

Zleceniodawca:



**BZB Projekt Biuro Zarządzania w
Budownictwie**

ul. Piotrkowska 55, 90 – 413 Łódź

Wykonawca:



Biuro Usług Geologicznych 04GEO

ul. Nowa 29/31, 90 – 030 Łódź

e-mail.: biuro@04geo.com.pl, geobiuro04@gmail.com

tel.: 601 553 104

OPINIA GEOTECHNICZNA

do projektu kompleksu sportowo rekreacyjnego.

Lokalizacja:

Bukowiec, ul. Przemysłowa, dz. nr 432/3, 433/5, 434/5
gm. Brójce, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie

Dokumentator prac:

mgr inż. Grzegorz Zalewski
uprawnienia geologiczne kat. VII wydane przez
Ministerstwo Środowiska o nr. VII-1454

Łódź, listopad 2024 r.

SPIS TREŚCI.....	1
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	2
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	2
1.1. Podstawa opracowania.....	2
1.2. Przedmiot opracowania.....	2
1.3. Cel i zakres opracowania	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	3
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
3.1. Prace geodezyjne	3
3.2. Wiercenia i badanie terenowe	3
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	4
4.1. Budowa geologiczna.....	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne	5
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	5
5. WNIOSKI.....	7
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1.1 – 1.2	Profile otworów geotechnicznych
Załącznik nr 2	Przekrój geotechniczny
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano na zlecenie BZB Projekt, Biuro Zarządzania w Budownictwie z siedzibą w Łodzi przy ulicy Piotrkowskiej pod numerem 55, 90 – 413 Łódź.

Dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN 1997-1, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1, Zasady ogólne, PN-EN 1997-2, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2, Rozpoznawanie i badania podłoża gruntowego. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, na terenie części działek o numerach ewidencyjnych 432/3, 433/5, 434/5 położonych w miejscowości Bukowiec przy ulicy Przemysłowej. W obrębie części przedmiotowych działek projektuje się budowę kompleksu sportowo rekreacyjnego.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań, w zakresie umożliwiającym zaprojektowanie i realizację inwestycji.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów (I_L, I_D). Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy ze zbiorów Państwowego Komitetu Normalizacji i branżowe przepisy prawne. W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,

- głębokości występowania wód gruntowych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Bukowiec przy ulicy Przemysłowej na działkach o numerach ewidencyjnych 432/3, 433/5, 434/5. Obecnie teren działek jest nie zabudowany, nie ogrodzony, porośnięty wysokimi trawami i karłowatymi drzewami. Powierzchnia terenu opada w kierunku północno zachodnim.

Według fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w makroregionie Wzniesienia Południowomazowieckie, mezoregionie **(318.84) Równina Piotrkowska**. Równina rozciąga się pomiędzy Wysoczyzną Bełchatowską na zachodzie a doliną Pilicy na wschodzie w strefie odpływu wód glacjafluwialnych z moren zlodowacenia warciańskiego, stąd też na powierzchni przeważają piaski. Od północy region sąsiaduje ze Wzniesieniami Łódzkimi, od południa ze Wzgórzami Radomszczańskimi

Rzędne niwelacyjne miejsc po wykonanych otworach badawczych wahają się w granicach rzędnych wysokościowych 214,3 – 215,2 m n.p.m..

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wyznaczono 4 miejsca pod wykonanie otworów badawczych technika satelitarną GNSS z rejestratorem RTK. Rzędne wysokościowe jak i współrzędne po wykonanych otworach określono technika satelitarna GNSS. Wartości pomierzonych rzędnych mają charakter orientacyjny i posłużyły do opracowania profili otworów (załącznik nr 1.1 – 1.2) i przekroju geotechnicznego (załącznik nr 2).

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 18.11.2024 r. Odwiercono 4 otwory badawcze o głębokości 5,0 m i łączny metrażu 20,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu wiertnicy typu WSG-W metoda mechaniczno obrotową pod nadzorem/dozorem geologicznym mgr inż. Grzegorza Zalewskiego.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości rozpoznania 5,0 m p.p.t. zbadano stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go utwory:

- holocenijskie – gleby (Qhh)
- plejstocenijskie - osady wodnolodowcowe (Qpfg), lodowcowe (Qpg) i zastoiskowe (Qpl).

W skład holocenu wchodzi:

Gleby (Qhh) – tworzą warstwę przypowierzchniową o miąższości 0,4 - 0,5 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady wodnolodowcowe (Qpfg) – nawiercone bezpośrednio poniżej warstwy podłoża glebowego oraz w obrębie i pod osadami zastoiskowymi. Litologicznie i w przewadze piaski średnie i grube z wkładkami i przewarstwieniami żwirów oraz piaski drobne i pylaste. Miąższość osadów oszacowano w rejonie otworów OW2 i OW3 na ok. 0,7 – 2,5 m. W powstałych otworach miąższości nie określono ze względu na nie nawierczenie spągu warstwy.

Osady lodowcowe (Qpg) – nawiercone w rejonie otworu badawczego OW3 na głębokości 1,2 m. Wykształcone w postaci glin piaszczystych przewarstwionych piaskami gliniastymi. Miąższości osadów nie określono ze względu na nie nawierczenie jej spągu.

Osady lodowcowo zastoiskowe (Qpl) – nawiercone w rejonie otworu badawczego OW1 i OW2 w zakresie głębokości 1,3 – 2,9 m. Wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych i glin pylastych. Miąższość osadów określono w rejonie otworu badawczego OW1 na ok. 0,3 m.

Dokładny model budowy geologicznej przedstawiony został na dołączonym do opracowania przekroju geotechnicznym (załącznik 2).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do maksymalnej głębokości rozpoznania 5,0 m p.p.t., stwierdzono obecność poziomu / lustra wód gruntowych w rejonie otworu badawczego OW2. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym nawiercona została na głębokości 4,0 m p.p.t. z poziomem stabilizacji na głębokości 3,4 m p.p.t.. Warstwa zasilana jest w wyniku pionowej i poziomej infiltracji wód opadowych i roztopowych. Amplituda sezonowych wahań poziomu ustabilowanego może wynieść ok. +/- 0,5 m. Obecny stan można uznać za niski. Okresowo mogą się także pojawiać poziomy wód gruntowych na strpie utworów lodowcowych i lodowcowo zastoiskowych.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 5,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne [1]**.

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w pięciu warstwach geotechnicznych. Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i praktycznego doświadczenia. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoiстых (drobnoziarnistych) przyjęto stopień plastyczności I_L a dla gruntów nie spoiстых (gruboziarnistych) stopień zagęszczenia I_D . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w dokumentacji.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

Do warstw geotechnicznych nie wliczono występujących od powierzchni terenu gleb.

I. Osady wodnolodowcowe (Opfg).

W skład serii wchodzi grunty mineralne rodzime, nie spoiyste, litologicznie piaski średnie i grube z domieszkami i przewarstwieniami frakcji żwirowej oraz piaski drobne i

pylaste. Grunty tej serii należą do grupy gruntów o słabej, średniej i dobrej wodoprzepuszczalności. Wartości współczynnika filtracji waha się w przedziale:

- piaski pylaste $10^{-5} - 10^{-6}$ [m/s],
- piaski drobne $10^{-4} - 10^{-5}$ [m/s],
- piaski średnie i grube $10^{-3} - 10^{-4}$ [m/s].

Grunty tej serii ujęto w dwóch warstwach geotechnicznych:

- **IA** – do warstwy zaliczono piaski drobne i pylaste, mało wilgotne – wilgotne - mokre, średnio zagęszczone o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.
- **IB** – do warstwy zaliczono piaski średnie i grube z domieszkami i przewarstwieniami frakcji żwirowej, mało wilgotne - wilgotne, średnio zagęszczone o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

II. Osady lodowcowo zastoiskowe (Qpl).

W skład serii wchodzi grunty mineralne rodzime, spoiste, wykształcone w postaci pyłów i glin pylastych. Grunty tej serii należą do grupy gruntów półprzepuszczalnych lub w przypadku pyłów są traktowane jako utwory o słabej wodoprzepuszczalności. Wartości współczynnika filtracji waha się w przedziale:

- pyły (myłki) $10^{-5} - 10^{-6}$ [m/s].
- gliny $10^{-6} - 10^{-8}$ [m/s].

Grunty tej serii ujęto w dwóch warstwach geotechnicznych:

- **IIA** – do warstwy zaliczono pyły i pyły piaszczyste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o określonym na podstawie badań makroskopowych i uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.
- **IIIB** – do warstwy zaliczono gliny pylaste przewarstwione pyłami, mało wilgotne, twardoplastyczne, o określonym na podstawie badań makroskopowych i uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

III. Osady lodowcowe (Qpg).

W skład serii wchodzi grunty mineralne rodzime, spoiste, wykształcone w postaci glin piaszczystych przewarstwionych piaskami gliniastymi. Grunty tej serii należą do grupy gruntów półprzepuszczalnych lub w przypadku piasków gliniastych są traktowane jako utwory o słabej wodoprzepuszczalności. Wartości współczynnika filtracji waha się w przedziale:

- piaski gliniaste $10^{-5} - 10^{-6}$ [m/s].
- gliny $10^{-6} - 10^{-8}$ [m/s].

Grunty tej serii ujęto w jednej warstwie geotechnicznej:

- **III** – do warstwy zaliczono gliny piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi, mało wilgotne, twardoplastyczne, o określonym na podstawie badań makroskopowych i uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(m)}=0,20$.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości rozpoznania 5,0 m p.p.t., charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. Projektowany obiekt można zaliczyć do obiektów I kategorii geotechnicznej. Zgodnie z zapisami [1] ostateczny dobór kategorii geotechnicznej obiektu dokonuje projektant obiektu.
2. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w pięciu warstwach geotechnicznych. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w Tabeli nr 1.
3. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości rozpoznania 5,0 m p.p.t, stwierdzono występowania poziomu wód gruntowych (opis rozdział 4.2).

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

[2]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami

[3]. Geografia Regionalna Polski, Wydawnictwo PWN Warszawa 1998, autorstwa Jerzy Kondracki.

[4]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Tabela 1. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów

Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu według konsolidacji	Stopień plastyczności	Stopień zagęszczenia	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Wskaźnik skonsolidowania gruntu
										Pierwotnej	Wtórnej	
										$M_o^{(n)}$	$M^{(n)}$	
				I_L	I_D	$W_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$C_u^{(n)}$	$\tau_u^{(n)}$	$M_o^{(n)}$	$M^{(n)}$	β
				-	-	[%]	[t/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	-
IA	<i>Qpfg</i>	Pd, Pπ	--	--	0,50	mw – 6 w – 16 m – 24	1,65 1,75 1,90	--	30,4	61,9	77,3	0,80
IB	<i>Qpfg</i>	Ps+ż, Pr+ż	--	--	0,50	mw – 5 w – 14	1,70 1,85	--	33,0	94,6	105,2	0,90
IIA	<i>Qpl</i>	Π//Πp	B	0,20	--	22	2,05	31,5	18,3	36,9	49,2	0,75
IIb	<i>Qpl</i>	Gπ//Π	B	0,20	--	20	2,10	31,5	18,3	36,9	49,2	0,75
III	<i>Qpg</i>	Gp//Pg	B	0,20	--	12	2,20	31,5	18,3	36,9	49,2	0,75

Uwagi: ⁽ⁿ⁾- parametry normowe zaczerpnięte z normy PN-81/B-03020 (eksperymentalne)

*- parametr określone na podstawie sondowań statycznych CPTU (efektywne)

⁽¹⁾- parametr oznaczony laboratoryjnie

Współczynnik materiałowy dla parametrów normowych ⁽ⁿ⁾ $\gamma_m = 1 + 0,1$.

mw – mało wilgotne

w - wilgotne

m - mokre



Biuro Usług Geologicznych

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW1

Zał.Nr: 1.1

Wiertnica: WSG-W

X: 5729294.43

Y: 7408442.41

Rejon: ul. Przemysłowa
Miejscowo : Bukowiec
Gmina: Brójce (gmina wiejska)
Powiat: łódzki wschodni
Województwo: łódzkie

Obiekt: kompleks sportowo rekreacyjny
Zleceniodawca: BZB Projekt
Wiercenie: Biuro Usług Geologicznych 04GEO
Dozór geol.: mgr in . G. Zalewski

System wiercenia: mechaniczno obrotowy

Rz dna: 214.36 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m

Skala 1 : 75 Data wiercenia: 2024-11-18

Cel wiercenia: badawczy

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorz d	0.0			Gleba	H	Or			
			1.0		0.40	Piasek drobny, jasnobr zowo szary	Pd	FSa	IA		szg
			2.0		1.30	Gлина pylasta, jasnobr zowa szara przewarstwiona pyłem	Gπ//ΠI	cSi//Si	IIB		tpl
			2.0		1.60	Piasek drobny, szaro- óły	Pd				
			3.0		2.50	Piasek drobny, szary	Pd	FSa	IA	mw	szg
		Czwartorz d	5.0		5.00						

Profil numer OW2 Rz dna: 214.68 m n.p.m. X:5729248.50 Y:7408471.08 Data: 2024-11-18

		Czwartorz d	0.0			Gleba	H	Or			
			1.0		0.40	Piasek redni, jasnobr zowy z domieszk wiru i otoczków	Ps+ +KO	MSa+Go	IB		
			2.0		1.10	Piasek drobny, szary	Pd	FSa	IA	mw	szg
			3.0		2.90	Pył, szaro-br zowy przewarstwiony pyłem piaszczystym	Π//Πp	Si//saSi	IIA		tpl
			4.0		3.50	Gлина pylasta, szaro-br zowa przewarstwiona pyłem	Gπ//ΠI	cSi//Si	IIB		
		Czwartorz d	4.0		4.00	Piasek pylasty, szary	Pπ	siSa	IA	m	szg
		Czwartorz d	4.40		4.40	Gлина pylasta, szaro-br zowa przewarstwiona pyłem	Gπ//ΠI	cSi//Si	IIB	mw	tpl
		Czwartorz d	5.0		5.00						



Biuro Usług Geologicznych

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW3

Zał.Nr: 1.2

Wiertnica: WSG-W

X: 5729186.34

Y: 7408482.45

Rejon: ul. Przemysłowa
Miejscowo : Bukowiec
Gmina: Brójce (gmina wiejska)
Powiat: łódzki wschodni
Województwo: łódzkie

Obiekt: kompleks sportowo rekreacyjny
Zleceniodawca: BZB Projekt
Wiercenie: Biuro Usług Geologicznych 04GEO
Dozór geol.: mgr in . G. Zalewski

System wiercenia: mechaniczno obrotowy

Rz dna: 214.71 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m

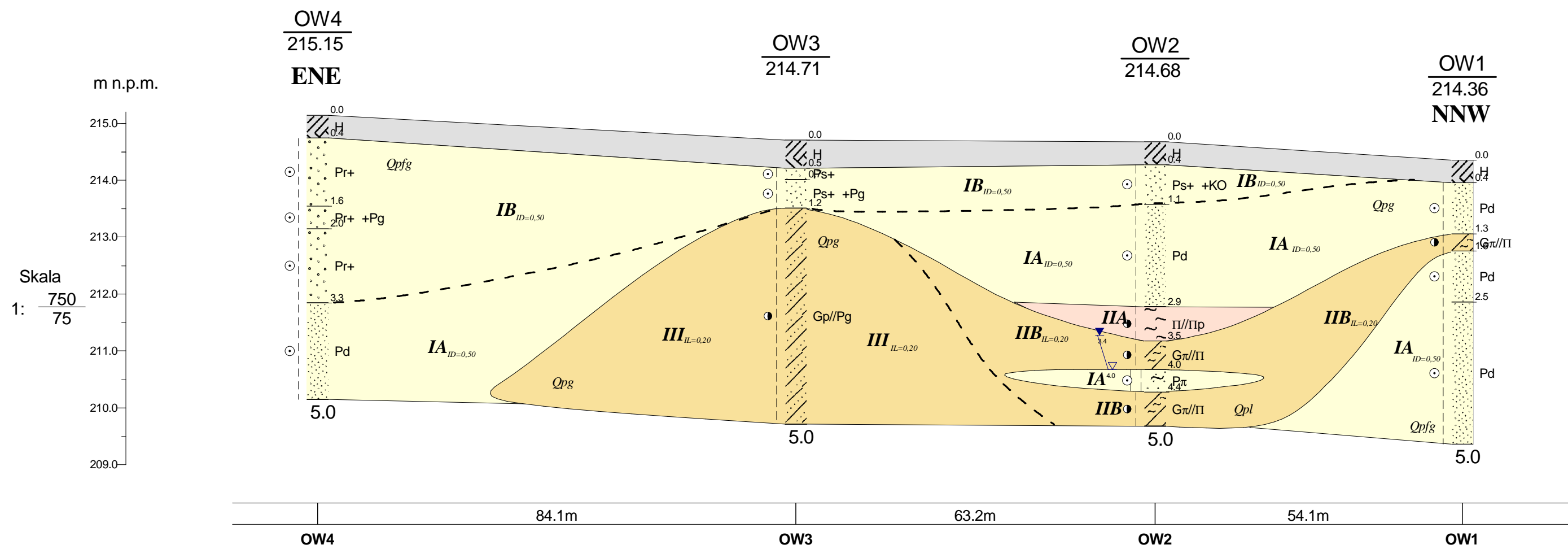
Skala 1 : 75 Data wiercenia: 2024-11-18

Cel wiercenia: badawczy

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Czwartorz d	1.0			Gleba	H	Or				
				0.50		0.70	Piasek redni, jasnobr zowy z domieszk wiru	Ps+	MSa+Gr	IB	mw	szg
				1.20			Piasek redni, jasnobr zowy z domieszk wiru i piasku gliniastego	Ps+ +Pg				
					2.0			Glina piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp//Pg	clsaSi//clSa	III	tpl
		Czwartorz d	5.0		5.00							

Profil numer OW4 Rz dna: 215.15 m n.p.m. X:5729218.63 Y:7408560.15 Data: 2024-11-18

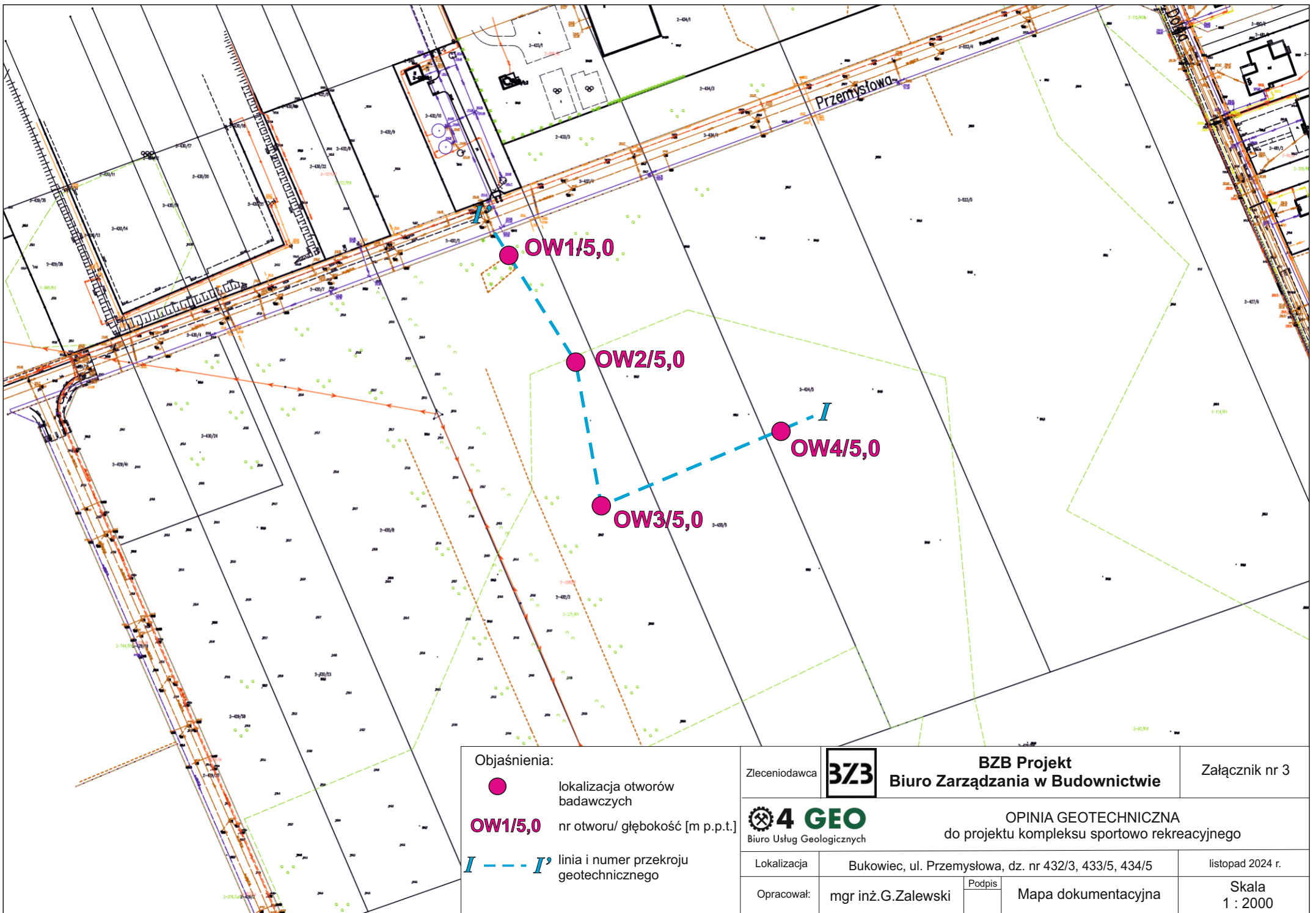
		Czwartorz d	1.0			Gleba	H	Or				
				0.40		1.60	Piasek gruby, br zowy z domieszk wiru	Pr+	CSa+Gr	IB	mw	szg
				2.00		2.00	Piasek gruby, br zowy z domieszk wiru i piasku gliniastego	Pr+ +Pg				
					3.0			Piasek gruby, szary z domieszk wiru	Pr+			
		Czwartorz d	5.0		3.30	Piasek drobny, szary	Pd	FSa	IA			
			5.0		5.00							



- Gleba
- Głina piaszczysta
- Głina pylasta
- Piasek drobny
- Piasek redni
- Piasek gruby
- Piasek pylasty
- Pyl

4 GEO Biuro Usług Geologicznych		Biuro Usług Geologicznych 04GEO 90-030 Łódź, ul. Nowa 29/31		Zał.Nr 2
Bukowiec, ul. Przemysłowa dz. nr 432/3, 433/5, 434/5 gm. Brójce, pow. łódzki wschodni		OPINIA GEOTECHNICZNA do projektu kompleksu sportowo rekreacyjnego		
Opracował		Data 11/2024	Nazwisko mgr in . G. Zalewski	Podpis
Przekrój geotechniczny I - I'				Skala 1: $\frac{750}{75}$

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Objaśnienia:

- lokalizacja otworów badawczych
- OW1/5,0** nr otworu/ głębokość [m p.p.t.]
- I - - - I'** linia i numer przekroju geotechnicznego

Zleceniodawca		BZB		BZB Projekt		Załącznik nr 3	
				Biuro Zarządzania w Budownictwie			
		4 GEO		OPINIA GEOTECHNICZNA			
		Biuro Usług Geologicznych		do projektu kompleksu sportowo rekreacyjnego			
Lokalizacja	Bukowiec, ul. Przemysłowa, dz. nr 432/3, 433/5, 434/5			listopad 2024 r.			
Opracował:	mgr inż. G. Zalewski	Podpis	Mapa dokumentacyjna		Skala		
				1 : 2000			