



PG BadajGeo ul. Witosa 19/23 30-612 Kraków

PG „BADAJGEO”

30-612 KRAKÓW, ul. Witosa 19/23
tel. kom. (+48) 698 17 95 59; badajgeo@gmail.com

Geotechniczne warunki posadawiania

dla projektowanej budowy boiska wielofunkcyjnego jako Forum Uniwersytetu Ekonomicznego na miejscu istniejącego boiska i parkingu wraz z budową zaplecza, garażu otwartego pod boiskiem wielofunkcyjnym wraz z przebudową i budową miejsc parkingowych, przebudową kanalizacji, oraz infrastrukturą techniczną, komunikacyjną i zagospodarowaniem wraz z małą architekturą na terenie kampusu Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie przy ul. Rakowickiej 27 na działkach nr 225/2, 227/1 obr.8 Śródmieście.

Inwestor : Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie ul. Rakowicka 27.

Zleceniodawca : Przemysław Czubaj Biuro Architektoniczne, 30-058 Kraków, ul. Lea 115/52

Opracował:

mgr inż. Jan Płoskonka
upr. CUG 070696

mgr inż. Maciej Szumilas

Dyrektor Biura:

Maciej Szumilas

Egz. 1.

Kraków, kwiecień 2017 r.

Spis treści :

1. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1	Wstęp	strona	1
1.2	Położenie i rzeźba terenu	strona	2
1.3	Warunki gruntowe i wodne	strona	3

2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1	Opis badań	strona	4
2.2	Charakterystyka warunków geotechnicznych	strona	4
2.3	Parametry geotechniczne gruntów	strona	6
2.4	Uwagi końcowe	strona	6

Spis załączników :

1	Orientacja w skali 1 : 10 000
2	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
3	Przekroje geotechniczne w skali 1:500/100
4	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych
5	Karta wyników badań sondą DPL

1. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1 Wstęp

Opinię geotechniczną dla ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania projektowanej budowy boiska wielofunkcyjnego jako Forum Uniwersytetu Ekonomicznego na miejscu istniejącego boiska i parkingu wraz z budową zaplecza, garażu otwartego pod boiskiem wielofunkcyjnym wraz z przebudową i budową miejsc parkingowych, przebudową kanalizacji, oraz infrastrukturą techniczną, komunikacyjną i zagospodarowaniem wraz z małą architekturą na terenie kampusu Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie przy ul. Rakowickiej 27 na działkach nr 225/2, 227/1 obr.8 Śródmieście sporządzono w PG BadajGeo w Krakowie na zlecenie Przemysław Czubaj Biuro Architektoniczne, 30-058 Kraków, ul. Lea 115/52. Inwestorem zadania jest Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie ul. Rakowicka 27.

Celem opinii jest określenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu projektowanej inwestycji. Projektowany obiekt składa się z dwóch oddzielonych części, pierwsza jedno kondygnacyjna o wymiarach w rzucie 52mx30m to parking podziemny przykryty stropodachem, który pełni funkcje rekreacyjną (boisko wielofunkcyjne), Parking jest posadowiony na płycie fundamentowej o grubości 400mm z przegłębieniami pod słupami do 800mm. Płyta fundamentowa wykonana w spadku 1,5%, poziom posadowienia dla płyty gr. 400mm w najniższym punkcie 208,4m n.p.m dla przegłębienia gr 800mm 208,1 m n.p.m. Pod płytą fundamentową zaprojektowano warstwę chudego betonu o grubości 100mm. Konstrukcje nośną budynku stanowią ściany i słupy żelbetowe a całość przykrywa strop o grubości 200mm z pasmami grubości 600mm. Druga część obiektu to dwu kondygnacyjny budynek składający się z jednej kondygnacji podziemnej i jednej nadziemnej. Budynek pełni funkcję szatni oraz pomieszczeń technicznych. Jest posadowiony na płycie fundamentowej o grubości 400mm, poziom posadowienia 207,49m n.p.m.

Opinię sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463) na podstawie :

- wizji terenu
- 3 małosrednicowych wierceń geotechnicznych do głębokości 7,0 m

- sondowań udarowych
 - badań makroskopowych próbek gruntu
 - materiałów archiwalnych Geoprojektu Kraków :
 - A. dokumentacja geologiczno - inżynierska „Kraków – ul. Rakowicka 27, rozbudowa Wyższej Szkoły Ekonomicznej”, 1967 r.
 - B. dokumentacja geologiczno - inżynierska „Kraków – ul. Rakowicka, pawilon dydaktyczny WSE”, 1974 r.
 - wycinka mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500
 - analizy i obliczeń inżynierskich
- Ponadto wykorzystano :
- mapę geologiczną Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kraków wraz z objaśnieniami (J. Rutkowski 1989 r.)
 - mapę geośrodowiskową Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kraków, plansza A wraz z objaśnieniami (A. Bogacz, M. Kawulok, M. Nieć, E. Poręba, E. Salamon, 2003 r.)
 - pracę zbiorową „Środowisko geograficzne terytorium miasta Krakowa” PAN Kraków, 1968 r.
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463).
 - normy gruntowe

Prace terenowe dozorował oraz prace geodezyjne wykonał autor opinii.

1.2 Położenie i rzeźba terenu

Teren dokumentowany znajduje się w północno – wschodniej części centrum Krakowa, dzielnicy II Grzegórzki, przy ul. Rakowickiej 27, na wewnętrznym terenie kompleksu budynków Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Znajduje się na działkach nr 225/2 , 227/1 obręb 8 Śródmieście.

Morfologicznie jest to fragment stożka napływowego Prądnika (Białuchy) przechodzącego w nadzalewową terasę Wisły. Teren równy (wyrównany nasypami), lekko nachylony w kierunku wschodnim, o wysokościach bezwzględnych w granicach 210 – 212 m npm. Obejmuje boisko asfaltowe wykorzystywane jako parking oraz kort ziemny. Teren

Inwestycji jest uzbrojony - znajdują się tu sieci inżynierii miejskiej - kanalizacyjnej, wodociągowej, gazowej i elektrycznej. Teren jest własnością Inwestora.

1.3 Warunki gruntowe i wodne

Podłoże terenu opracowania jest zbudowane z osadów miocenu oraz osadów czwartorzędowych.

Osady **miocenu** to ility *warstw skawieńskich*, o stropie (wg materiałów archiwalnych) na głębokości 18 - 23 m.

Powyżej występują **czwartorzędowe osady rzeczne** wykształcone jako seria piaszczysto - żwirowa, o stropie na głębokości ca 1,5 m. Pomiędzy warstwą piasków a pospólek wystąpiła nieciągła warstwa mad o grubości do 1,1 m.

Na powierzchni rozprzestrzeniają się ciągłą warstwą nasypy niebudowlane o zmiennym składzie i grubości stwierdzonej wierceniami 1,4 - 1,6 m.

W trakcie prowadzenia prac polowych (maj 2017 r.) nie stwierdzono występowania w podłożu, do głębokości 7,0 m, wody gruntowej strefy saturacji o zwierciadle ciągłym.

W okresach wzmożonych opadów lub roztopów może wystąpić na całym terenie opracowania, w obrębie mad i nasypów, grawitacyjna woda wsiąkowa w postaci sączów o zmiennej intensywności, i na zmiennej głębokości.

Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych (zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012 r.).

2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1 Opis badań

Badania polowe były wykonane zgodnie z normą PN-B-04452. Wykonano trzy otwory geotechniczne do głębokości 7,0 m oraz jedną sondę udarową do głębokości 7,0 m. Są one wystarczające do określenia parametrów geotechnicznych gruntów podłoża. Grunty rozpoznano makroskopowo, natomiast stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań penetrometrem wciskowym PP-1, a stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określona na podstawie badań sondą udarową.

2.2 Charakterystyka warunków geotechnicznych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono na podstawie prac polowych - wierceń, sondowań i badań makroskopowych, analizy materiałów archiwalnych oraz analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normami gruntowymi. Pod warstwą nasypów o grubości stwierdzonej wierceniami od 1,4 do 1,6 m, występują grunty rodzime rozpatrywane jako podłoże. Zostały one podzielone na dwie podstawowe warstwy geotechniczne różniące się rodzajem. W obrębie warstwy geotechnicznej nr II wydzielono warstwy podrzędne różniące się uziarnieniem. Grunty spoiste warstwy I zaliczono do grupy konsolidacji geologicznej C (nieskonsolidowane). Parametry geotechniczne gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych ustalono metodami B i C (zgodnie z PN-81/B-03020).

Warstwa geotechniczna I – zaliczono do niej wilgotną oraz twardoplastyczną (o średnim $I_L = 0,15$) glinę pylastą (siCl). Stwierdzono ją w otworach nr 2 i 3 na głębokości 3,4 - 3,8 m, gdzie osiągnęła miąższość 0,8 - 1,1 m. Parametry geotechniczne (charakterystyczne) gruntów tej warstwy są następujące:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| • Stopień plastyczności | - $I_L = 0,15$. |
| • Gęstość objętościowa | - $\rho = 2,05 \text{ T/m}^3$. |
| • Wilgotność naturalna | - $w_n = 22 \%$. |
| • Spójność | - $c_u = 19,3 \text{ kPa}$ |
| • Kąt tarcia wewnętrznego | - $\phi = 15,6^\circ$ |
| • Moduł ściśliwości pierwotnej | - $M_o = 32 \text{ 000 kPa}$ |

Warstwa geotechniczna II – obejmuje grunty niespoiste, piaski pyłaste (warstwa IIa), piaski średnie (warstwa IIb) oraz pospółki (warstwa IIc).

Warstwa geotechniczna IIa – reprezentowana jest przez wilgotne i średnio zagęszczone (o średnim $I_D = 0,45$) piaski pyłaste (siSa) i piaski średnie przewarstwione pyłem piaszczystym (MSasasi). Stwierdzono je na całym terenie opracowania bezpośrednio pod nasypami oraz pod warstwą IIb (na głębokości 3,6 m) w postaci warstw i soczewki o miąższości od 0,4 do 1,2 m. Parametry geotechniczne (charakterystyczne) tej warstwy są następujące:

- Stopień zagęszczenia - $I_D = 0,45$.
- Gęstość objętościowa - $\rho = 1,75 \text{ T/m}^3$.
- Wilgotność naturalna - $W_n = 16 \%$.
- Kąt tarcia wewnętrznego - $\phi = 30,2^\circ$
- Moduł ścisłości pierwotnej - $M_o = 56 \text{ 000 kPa}$

Warstwa geotechniczna IIb – to wilgotne oraz średnio zagęszczone (o średnim $I_D = 0,50$) piaski średnie (MSa). Warstwa ta zalega na całym dokumentowanym terenie, na zmiennej głębokości, od 1,8 do 2,7 m, osiągając miąższość stwierdzoną od 0,8 do 1,8 m.

- Stopień zagęszczenia - $I_D = 0,50$.
- Gęstość objętościowa - $\rho = 1,85 \text{ T/m}^3$.
- Wilgotność naturalna - $w_n = 14 \%$.
- Kąt tarcia wewnętrznego - $\phi = 33,0^\circ$
- Moduł ścisłości pierwotnej - $M_o = 94 \text{ 000 kPa}$

Warstwa geotechniczna IIc – to wilgotne oraz średnio zagęszczone (o średnim $I_D = 0,55$) pospółki (grSa). Wystąpiły na całym terenie opracowania na głębokości 4,0 - 4,7 m i do głębokości 7 m nie zostały przewiercone.

- Stopień zagęszczenia - $I_D = 0,55$.
- Gęstość objętościowa - $\rho = 1,90 \text{ T/m}^3$.
- Wilgotność naturalna - $w_n = 12 \%$.
- Kąt tarcia wewnętrznego - $\phi = 38,0^\circ$
- Moduł ścisłości pierwotnej - $M_o = 160 \text{ 000 kPa}$

2.3 Parametry geotechniczne gruntów

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych :

Zestawienie parametrów geotechnicznych

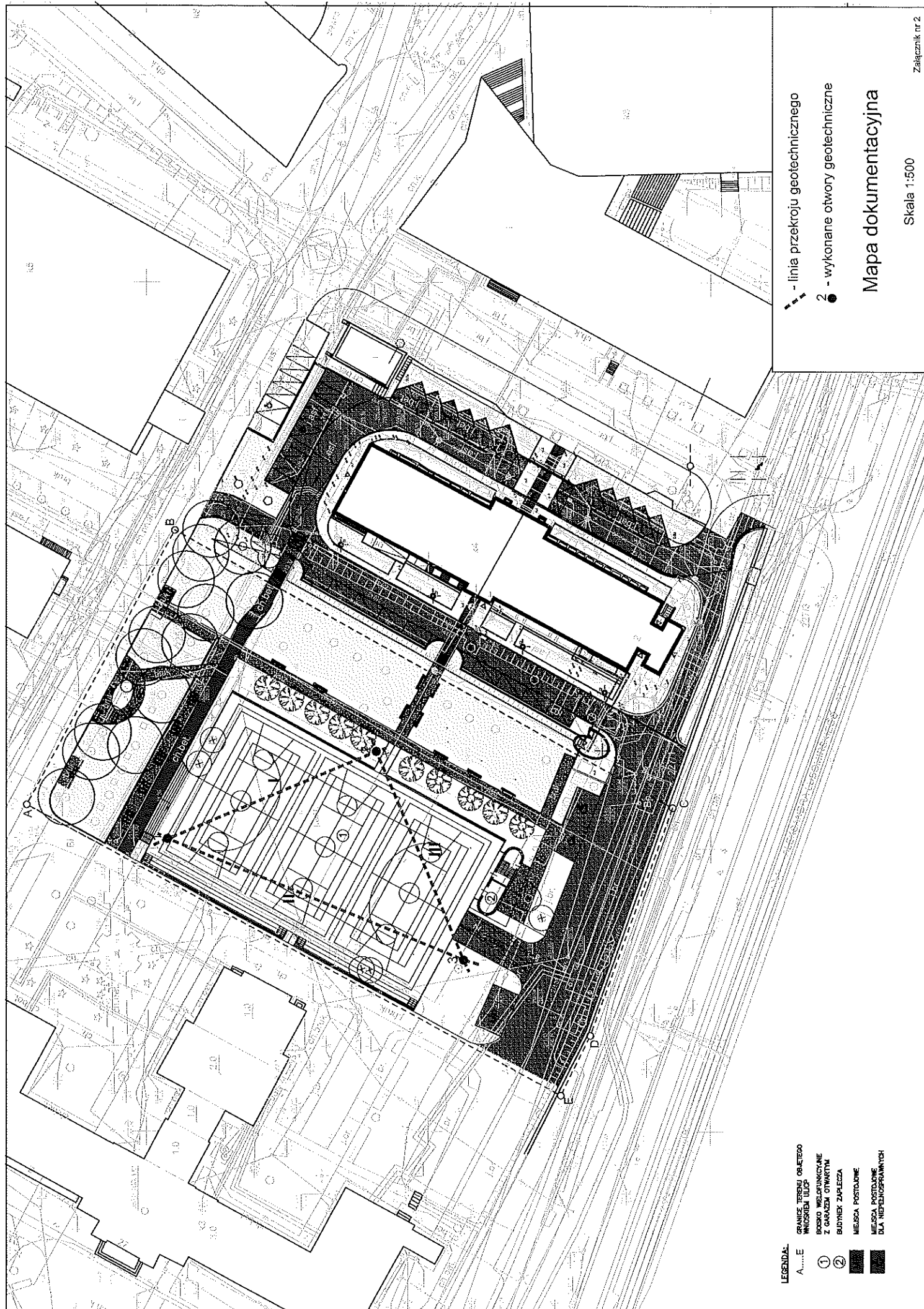
Numer warstwy	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Stopień plastyczności „I _p ”	Stopień zagęszczenia „I _d ”	Wilgotność naturalna „W _n ” [%]	Gęstość objętościowa „ρ” [t/m ³]	Spójność „C _u ” [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego „φ” [°]	Moduł ścisłości pierwotnej „M ₀ ” [kPa]
1	2	3	4		5	6	7	9	10
I	siCl	Gπ	0,15		22,0	2,05	19,3	15,6	32 000
IIa	siSa, MSa _{sasi}	Pπ, Ps//πp		0,45	16,0	1,75		30,2	56 000
IIb	MSa	Ps		0,50	14,0	1,85		33,0	94 000
IIc	grSa	Po		0,55	12,0	1,90		38,0	160 000

2.4 Uwagi końcowe

1. Projektowany obiekt składa się z dwóch oddzielonych części, pierwsza jedno kondygnacyjna o wymiarach w rzucie 52mx30m to parking podziemny przykryty stropodachem, który pełni funkcje rekreacyjną (boisko wielofunkcyjne), Parking jest posadowiony na płycie fundamentowej o grubości 400mm z przegłębieniami pod słupami do 800mm. Płyta fundamentowa wykonana w spadku 1,5%, poziom posadowienia dla płyty gr. 400mm w najniższym punkcie 208,4m n.p.m dla przegłębień gr 800mm 208,1 m n.p.m. Pod płytą fundamentową zaprojektowano warstwę chudego betonu o grubości 100mm. Konstrukcje nośną budynku stanowią ściany i słupy żelbetowe a całość przykrywa strop o grubości 200mm z pasmami grubości 600mm. Druga część obiektu to dwu kondygnacyjny budynek składający się z jednej kondygnacji podziemnej i jednej nadziemnej. Budynek pełni funkcję szatni oraz pomieszczeń technicznych. Jest posadowiony na płycie fundamentowej o grubości 400mm, poziom posadowienia 207,49m n.p.m.

2. Warunki gruntowe proste – podłoże jest uwarstwione. Pod warstwą nasypów o grubości stwierdzonej wierceniami 1,4 - 1,6 m występują nośne grunty warstwy geotechnicznej II, zawierające w otworach nr 2 i 3 na głębokości 3,4 – 3,6 m soczewkę średnioośnych gruntów spoistych warstwy geotechnicznej I o grubości 0,8 – 1,1 m.
3. Warunki wodne - do głębokości 7,0 m, wody gruntowej o zwierciadle ciągłym nie stwierdzono. W okresach wzmożonych opadów lub roztopów może wystąpić na całym terenie opracowania grawitacyjna woda wsiąkowa w postaci sączów o zmiennej intensywności, w obrębie mad i nasypów na zmiennej głębokości.
4. Przy założonej głębokości posadowienia fundamentów obiektu na głębokości ca 3,5 m ppt nastąpi ono na średnio zagęszczonych piaskach warstwy geotechnicznej II oraz twardoplastycznych glinach pylastych warstwy I.
5. Wybór rodzaju i poziomu posadowienia powinno się oprzeć na analizie współpracy podłoża z budowlą, popartej odpowiednimi obliczeniami.
6. Typ izolacji przeciwwilgociowej należy dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo – wodnych – *okresowo może się pojawiać grawitacyjna woda wsiąkowa powyżej poziomu posadowienia !*
7. Ściany wykopów należy zabezpieczać przed osuwaniem i obrywaniem się.





- LEGENDA:
- A...E
 - ①
 - ②
 - ③
 - MIĘDZĄ POSTOJOWE
 - MIĘDZĄ POSTOJOWE DLA NIEZAPARKOWANYCH

- linia przekroju geotechnicznego
- 2 - wykonane otwory geotechniczne

Mapa dokumentacyjna

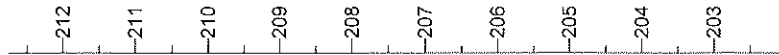
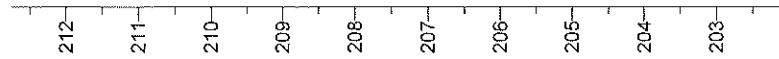
Skala 1:500

m n.p.m.

m n.p.m.

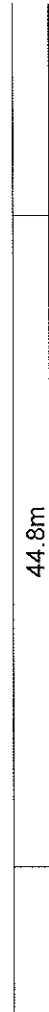
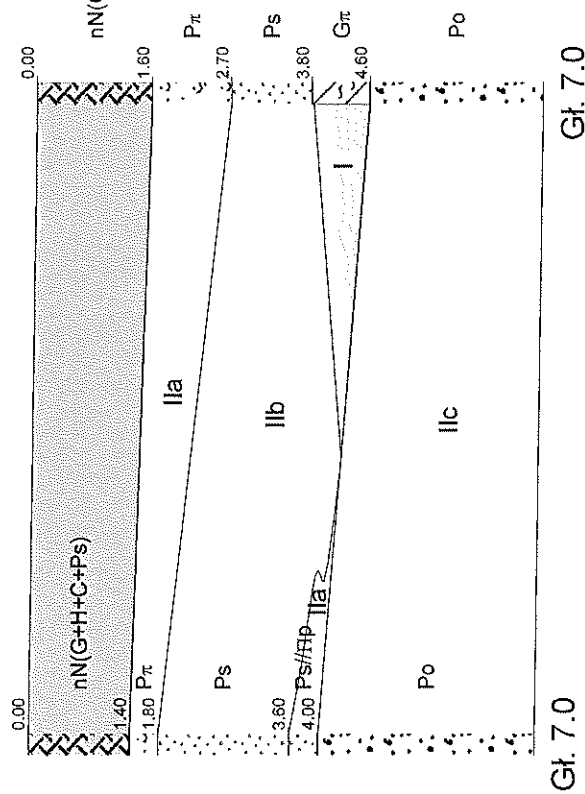
1
211.05

2
210.90



Skala

1: 500
100



1

2

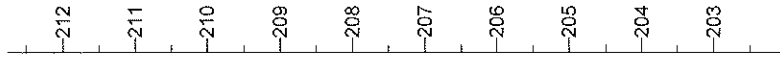
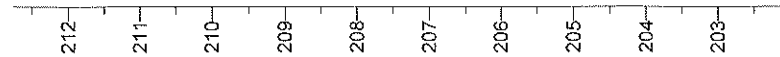
PG BadajGeo		Zat.Nr 3	
Geotechniczne warunki posadowienia		Budowa boiska wielofunkcyjnego	
Przekrój Geotechniczny I		Skala 1: 500 100	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	04-2017	mgr inż. M. Szumilas	

m n.p.m.

1
211.05

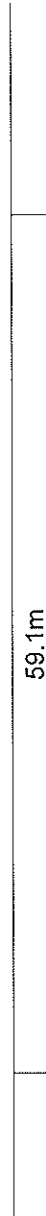
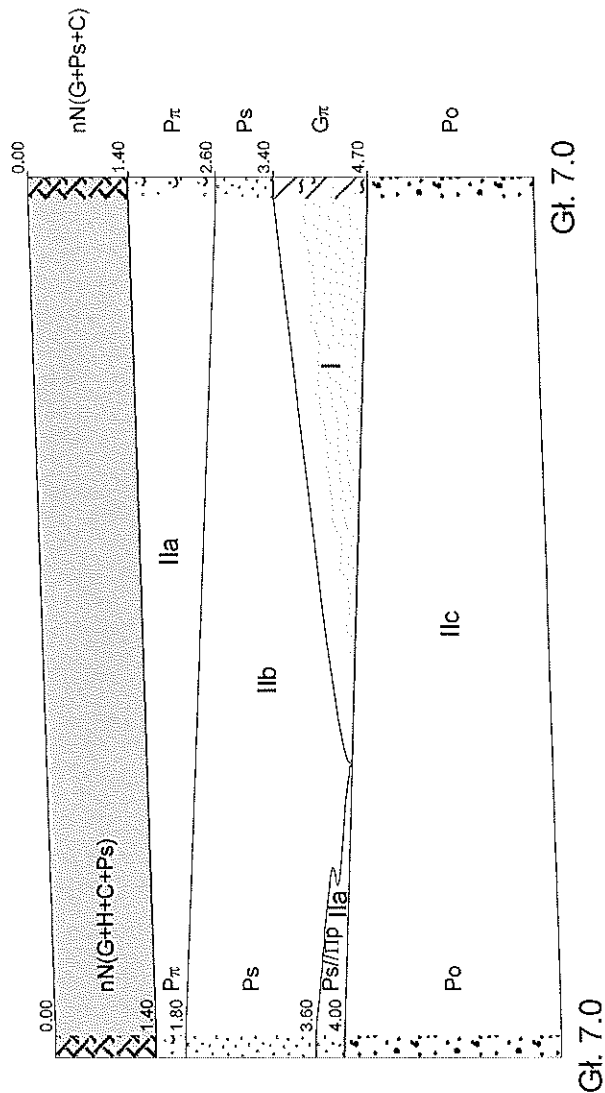
3
211.40

m n.p.m.



Skala

1: 500
100



1

3

PG BadajGeo		Zał.Nr 3	
Geotechniczne warunki posadowienia		Budowa boiska wielofunkcyjnego	
Przekrój geotechniczny II		Skala 1: 500 100	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
04-2017		mgr inż. M. Szumilas	

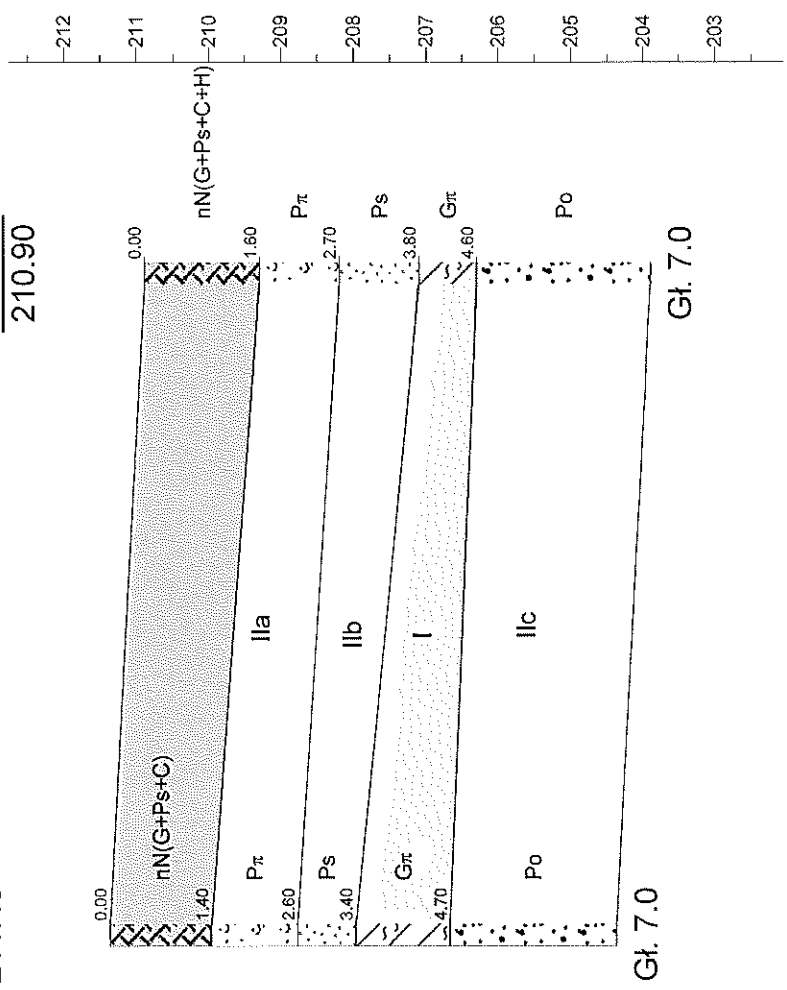
3
211.40

m n.p.m.

2
210.90






m n.p.m.

Skala
1: 500
100








3	45.6m	2
---	-------	---






PG BadajGeo				Zat.Nr 3
Geotechniczne warunki posadowienia				Budowa boiska wielofunkcyjnego
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	04-2017	mgr inż. M. Szumilas		

PG BadajGeo				KARTA OTWORU WIERTNICZEGO				Zał.Nr: 4		
				Profil numer 1				X: 245019.20 Y: 568308.14		
Rejon: ul. Rakowicka 27 Miejscowość: Kraków Województwo: małopolskie				Obiekt: Budowa boiska wielofunkcyjnego Inwestor: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie Zleceniodawca: P. Czubaj Biuro Architektoniczne				Rzędna: 211.05 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m		
								Skala 1 : 100	Data wiercenia: 07-04-2017	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia		Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany	1.0			nasyp niekontrolowany, brązowy	nN(G+H+C+Ps)			ln
		Nasypany	1.40		1.40	piasek pylasty, brązowy	P _π	Ila		
		Nasypany	1.80		1.80	piasek średni, brązowy	Ps	IIb		
		Nasypany	3.60		3.60	piasek średni, brązowy przewarstwiony pyłem	Ps//Πp	Ila		
		Nasypany	4.00		4.00	piaszczystym pospółka, brązowa	Po	IIc		
		Nasypany	7.00		7.00					

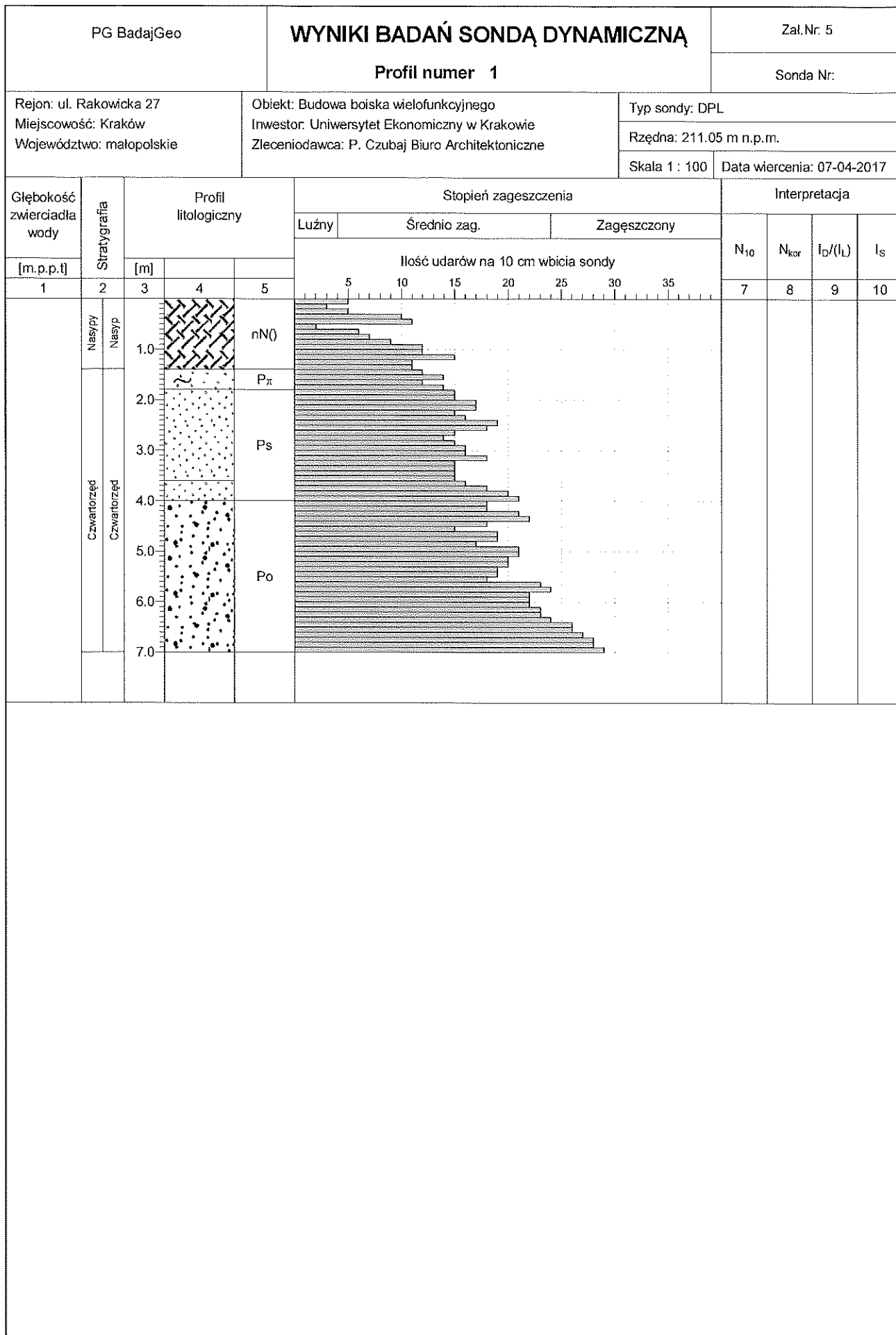
Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

PG BadajGeo			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO				Zał.Nr: 4			
			Profil numer 2				X: 244981.63 Y: 568332.61			
Rejon: ul. Rakowicka 27 Miejscowość: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: Budowa boiska wielofunkcyjnego Inwestor: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie Zleceniodawca: P. Czubaj Biuro Architektoniczne				Rzędna: 210.90 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m			
							Skala 1 : 100		Data wiercenia: 07-04-2017	
Wiercenie	Głębokość zwiadczenia wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany	1.0			nasyp niekontrolowany, brązowy	nN(G+Ps+C+H)			In
		Nasypany	2.0		1.60	piasek pylasty, brązowy	P _π	IIa		
		Nasypany	3.0		2.70	piasek średni, brązowy	P _s	IIb		szg
		Czwartorzęd	4.0		3.80	glina pylasta, brązowo-szara	G _π	I		tpl
		Czwartorzęd	5.0		4.60	pospółka, brązowa	Po	IIc		szg
		Czwartorzęd	6.0							
		Czwartorzęd	7.0		7.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

PG BadajGeo				KARTA OTWORU WIERTNICZEGO				Zał.Nr: 4		
				Profil numer 3				X: 244962.58 Y: 568291.21		
Rejon: ul. Rakowicka 27 Miejscowość: Kraków Województwo: małopolskie				Obiekt: Budowa boiska wielofunkcyjnego Inwestor: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie Zleceniodawca: P. Czubaj Biuro Architektoniczne				Rzędna: 211.40 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m		
								Skala 1 : 100 Data wiercenia: 07-04-2017		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.]	Stratygrafia		Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0			nasyp niekontrolowany, brązowy	nN(G+Ps+C)		w	In
		Nasyp			1.40	piasek pyłasty, brązowy	P _π	IIa		szg
					2.60	piasek średni, brązowy	Ps	IIb		
		Czwartorzęd			3.40	glina pyłasta, szaro-brązowa	G _π	I		tpl
		Czwartorzęd			4.70	pospółka, brązowa	Po	IIc		szg
					7.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)