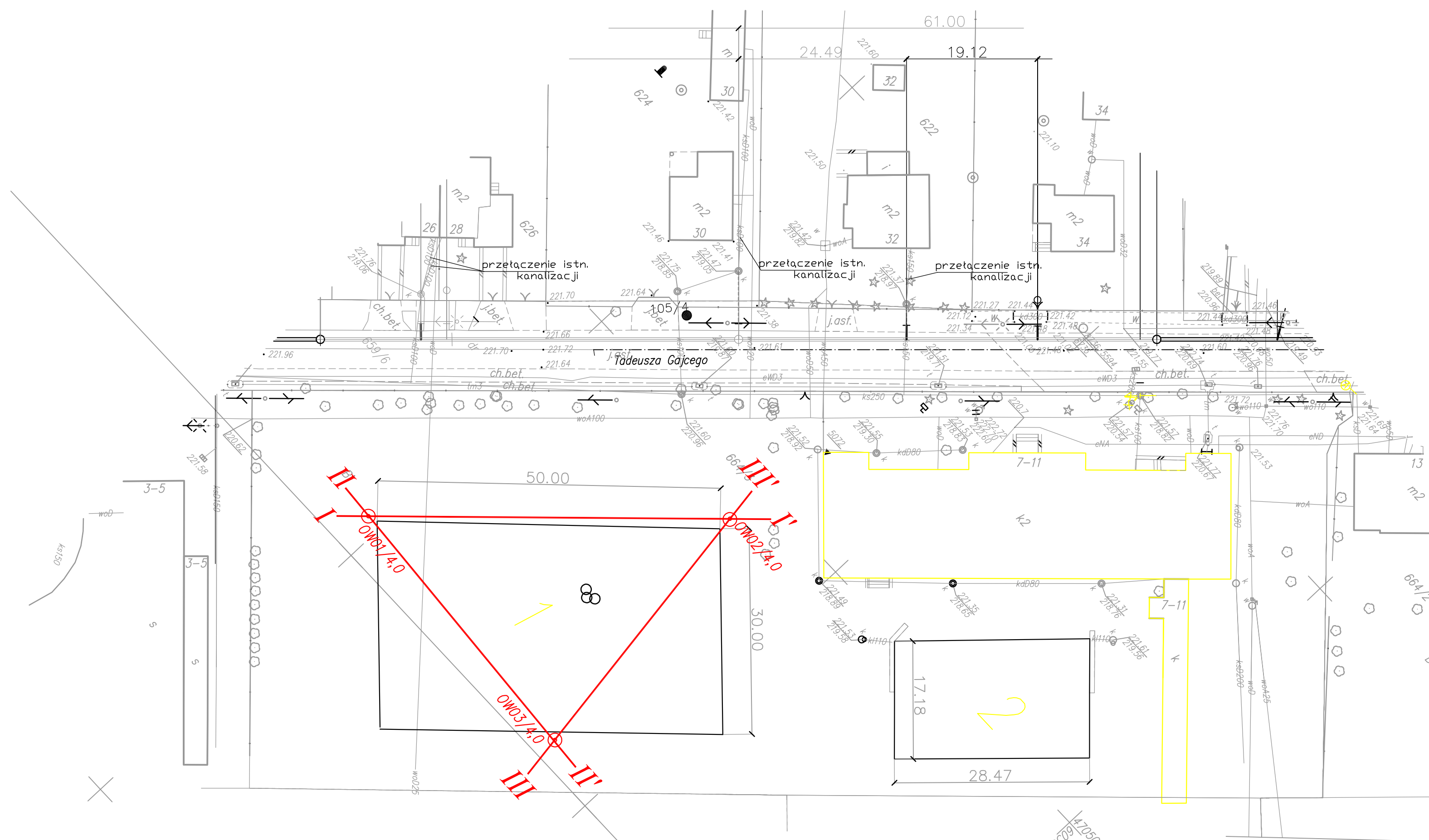
CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego wielofunkcyjnego boiska sportowego projektowanego przy Szkole Podstawowej nr 204 przy ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi.

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6. (wg PN-81/B 03020)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ścisłości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
							$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	$\Phi_u^{(n)}$ (deg)	$c_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (kPa)	$M_o^{(n)}$ (kPa)	β
1.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps, Ps+Ż, Pr//Gp	-	0,50	-	mw 5 w 14	1,70 1,85	33,0	-	79 900	94 700	0,90
2.	<i>Qpg</i>	IIIb	Gp	B	-	0,10	12	2,20	20,1	35,5	36 500	48 100	0,75
3.	<i>Qh</i>	X	H	Nie badano – warstwa organiczna, nienośna									

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. VII – 1621, V – 1186

04.11.2014 r.



OW01/4,0m
otwory geotechniczne wykonane w 2014 r.
/ głębokość otworu

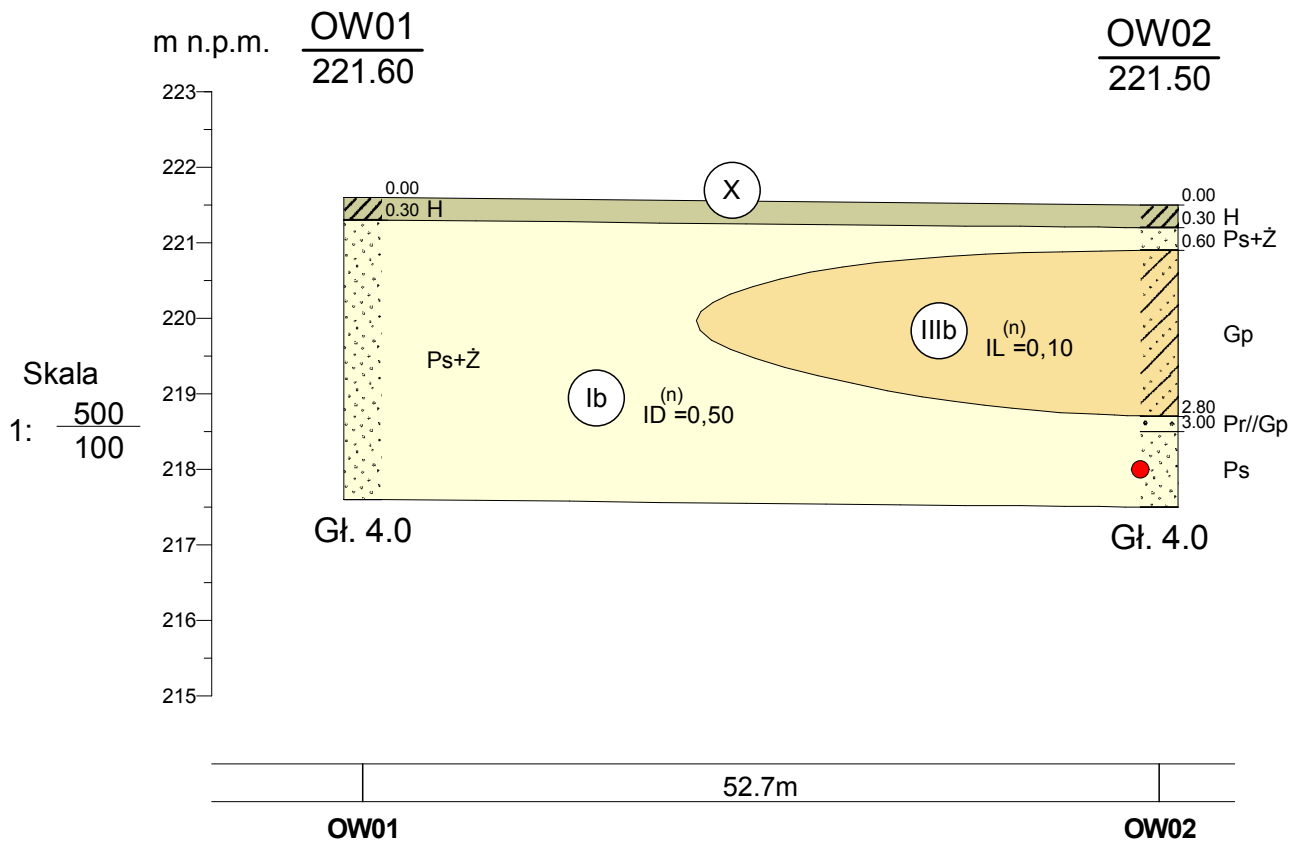
I - I' linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:500

Załącznik 1



I - I'



**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
2.1

ul. Tadeusza Gajcego 7/11
Łódź

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego
wielofunkcyjnego boiska sportowego projektowanego
przy SP nr 204 przy ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi

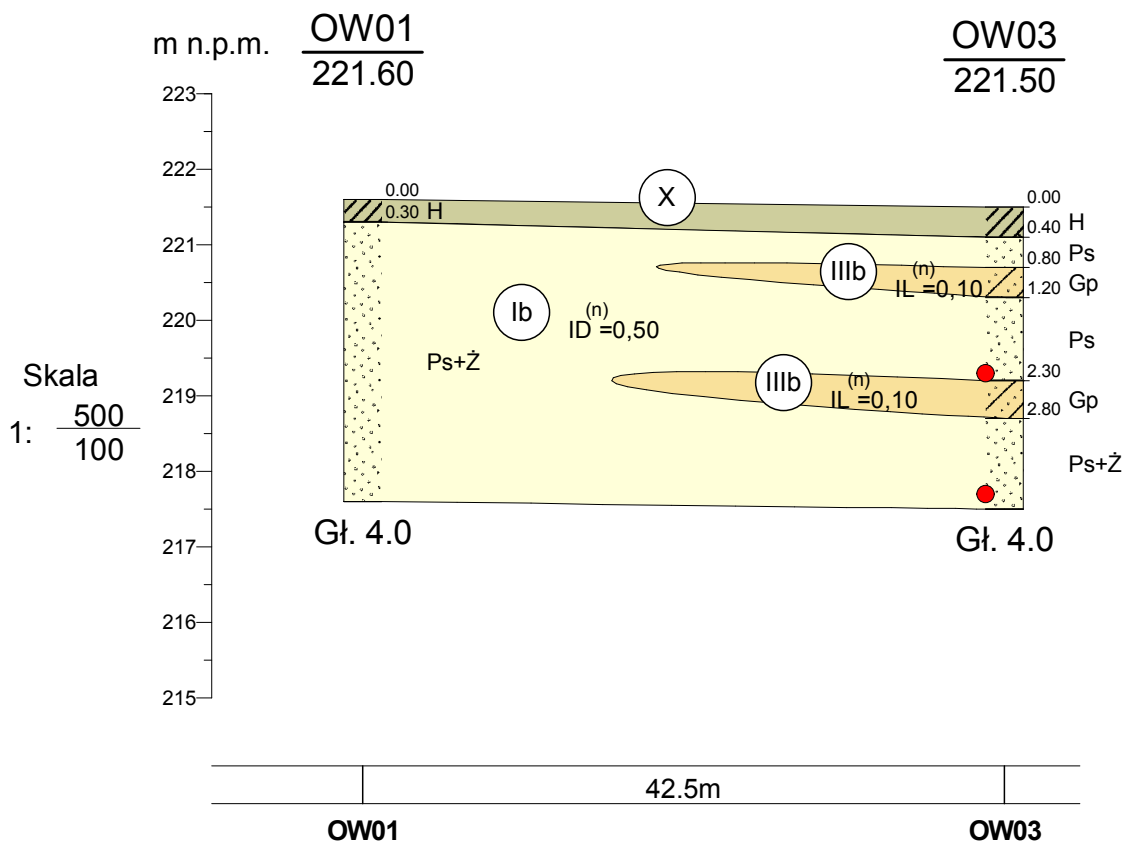
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	04-11-2014	mgr A. S. Szcześniak	
Weryfikował	04-11-2014	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala
1: $\frac{500}{100}$



II - II'



**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
2.2

ul. Tadeusza Gajcego 7/11
Łódź

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego
wielofunkcyjnego boiska sportowego projektowanego
przy SP nr 204 przy ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi

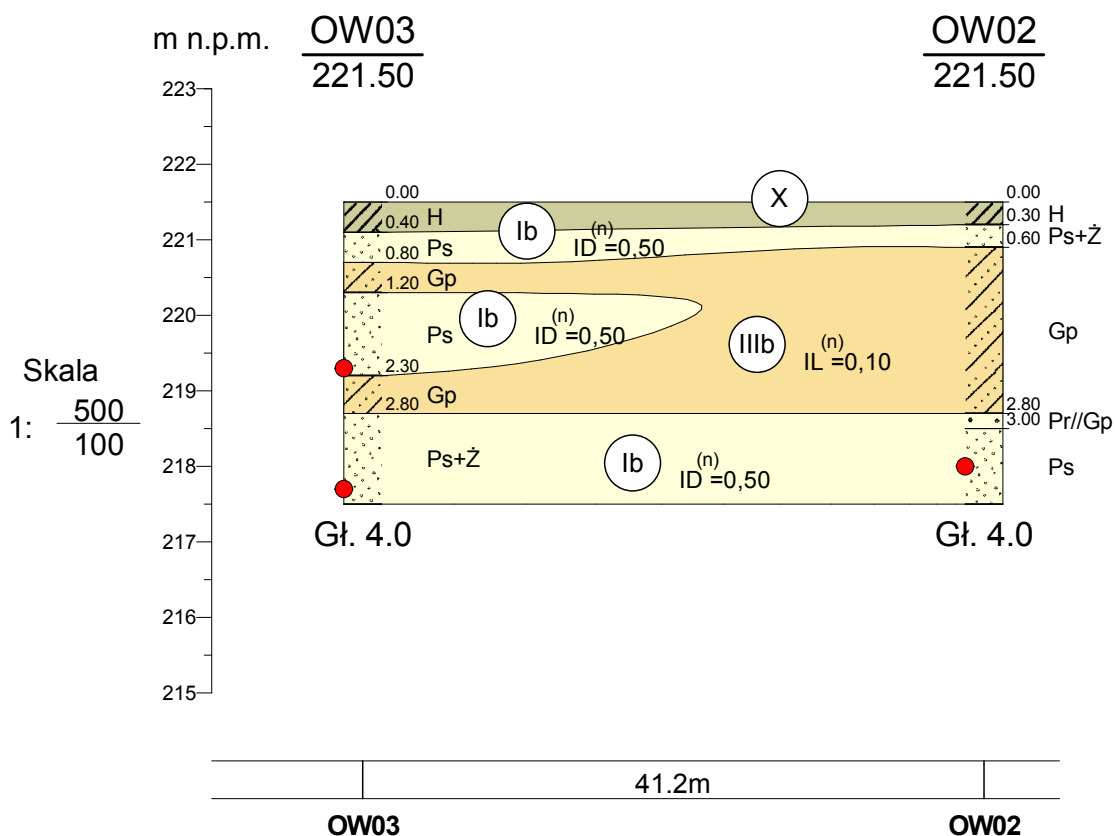
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	04-11-2014	mgr A. S. Szcześniak	
Weryfikował	04-11-2014	mgr K. Nazdrowicz	


Przekrój geotechniczny

Skala
1: $\frac{500}{100}$

-  gleba
-  glina piaszczysta
-  piasek średni
-  piasek gruby

III - III'



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl				Zał.Nr 2.3	
ul. Tadeusza Gajcego 7/11 Łódź				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego wielofunkcyjnego boiska sportowego projektowanego przy SP nr 204 przy ul. Tadeusza Gajcego 7/11 w Łodzi	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	
Opracował	04-11-2014	mgr A. S. Szcześniak			
Weryfikował	04-11-2014	mgr K. Nazdrowicz			
				Skala 1: $\frac{500}{100}$	

Rejon: ul. Tadeusza Gajcego

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: Boisko sportowe

Zleceniodawca: P.U.H. CONSTRUO, Koszalin

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.



Nadzór geologiczny: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 29-10-2014

Wiercenie	Głębokość zwiarcia 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
						gleba	H	X				
					0.30	piasek średni żółto-brązowy przechodzący w jasnoszary z domieszką żwiru						
			1.0									
			2.0				Ps+Ż	Ib	mw	szg	0.50	
			3.0									
			4.0									
					4.00							

Rejon: ul. Tadeusza Gajcego

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: Boisko sportowe

Zleceniodawca: P.U.H. CONSTRUO, Koszalin

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.



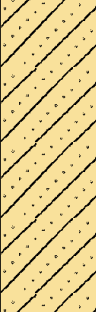


Nadzór geologiczny: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 29-10-2014

Wiercenie	Głębokość zwiarcia 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
						gleba	H	X				
					0.30	piasek średni brązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	lb	mw	szg	0.50	
					0.60	głina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb	mw	tpl		0.10
			1.0									
			2.0									
			3.0		2.80	piasek gruby brązowy przewarstwiony gliną	Pr//Gp	lb	w	szg	0.50	
					3.00	piasek średni żółty	Ps	lb	w	szg	0.50	
			4.0		4.00							

Rejon: ul. Tadeusza Gajcego

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: Boisko sportowe

Zleceniodawca: P.U.H. CONSTRUO, Koszalin

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.







Nadzór geologiczny: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 29-10-2014

Wiercenie	Głębokość zwiarcia 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
		Holocen				gleba	H	X				
					0.40	piasek średni brązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
			1.0		0.80	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb	mw	tpl		0.10
					1.20	piasek średni brązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
			2.0		2.30	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb	mw	tpl		0.10
			3.0		2.80	piasek średni jasnożółty z domieszką żwiru	Ps+Ż	Ib	mw	szg	0.50	
			4.0		4.00							
		Czwartorzęd Pleistocen										

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego wielofunkcyjnego boiska sportowego
Lokalizacja: Łódź, ul. Tadeusza Gajcego 7/11
Obiekt: Boisko sportowe

Grunty sypkie

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	Fracje			"k" [m/d]	
		[m p.p.t.]		Ż	P	$\pi+I$	wg t. Beyera	wg. USBSC
1.	OW02	3,50	Piasek średni	1,4	96,8	1,7	12,10	7,68
2.	OW03	2,20	Piasek średni	3,7	95,9	0,5	27,65	12,83
3.	OW03	3,80	Piasek średni	4,5	94,2	1,3	27,65	12,83

Badania wykonał: mgr A. S. Szcześniak

31.10.2014

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.1

Obiekt: Boisko sportowe
Lokalizacja: Łódź, ul. Tadeusza Gajcego 7/11

Nr otworu: **OW02**

Głębokość pobrania: **3,50**

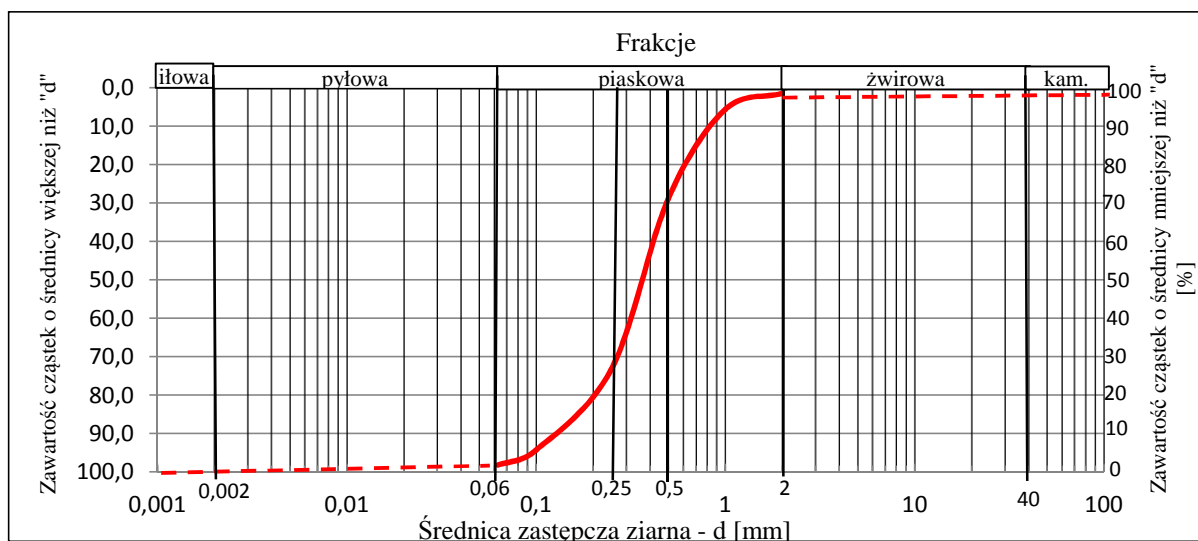
m p.p.m.

	Masa próbki	378,05	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	5,34	1,41	1,4
2 - 1	15,79	4,18	5,6
1 - 0,5	87,93	23,26	28,8
0,5 - 0,25	168,24	44,50	73,4
0,25 - 0,125	79,29	20,97	94,3
0,125 - 0,063	14,79	3,91	98,2
<0,063	6,57	1,74	100,0
suma	377,95		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,12
d ₂₀ [mm]	0,2
d ₃₀ [mm]	0,26
d ₅₀ [mm]	0,38
d ₆₀ [mm]	0,41
U	3,42
C	1,37

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,40E-04	12,1
wg wzoru USBSC:	8,89E-05	7,7



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

31.10.2014

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.2

Obiekt: Boisko sportowe
Lokalizacja: Łódź, ul. Tadeusza Gajcego 7/11

Nr otworu: **OW03**

Głębokość pobrania: **2,20**

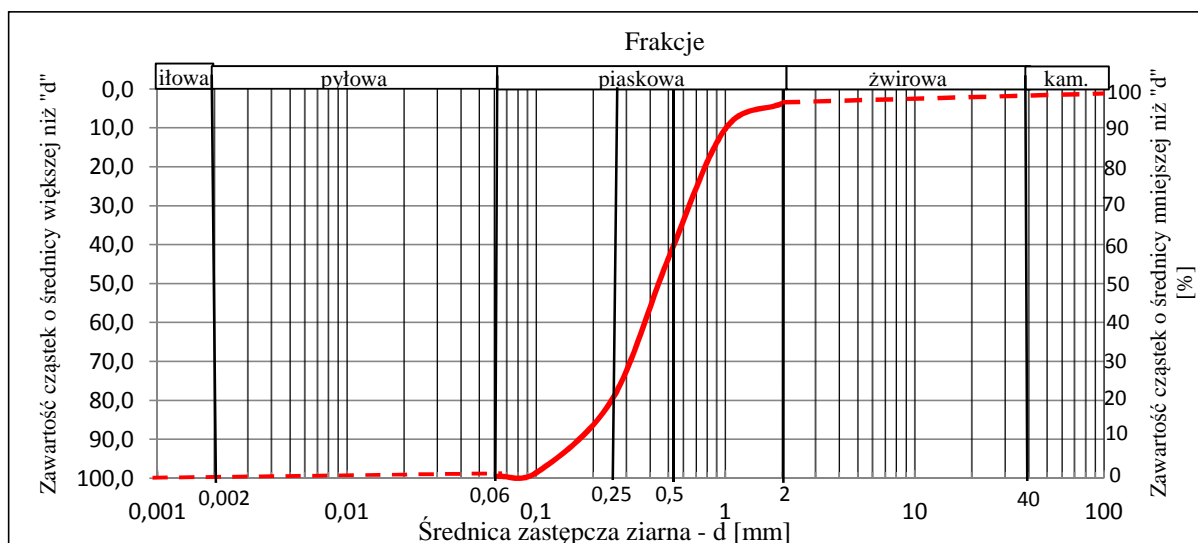
m p.p.m.

	Masa próbki	305,28	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	11,23	3,68	3,7
2 - 1	20,31	6,65	10,3
1 - 0,5	101,67	33,30	43,6
0,5 - 0,25	111,26	36,45	80,1
0,25 - 0,125	56,50	18,51	98,6
0,125 - 0,063	2,74	0,90	99,5
<0,063	1,43	0,47	100,0
suma	305,14		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,18
d ₂₀ [mm]	0,25
d ₃₀ [mm]	0,31
d ₅₀ [mm]	0,45
d ₆₀ [mm]	0,51
U	2,83
C	1,05

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	3,20E-04	27,6
wg wzoru USBSC:	1,48E-04	12,8



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

31.10.2014

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.3

Obiekt: Boisko sportowe
Lokalizacja: Łódź, ul. Tadeusza Gajcego 7/11

Nr otworu: **OW03**

Głębokość pobrania: **3,80**

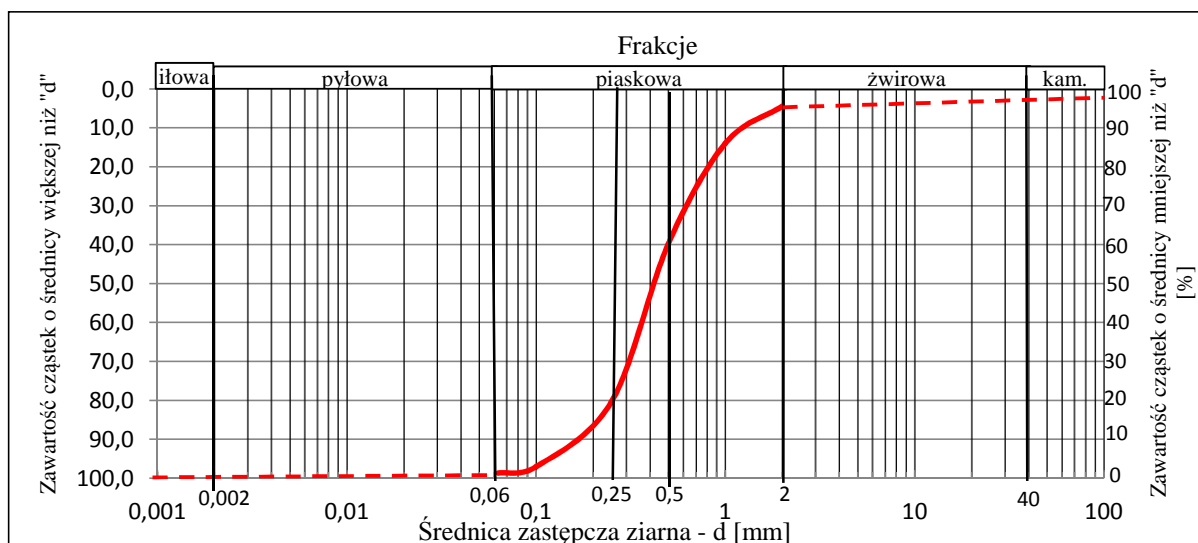
m p.p.m.

	Masa próbki	586,11	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	26,29	4,49	4,5
2 - 1	55,58	9,48	14,0
1 - 0,5	151,72	25,89	39,9
0,5 - 0,25	237,96	40,60	80,5
0,25 - 0,125	97,11	16,57	97,0
0,125 - 0,063	9,57	1,63	98,7
<0,063	7,68	1,31	100,0
suma	585,91		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,18
d ₂₀ [mm]	0,25
d ₃₀ [mm]	0,3
d ₅₀ [mm]	0,41
d ₆₀ [mm]	0,5
U	2,78
C	1,00

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	3,20E-04	27,6
wg wzoru USBSC:	1,48E-04	12,8



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

31.10.2014

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

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 :




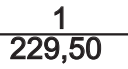
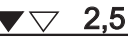
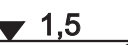



mw. - mało wilgotny

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