

Opinia geotechniczna

**dla potrzeb projektu budowlano–wykonawczego zagospodarowania
terenu zieleni w zakresie nawierzchni pieszo-jezdných, elementów
małej architektury oraz sadzenia roślinności ozdobnej**

Nazwa opracowania	Wykonanie projektu rewitalizacji terenu zielonego		
Adres obiektu budowlanego	Zespół Poradni Psychologiczno - Pedagogicznych Nr 1 ul. Zawiszy 13; 01-167 Warszawa		
Kategoria obiektu budowlanego	IX – szkoła XI - poradnia		
Jednostka ewidencyjna	146518_8, dzielnica Wola Nr obrębu: 146518_8.0310		
Obręb	6-03-10		
Numer działki	Dz. Ew. Nr: 2		
Inwestor	Miasto Stołeczne Warszawa Ul. Plac Bankowy 3/5 00-950 Warszawa		
Branża	-		
Autorzy opracowania	mgr Jarosław Przygoda	nr upr. geol. VII-1722	
	Szymon Bąkowski		

Grudzień, 2016 r.

Spis treści

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	3
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	3
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ	4
4.1. <i>Prace geodezyjne</i>	4
4.2. <i>Prace terenowe</i>	4
4.3. <i>Prace kameralne</i>	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5.1. <i>Budowa geologiczna</i>	4
5.2. <i>Charakterystyka warunków hydrogeologicznych</i>	5
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i>	5
6. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
7. WNIOSKI	7

Spis załączników

Załącznik 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

Załącznik 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

1. Cel i zakres opracowania

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki zestawiono w niniejszym opracowaniu było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia występujących na obszarze projektowanych nawierzchni pieszo-jezdnych, elementów małej architektury oraz sadzenia roślinności ozdobnej, zlokalizowanych na terenie Zespołu Poradni Psychologiczno-Pedagogicznych Nr 1 przy ul. Zawiszy 13 w Warszawa.

Dla potrzeb projektu nawierzchni pieszo-jezdnych oraz elementów małej architektury niezbędne było określenie rodzaju i stanu gruntów stanowiących podłoże budowlane, wartości parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wydzielonych warstw geotechnicznych, ich właściwości filtracyjnych oraz głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Rozpoznanie podłoża przeprowadzono z dokładnością wymaganą dla drugiej kategorii geotechnicznej.

2. Podstawy merytoryczne i wykorzystane materiały

W trakcie opracowywania opinii geotechnicznej wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1 : 500,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Warszawa Zachód,
- Profile archiwalnych wierceń badawczych wykonanych w sąsiedztwie analizowanego terenu zgromadzonych w Archiwum Materiałów Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.
- Z. Sarnacka. „*Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic*”. Warszawa 1992 r.,
- L. Lindner: „*Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia*”. Wydawnictwo PAE. Warszawa, 1992 r.,
- W.C. Kowalski: „*Regionalna geologia inżynierska Polski*”. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w grudniu 2016 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka terenu badań

Projektowane nawierzchnie pieszo-jezdne oraz elementy małej architektury są zlokalizowane na terenie działki nr 2, położonej przy ul. Zawiszy 13 w Warszawie. Aktualnie na omawianym obszarze znajduje się trawniki oraz boisko sportowe o nawierzchni asfaltowej. Powierzchnia przedmiotowego terenu jest wyrównana a deniwelacje w rejonie lokalizacji projektowanych obiektów nie przekraczają 0,4 m.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski badany teren leży na obszarze Równiny Warszawskiej, stanowiącej denudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej. Pod względem geomorfologicznym omawiana działka znajduje się w obrębie płaskiej wysoczyzny morenowej ukształtowanej zasadniczo w wyniku procesów peryglacjalnych zachodzących w okresie ostatniego

złodowacenia. Aktualne uformowanie morfologii przedmiotowego terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Lokalizację punktów dokumentacyjnych wykonano metodą geodezyjnych domiarów prostokątnych dowiązując się do granic nieruchomości gruntowych, krawędzi dróg wewnętrznych i parkingów oraz istniejących budynków i słupów oświetleniowych znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Rzędną powierzchni terenu w rejonie wierceń badawczych określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500. Uproszczenie takie było może z uwagi na niewielkie zróżnicowanie morfologii analizowanego terenu.

4.2. Prace terenowe

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano 5 wierceń badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie przewiercono 15,0 mb. profiliów gruntowych. Odwiert głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono makroskopowe oznaczanie rodzaju i wilgotności gruntów. Stan osadów spoistych określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Po osiągnięciu docelowej głębokości odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem pierwotnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Karty dokumentacyjne otworów badawczych zawiera załącznik 2.

4.3. Prace kameralne

Prace kameralne objęły analizę dostępnych materiałów archiwalnych, wyników prac i obserwacji terenowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie opinii geotechnicznej.

5. Wyniki badań podłoża gruntowego

5.1. Budowa geologiczna

Projektowane nawierzchnie pieszo-jezdne oraz elementy małej architektury są zlokalizowane w obrębie zdenudowanej, płaskiej wysoczyzny morenowej, której powierzchnia została przekształcona w efekcie działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej. W strefie przypowierzchniowej analizowanego terenu zalega ciągła warstwa holocenów gruntów nasypowych, na które składa się mieszanina piasków różnoziarnistych, żużla, okruszków gruzu oraz humusowej substancji organicznej. Miąższość nasypów, rozpoznana w wykonanych wierceniach badawczych osiąga od 0,5 do 1,0 m.

Lokalnie, w północno-zachodniej części analizowanego terenu, poniżej utworów nasypowych stwierdzono obecność warstwy holocenów gruntów organicznych, będących pozostałością próchniczego poziomu glebowego. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Osady organiczne nawiercono w otw. 1, w strefie głębokości 0,9 – 1,2 m p.p.t.

Bezpośrednie podłoże gruntów nasypowych i organicznych stanowi kompleks plejstoceńskich, sypkich i spoistych gruntów mineralnych o genezie wodnolodowcowej, zastoiskowej i morenowej.

Na głębokości 0,5 – 1,2 m p.p.t. rozpoznano strop serii sypkich gruntów wodnolodowcowych, reprezentowanych przez piaski drobne i pylaste. Osady fluwioglacjalne sedymentowały w czasie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Warty, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich. Lokalnie, wśród piasków wodnolodowcowych spotyka się izolowane przeławienia spoistych gruntów zastoiskowych, wykształconych w postaci piasków gliniastych i pyłów piaszczystych. Grubość przewarstwień spoistych utworów zastoiskowych nie przekracza 0,5 m.

Naprzemianległe piaski fluwioglacjalne oraz pyły i piaski gliniaste o genezie zastoiskowej są podścielone przez serię spoistych gruntów morenowych (glin zwałowych) zlodowacenia Warty. Osady lodowcowe są reprezentowane przez piaski gliniaste z domieszką żwirów. Ich strop zalega na głębokości zmieniającej się od 2,6 do ponad 3,0 m p.p.t. W wykonanych wierceniach badawczych nie osiągnięto spągu glin zwałowych zlodowacenia Warty.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Na omawianym obszarze, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 29,5 m nad „0” Wisły. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz podczas szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych, tworząc poziom wód zawieszonych.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanych nawierzchni pieszo-jezdnych oraz elementów małej architektury, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t., wyodrębniono pięć zasadniczych serii geotechnicznych o odmiennej charakterystyce odkształceniowej i wytrzymałościowej. Przy określaniu wartości parametrów geotechnicznych gruntów sypkich jako parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia I_D określony na podstawie oporu rejestrowanego podczas wiercenia oraz archiwalnych wynikach sondowań dynamicznych wykonanych na terenie Warszawy, natomiast dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L oznaczony na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Wartości parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych rodzimych gruntów mineralnych określono na podstawie korelacji prezentowanych w normie PN-81/B-03020.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

I serię geotechniczną tworzą holoceniskie **grunty nasypowe**. Nasypy składają się głównie z mieszaniny piasków różnoziarnistych, żużla, okruchów gruzu oraz humusowej substancji organicznej. Miąższość serii utworów nasypowych, zalegających w strefie przypowierzchniowej, osiąga 0,5 – 1,0 m. Ze względu na istotne zróżnicowanie zawartości substancji organicznej w obrębie serii utworów nasypowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- ✓ **Ia warstwa geotechniczna** obejmuje **nasypy organiczne**, których skład odpowiada gruntom próchnicznym. Z uwagi na dużą zawartość części humusowych nasypy organiczne cechują się niskimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz dużą odkształcalnością a jednocześnie są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej wodoprzepuszczalności a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów.
- ✓ **Ib warstwa geotechniczna** obejmuje holoceniskie **nasypy mineralne**, składające się przeważnie z mieszaniny piasków, żużla i gruzu. Ze względu na słabe

zagęszczenie osady te są kwalifikowane do grupy gruntów słabonośnych a także gruntów słabo i średnio wodoprzepuszczalnych.

II warstwa geotechniczna jest zbudowana z holocenówskich **gruntów organicznych**, stanowiących pozostałość próchniczego poziomu glebowego. Pod względem litologicznym są to piaszczyste grunty próchnicze. Ich obecność stwierdzono jedynie w otw. 1, na głębokości 0,9 – 1,2 m p.p.t. Utwory organiczne są zaliczane do grupy gruntów nienośnych a także osadów półprzepuszczalnych.

III warstwę geotechniczną budują plejstocenówskie, **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Utwory fluwioglacjalne są wykształcone w postaci piasków drobnych i pylastych. Sypkie osady wodnolodowcowe budują ciągłą warstwę o miąższości od 1,7 do 2,1 m. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,60. Piaski fluwioglacjalne charakteryzują się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych a także są gruntami o słabej wodoprzepuszczalności oraz wątpliwej wysadzinowości.

IV warstwę geotechniczną tworzą **spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe**, występujące w stanie twardoplastycznym, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20. Pod względem litologicznym są to piaski gliniaste i pyły piaszczyste. Spoiste utwory o genezie zastoiskowej zalegają w obrębie serii piasków wodnolodowcowych w formie izolowanych przewarstwień o grubości dochodzącej do 0,5 m. Spoiste grunty zastoiskowe cechują się przeciętnymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych. Jednocześnie są to osady bardzo wysadzinowe a także grunty półprzepuszczalne.

V warstwę geotechniczną stanowią **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** w stanie twardoplastycznym. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,15. Spoiste utwory lodowcowe są reprezentowane przez piaski gliniaste z domieszką żwirów. Ich strop zalega na głębokości przekraczającej 2,6 m p.p.t. Gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym cechują się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych a także przeciętną odkształcalnością. Piaski gliniaste są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych oraz gruntów półprzepuszczalnych.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wyodrębnionych warstw geotechnicznych zawiera tabela 1.

Przestrzenne ukształtowanie warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanych nawierzchni pieszo-jezdnych oraz elementów małej architektury zlokalizowanych na terenie Zespołu Poradni Psychologiczno-Pedagogicznych Nr 1 przy ul. Zawiszy 13 w Warszawa przedstawiono na profilach wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.

Tab. 1. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętoś.	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej	Uwagi Współczynnik filtracji
			I_L / I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	k_{10}
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	[m/d]
Ia	Grunty nasypowe organiczne	NN	-	15,0	-	-	-	grunty nienośne, wysadzinowe, o słabej przepuszczalności
Ib	Grunty nasypowe mineralne	NN	-	16,0	-	-	-	grunty słabonośne, o słabej i średniej przepuszczalności
II	Grunty organiczne	H	-	15,0	-	-	-	grunty nienośne, półprzepuszczalne, wysadzinowe
III	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d , P _{II}	0,60	17,5	30,9	0,0	72	grunty nośne, małościśliwe, o wątpliwej wysadzinowości, grunty o słabej przepuszczalności
IV	Spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	II _p , P _g	0,20	21,0	14,8	16,0	29	grunty bardzo wysadzinowe, półprzepuszczalne
V	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie twardoplastycznym	P _g + Ż	0,15	21,5	19,2	33,0	41	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, półprzepuszczalne

UWAGA: Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg PN-81/B-03020

Wartość obliczeniową parametru geotechnicznego należy wyznaczyć wg wzoru $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości

7. Wnioski

1. W podłożu projektowanych nawierzchni pieszo-jezdnych oraz elementów małej architektury, zlokalizowanego na terenie działki nr 2, położonej przy ul. Zawiszy 13 w Warszawie, w strefie przypowierzchniowej, stwierdzono występowanie holocenich gruntów nasypowych o miąższości 0,5 – 1,0 m (I seria geotechniczna), lokalnie podścielonych przez osady organiczne (II warstwa geotech.), poniżej których występuje seria sypkich gruntów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (III warstwa geotech.), przewarstwionych przez spoiste, nieskonsolidowane grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym (IV warstwa geotech.). Bezpośrednie podłoże piasków fluwioglacjalnych oraz pyłów i piasków gliniastych o genezie zastoiskowej stanowi kompleks spoistych, nieskonsolidowanych gruntów morenowych, występujących w stanie twardoplastycznym (V warstwa geotech.). Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zawiera tabela 1. Przestrzenny układ wyodrębnionych warstw geotechnicznych przedstawiono na profilach wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.

2. W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 29,5 m nad „0” Wisły. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz podczas szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych (V warstwa geotech.), tworząc poziom wód zawieszonych.
3. Zalegające w strefie przypowierzchniowej nasypy z dużym udziałem substancji organicznej (Ia warstwa geotech.) a także osady organiczne (II warstwa geotech.), cechują się niskimi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych a także są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej wodoprzepuszczalności oraz słabej zagęszczalności. Z tego względu zalecane jest posadowienie fundamentów projektowanych elementów małej architektury w obrębie serii nośnych, małościśliwych piasków wodnolodowcowych (III warstwa geotech.).
4. W obliczeniach konstrukcyjnych należy wykorzystać wartości obliczeniowe parametrów wytrzymałościowych określone na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli 1. Bez wykonywania szczegółowych obliczeń sprawdzających, w przypadku fundamentów obciążonych statycznie, osiowo i zagłębionych co najmniej 1,0 m p.p.t., posadowionych w obrębie serii sypkich gruntów wodnolodowcowych (III warstwa geotech.) można założyć, że nośność podłoża jest dostateczna dla przyjęcia obliczeniowych nacisków pod fundamentem q_{rs} wynoszących maksymalnie 180 kPa.
5. W podłożu projektowanych nawierzchni pieszo-jezdnych występują dobre warunki wodne, jednak lokalnie w strefie przemarzania spotyka się bardzo wysadzinowe, spoiste grunty zastoiskowe (IV warstwa geotech.).
6. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe, dzięki czemu projektowane nawierzchnie pieszo-jezdne oraz elementy małej architektury, zlokalizowane na terenie Zespołu Poradni Psychologiczno-Pedagogicznych Nr 1 przy ul. Zawiszy 13 w Warszawa (dz. nr ew. 2), mogą być zakwalifikowane do pierwszej kategorii geotechnicznej.

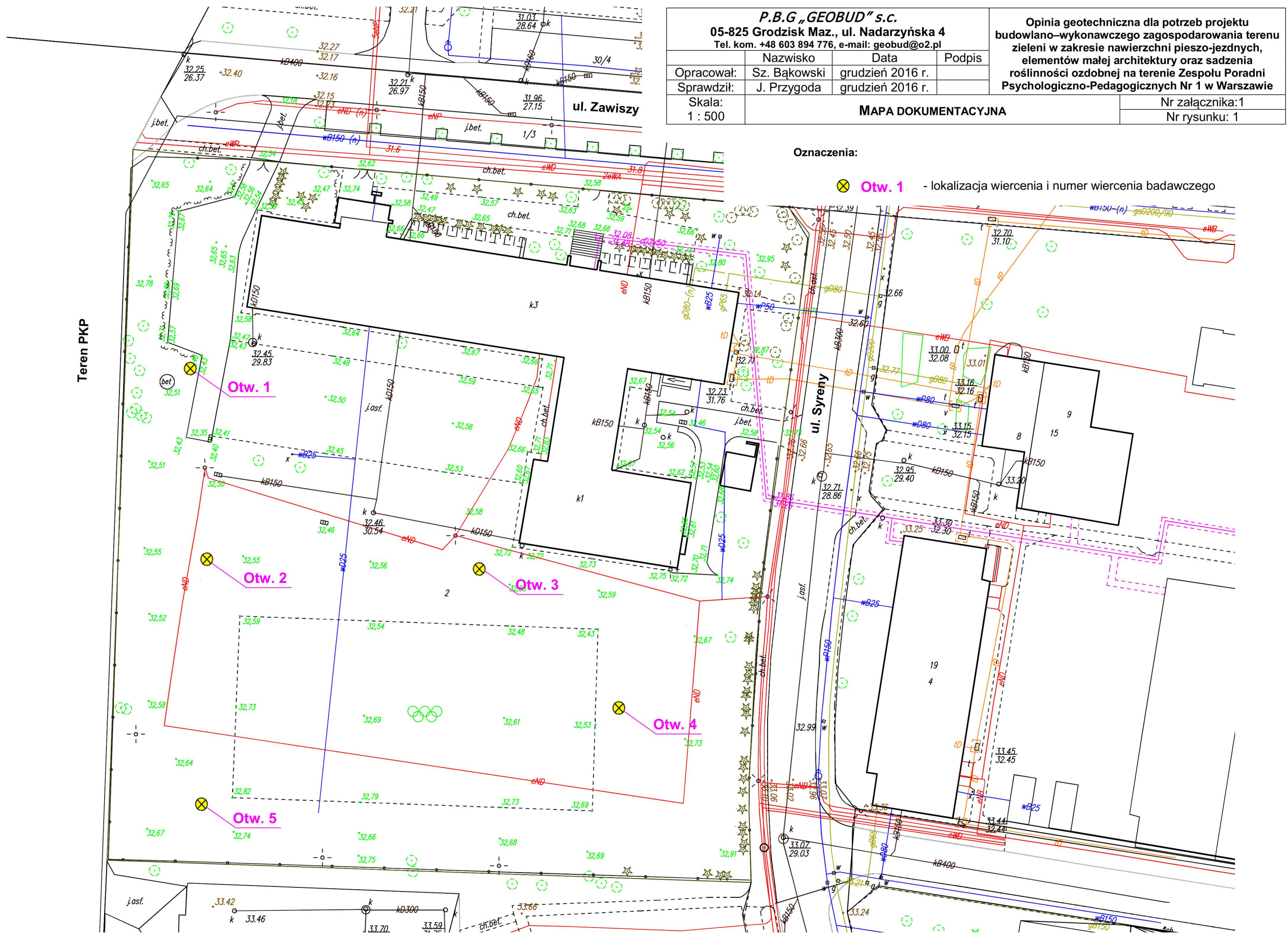
mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

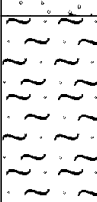
Z a ł ą c z n i k i

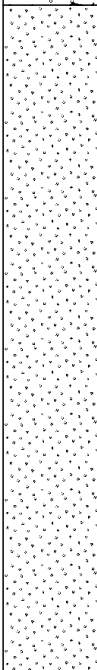
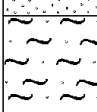
ZAŁĄCZNIK 1. - MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500

ZAŁĄCZNIK 2. - KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

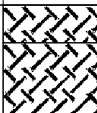


P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr -1-					Zał.Nr: 2			
								Wiertnica:			
Miejscowość: Warszawa Gmina: m.st. Warszawa Powiat: m.st. Warszawa Województwo: mazowieckie			Obiekt: Zespół obiektów sportowych Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny					
						Rzędna: 32.55 m n.p.m.					
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2016-12-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd	Holocen			Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką gruzu, ciemno-szary (grunt próchniczny)	la	NN	In	mw	
				0.40	Nasyp piaszczysty z domieszką humusu i okruchów gruzu, szary (piasek drobny z humusem)	lb					
				0.90	Grunt próchniczny piaszczysty, brązowo-szary (pozostałość próchniczego poziomu glebowego)	II	H				
			Plejstocen	1.20	Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	P π	szg			
				1.60	Piasek pylasty z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, jasno-brązowy, wodnolodowcowy						
				2.40	Piasek drobny, lokalnie zapylony, jasno-żółty, wodnolodowcowy				Pd	w	
				3.00							

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr -2-					Zał.Nr: 2							
								Wiertnica:							
Miejscowość: Warszawa Gmina: m.st. Warszawa Powiat: m.st. Warszawa Województwo: mazowieckie			Obiekt: Zespół obiektów sportowych Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda				System wiercenia: okrężny Rzędna: 32.50 m n.p.m. Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2016-12-09								
Wierzenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków				
	[m.p.p.t]		[m]									[m]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen				Nasyp piaszczysto-humusowy, ciemno-szary (grunt próchniczny)	la	NN	ln	w					
					0.20	Nasyp żużlowy, czarny	lb		szg						
					0.40	Nasyp gruzowy, szaro-czerwony									
					0.70	Nasyp pylasto-humusowy, brązowo-szary (grunt próchniczny)	la		tpl						
			1.0		1.00	Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	P _π	szg						
					1.30	Pył piaszczysty, szaro-brązowy, zastoiskowy	IV	IIp	tpl	mw					
					1.80	Piasek pylasty z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III		P _π			szg			
			2.0		2.20	Piasek pylasty, jasno-żółty, wodnolodowcowy									
															
			3.0			3.00									

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr -3-					Zał.Nr: 2			
								Wiertnica:			
Miejscowość: Warszawa Gmina: m.st. Warszawa Powiat: m.st. Warszawa Województwo: mazowieckie			Obiekt: Zespół obiektów sportowych Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny					
						Rzędna: 32.50 m n.p.m.					
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2016-12-09			
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Pleistocen	Holocen			Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką okruchów gruzu, ciemno-szary	la	NN	In	mw	
					0.50	Piasek pylasty, brązowo-szary, wodnolodowcowy	III	P _π	szg		
					0.80	Piasek drobny, lokalnie zagliniony, szaro-żółty, wodnolodowcowy		Pd			
				1.0							
				2.0							
				3.0							
					2.60	Pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego, szaro-brązowy, zastoiskowy	IV	Πp	tpl	0x1	
					2.90	Piasek gliniasty ze żwirem, brązowo-szary, morenowy	V	Pg+Ż	w	1x1	
					3.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr -4-					Zał.Nr: 2			
								Wiertnica:			
Miejscowość: Warszawa Gmina: m.st. Warszawa Powiat: m.st. Warszawa Województwo: mazowieckie			Obiekt: Zespół obiektów sportowych Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny					
						Rzędna: 32.55 m n.p.m.					
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2016-12-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen		0.10	Nasyp gliniasto-piaszczysty z domieszką humusu i okruchów gruzu, ciemno-szary Nasyp żużlowy, czarny	Ib	NN	In	w		
				0.30	Nasyp piaszczysto-pyłasty z domieszką gruzu, szaro-brązowy			szg			
				0.70	Piasek gliniasty, jasno-brązowy, zastoiskowy			tpl			
		Czwartorzęd Pleistocen		0.90	Piasek pyłasty z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pd	P _π	mw	1x1	
				1.10	Piasek drobny, lokalnie zapylony, jasno-żółty, wodnolodowcowy						
				2.60	Piasek gliniasty ze żwirem, brązowo-szary, morenowy			Pg+Ż			
				3.00				tpl			
							V		w		

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr -5-					Zał.Nr: 2				
								Wiertnica:				
Miejscowość: Warszawa Gmina: m.st. Warszawa Powiat: m.st. Warszawa Województwo: mazowieckie			Obiekt: Zespół obiektów sportowych Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny						
						Rzędna: 32.70 m n.p.m.						
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2016-12-09				
Wiercenie	Głębokość zwiarcadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Holocen				Nasyp piaszczysto-żuźłowy, czarny	Ib	NN	In	w		
				0.30		Nasyp piaszczysty, szaro-żółty (piasek średni)						
		Czwartorzęd Plejstocen		0.50		Piasek pylasty, szaro-żółty, wodnolodowcowy	III	Pπ	szg			
				0.90		Pył piaszczysty na pograniczu piasku gliniastego, jasno-brązowy, zastoiskowy				IV		Πp
				1.20		Piasek pylasty z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, brązowo-żółty, wodnolodowcowy	III	Pπ	szg			
				1.40		Piasek drobny, miejscami zapyłony, jasno-żółty, wodnolodowcowy						
				2.80		Pył piaszczysty, brązowo-szary, zastoiskowy				IV		Πp
				3.00								