

**OPINIA GEOTECHNICZNA
OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO – WODNE
W PODŁOŻU PROJEKTOWANEGO HANGARU
Z ZAPLECZEM NAUKOWO – BADAWCZYM I SOCJALNYM
NA TERENIE LOTNISKA W KĄKOLEWIE
DZ. NR EW. 391/33
GMINA GRODZISK WIELKOPOLSKI**

L.dz. 1944_2018

*województwo: wielkopolskie
powiat: grodziski
gmina: Grodzisk Wielkopolski*

Opracowali:

mgr Natalia Węglewska

upr. geol. MŚ nr VII-1877

mgr Andrzej Stube

upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539

Poznań, listopad 2018 r.

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	3
1.2. Podstawa formalno – prawna.....	3
1.3. Podstawa merytoryczna.....	3
1.4. Zakres wykonanych badań.....	4
2. POŁOŻENIEOMAWIANEGO TERENU	4
3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	5
4. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	5
3.1. Warunki gruntowe.....	5
3. 2. Warunki wodne.....	6
5. WNIOSKI.....	7

ZAŁĄCZNIKI

Załącz. 1.	Mapa dokumentacyjna w skali: 1:500
Załącz. 2.1-6.	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
Załącz. 3.	Wykres sondowania dynamicznego DPL
Załącz. 4.1-3.	Przekroje geotechniczne
Załącz. 5.	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącz. 6.	Objaśnienia znaków i symboli

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania: ustalenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanego, stalowego hangaru, z zapleczem naukowo-badawczym i socjalnym, w obrębie działki nr ewid. 391/33, na terenie lotniska w miejscowości Kąkolewo, powiat grodziski, gmina Grodzisk Wielkopolski, województwo wielkopolskie.

1.2. Podstawa formalno-prawna:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).
- Art. 34. ust. 3 pkt. 4 ust. „Prawo budowlane” z dn. 08.07.1994 r (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.
- Zlecenie: Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe.

1.3. Podstawa merytoryczna:

- Plan sytuacyjny w skali 1:500.
- Jerzy Kondracki „Geografia regionalna Polski”, PN, Warszawa, 2012 r.
- PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.4. Zakres wykonanych badań:

W celu udokumentowania warunków gruntowo – wodnych podłoża, w dniu 20.11.2018 roku, wykonano:

- wizję terenową;
- sześć otworów badawczych, o głębokości 5,0 - 6,0 m p.p.t., łącznie 31,0 mb wierceń;
- jedno sondowanie dynamiczne DPL;
- otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych; w nawiązaniu do istniejących obiektów, w oparciu o mapę w skali 1:1000, dostarczoną przez Zamawiającego;
- rzędne punktów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej, w nawiązaniu do punktu stałego;
- zakres prac terenowych, tj. miejsca, ilość i głębokość wierceń uzgodniono z Inwestorem;
- badania makroskopowe pobranych próbek gruntu, wykonano zgodnie z PN-88/B-04481;
- wartości parametrów geotechnicznych oszacowano zgodnie z PN-81/B-03020;
- dokonano analizy uzyskanych wyników badań geotechnicznych, zgodnie z PN-B-02479:1998.

2. POŁOŻENIE OMAWIANEGO TERENU

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren stanowi fragment makroregionu Pojezierze Wielkopolskie _ Kujawskie i znajduje się w obrębie mezoregionu Pojezierze Poznańskie oraz mikroregionu Równina Opalenicka (315.514).

Obszar badań zlokalizowany jest na lotnisku w miejscowości Kąkolewo, na działce nr 391/33, powiat grodziski, województwo wielkopolskie.

Rzędne otworów kształtują się w zakresie 100,08-100,2 m n.p.m. Maksymalna deniwelacja terenu wynosi ~ 0,12m.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Wierceniami, wykonanymi do maksymalnej głębokości 6,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie holoceniskich i plejstoceniskich utworów czwartorzędowych.

Podłoże stanowią utwory zlodowacenia północnopolskiego, wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste, lokalnie przewarstwione piaskiem drobnym. W przypowierzchniowych partiach terenu występują wodnolodowcowe utwory piaszczyste, składające się z piasków drobnych oraz warstwa glebowa.

W otworze nr 6, na głębokości 5,10 m p.p.t. nawiercono piaski gliniaste zlodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie osiągnięto,

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono graficznie w części załącznikowej opracowania, w formie kart otworów badawczych (zał. nr 2.1-5) oraz w formie przekrojów geotechnicznych (zał. nr 4.1-3).

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE

3.1. Warunki gruntowe

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych, analizy materiałów archiwalnych oraz prac kameralnych, zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Grunty rodzime podłoża ujęto w trzech grupach genetycznych:

Grupa I – grunty niespoiste typu wodnolodowcowego:

warstwa I_A – piaski drobne oraz piaski drobne z domieszką żwiru, wilgotne, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$.

warstwa I_B – piaski drobne przewarstwione piaskiem gliniastym, wilgotne, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Grupa II – lodowcowe grunty mało i średnio spoiste, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczono symbolem „B” geologicznej konsolidacji:

warstwa II_A – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, wilgotne, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,35$;

warstwa II_B – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20-0,25$;

warstwa II_C – piaski gliniaste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym oraz gliny piaszczyste, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10-0,15$;

warstwa II_D – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,05$.

Grupa III – lodowcowe grunty mało spoiste, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczono symbolem „A” geologicznej konsolidacji:

warstwa III_A – piaski gliniaste, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,15$.

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabelę wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. nr 6).

3.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z *przepuszczalnych* gruntów niespoistych wykształconych w postaci piasków drobnych i warstwy glebowej oraz *słabo przepuszczalnych* piasków gliniastych i glin piaszczystych.

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania, tj. w listopadzie 2018 roku.

Zwierciadło wody gruntowej nawiercono w postaci:

- sączeń śródglinowych w utworach spoistych, na głębokości 2,70 m p.p.t., tj. na rzędnej 97,37 m n.p.m. (otw. nr 2).

- zwierciadła napiętego przez wyżej zalegające utwory spoiste, nawierconego na głębokości 3,0 m p.p.t., które stabilizowało się na głębokości 2,80 m p.p.t., tj. na rzędnej 97,28 m n.p.m. (otw. nr 1).

W pozostałych otworach nie osiągnięto zwierciadła wody gruntowej.

Poziom wód gruntowych może ulec zmianie po intensywnych opadach lub roztopach wiosennych $\pm 0,5$ m w stosunku w stanów z listopada 2018 r.

4. WNIOSKI

Wykonane wiercenia badawcze pozwalają na sporządzenie charakterystyki podłoża gruntowego, w miejscu projektowanej inwestycji.

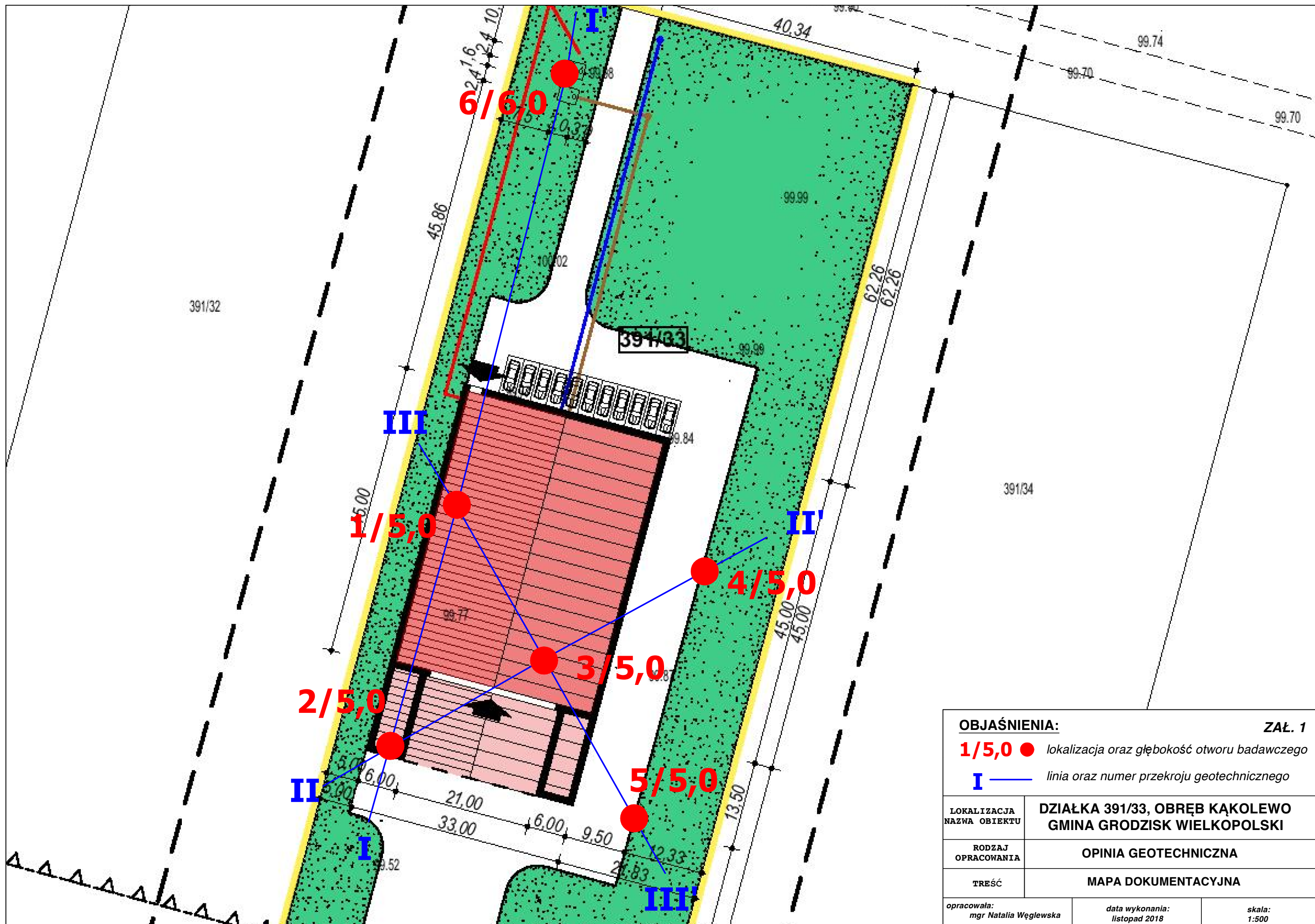
Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), omawiane podłoże charakteryzuje się ***prostymi warunkami gruntowymi, natomiast projektowany obiekt należy zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej.***

Analiza warunków gruntowo-wodnych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- W podłożu występują nośne piaski drobne oraz piaski gliniaste i gliny piaszczyste, które będą stanowić podłoże budowlane projektowanego hangaru.
Zwierciadło wody gruntowej nawiercono w postaci:
 - sąceń śródglinowych w utworach spoistych, na głębokości 2,70 m p.p.t., tj. na rzędnej 97,37 m n.p.m. (otw. nr 2).
 - zwierciadła napiętego przez wyżej zalegające utwory spoiste, nawierconego na głębokości 3,0 m p.p.t., które stabilizowało się na głębokości 2,80 m p.p.t., tj. na rzędnej 97,28 m n.p.m. (otw. nr 1).
- Przy projektowaniu posadowienia obiektu, należy zwrócić szczególną uwagę na występujące w podłożu grunty, w stanie plastycznym, które znajdują się w strefie aktywnej podłoża budowlanego.
- Po przeprowadzeniu korytowania, w podłożu posadzki hangaru i dróg wewnętrznych występować będą generalnie niewysadzinowe piaski drobne, zakwalifikowane do grupy nośności G1. Zaleca się dogęszczenie podłoża do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$. W poziomie góry robót ziemnych

podłoża drogowego należy osiągnąć nośność, wyrażoną wtórnym modułem odkształcenia $E_2 \geq 120,0$ MPa i zagęszczenie podłoża wyrażone wskaźnikiem odkształcenia $I_0 \leq 2,2$.

- Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym.
- Do obliczeń statycznych zaleca się przyjmować parametry geotechniczne oznaczone na podstawie tabeli parametrów geotechnicznych (zał. 6).



OBJAŚNIENIA:		ZAŁ. 1
1/5,0 ● lokalizacja oraz głębokość otworu badawczego		
I — linia oraz numer przekroju geotechnicznego		
LOKALIZACJA NAZWA OBIEKTU	DZIAŁKA 391/33, OBRĘB KĄKOLEWO GMINA GRODZISK WIELKOPOLSKI	
RODZAJ OPRACOWANIA	OPINIA GEOTECHNICZNA	
TREŚĆ	MAPA DOKUMENTACYJNA	
opracowała: mgr Natalia Węglewska	data wykonania: listopad 2018	skala: 1:500

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Hangar, dz. 391/33
Wiercenie: Geopofil Andrzej Stube
Nadzór geologiczny: mgr Andrzej Stube

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.08 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-20

Wiercenie	Głębokość z wierciadła [m.p.p.t.]	Wody Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba brunatna	Gb		-			-
					0.20	piasek drobny óły	Pd		szg	0.4		IA
					1.00	glina piaszczysta (B) brązowa	Gp	w			0.1	
					1.70	piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd		tpl		0.15	IIC
					3.00 3.10	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pd Pg	nw	szg	0.5		IB
					4.00		Pg Pd	w	tpl		0.15	IIC
					5.00							

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie



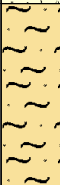


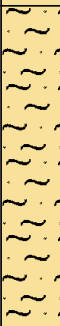
Obiekt: Hangar, dz. 391/33
Wiercenie: Georprofil Andrzej Stube
Nadzór geologiczny: mgr Andrzej Stube

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.07 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div></div><div>▼ 2.70</div><div>↗</div></div>		Czwartorzęd Plejstocen				gleba próchnicza brunatna	Gb	w	-			-
					0.30	piasek drobny ółty	Pd		szg	0.4		IA
			-1.0		0.70	piasek gliniasty (B) brązowy	Pg		tpl		0.1	IIC
			-2.0		2.00	piasek gliniasty (B) brązowy		0.15				
			-2.30		2.30	piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd	w/m	pl	0.35	IIA	
			-3.0		2.80	piasek gliniasty (B) brązowy	Pg	w	tpl		0.15	IIC
-4.0		5.00										

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Hangar, dz. 391/33
Wiercenie: Georprofil Andrzej Stube
Nadzór geologiczny: mgr Andrzej Stube

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.12 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
											[m]	[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Plejstocen					gleba ciemnobrunatna	Gb	w	-			-
			0.30		piasek drobny ółty	Pd	szg		0.4		IA	
			0.70		piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pd Pg	0.5			IB		
			1.00		piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd	tpl			0.15	IIC	
			2.40		piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym					0.25	IIB	
			3.30		piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym					0.15	IIC	
			5.00									

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie



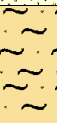







Obiekt: Hangar, dz. 391/33
Wiercenie: Geopofil Andrzej Stube
Nadzór geologiczny: mgr Andrzej Stube

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.17 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody Stratygrafia [m.p.p.t]	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna			
											[m]	[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Czwartorzęd Plejstocen						gleba brunatna	Gb	w	-			-	
					0.20	piasek drobny ółty	Pd		szg	0.4		IA	
			1.0		0.60	piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd		tpl		0.05	IID	
					1.40	piasek gliniasty (B) brązowy	Pg				0.1	IIC	
			2.0		1.80	piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd				0.15		
					2.30	piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym					0.2	IIB	
			3.0		3.10	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pd Pg				nw	szg	0.5
					3.20	piasek gliniasty (B) brązowy	Pg		w	tpl		0.15	IIC
			4.0										
			5.0										
					5.00								

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie





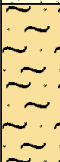
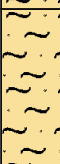
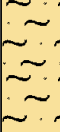

Obiekt: Hangar, dz. 391/33
Wiercenie: Geopofil Andrzej Stube
Nadzór geologiczny: mgr Andrzej Stube

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.18 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna			
											[m]	[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	Czwartorzęd Plejstocen					gleba brunatna	Gb	w	-			-	
					0.20	piasek drobny ółty z domieszką wiru	Pd+		szg	0.4		IA	
					0.60	piasek gliniasty (B) brązowy							
					1.60	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pd Pg		szg	0.5		IB	
					2.00	piasek gliniasty (B) brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd						
					3.10	piasek gliniasty (B) brązowy							
													
													

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie












Obiekt: Hangar, dz. 391/33
Wiercenie: Georprofil Andrzej Stube
Nadzór geologiczny: mgr Andrzej Stube

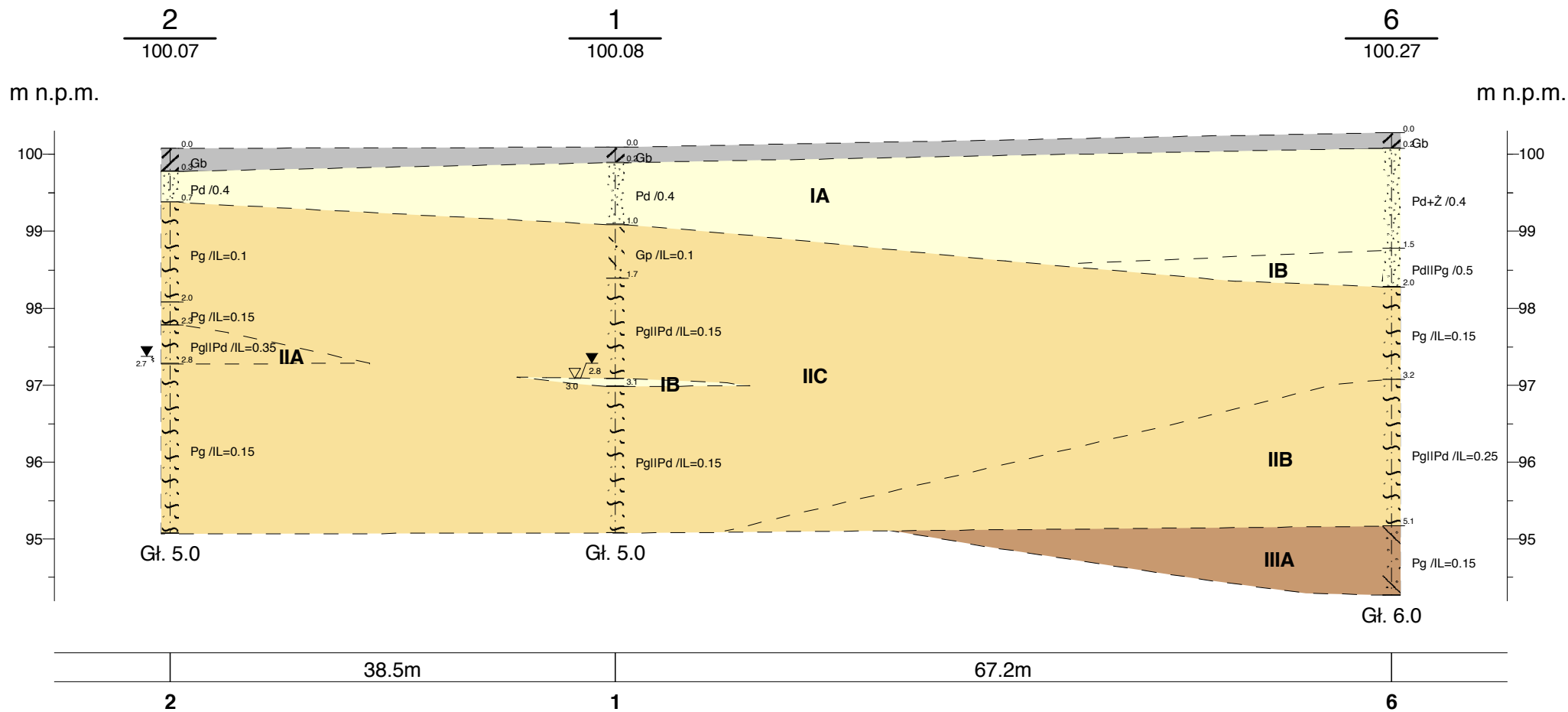
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.27 m n.p.m.

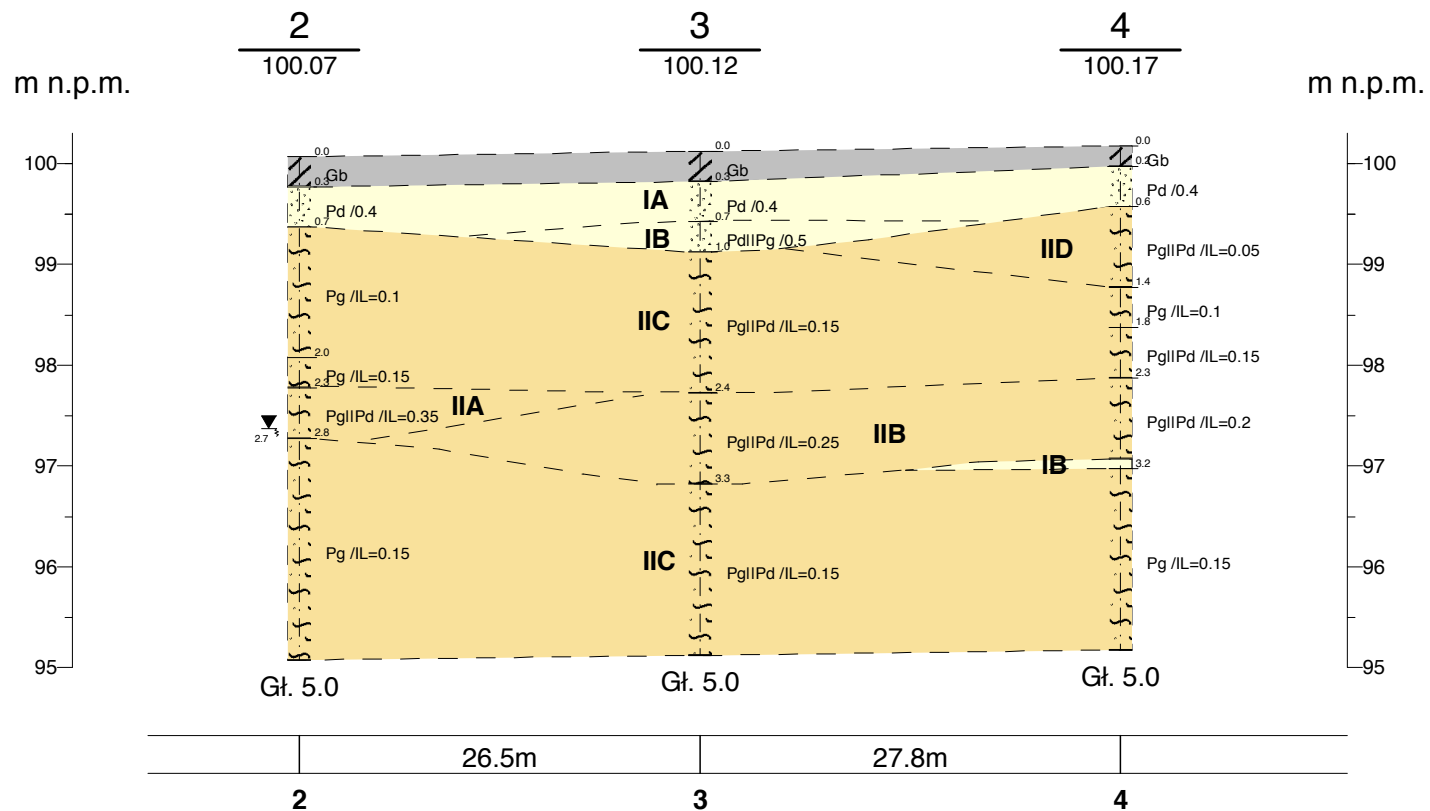
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-20

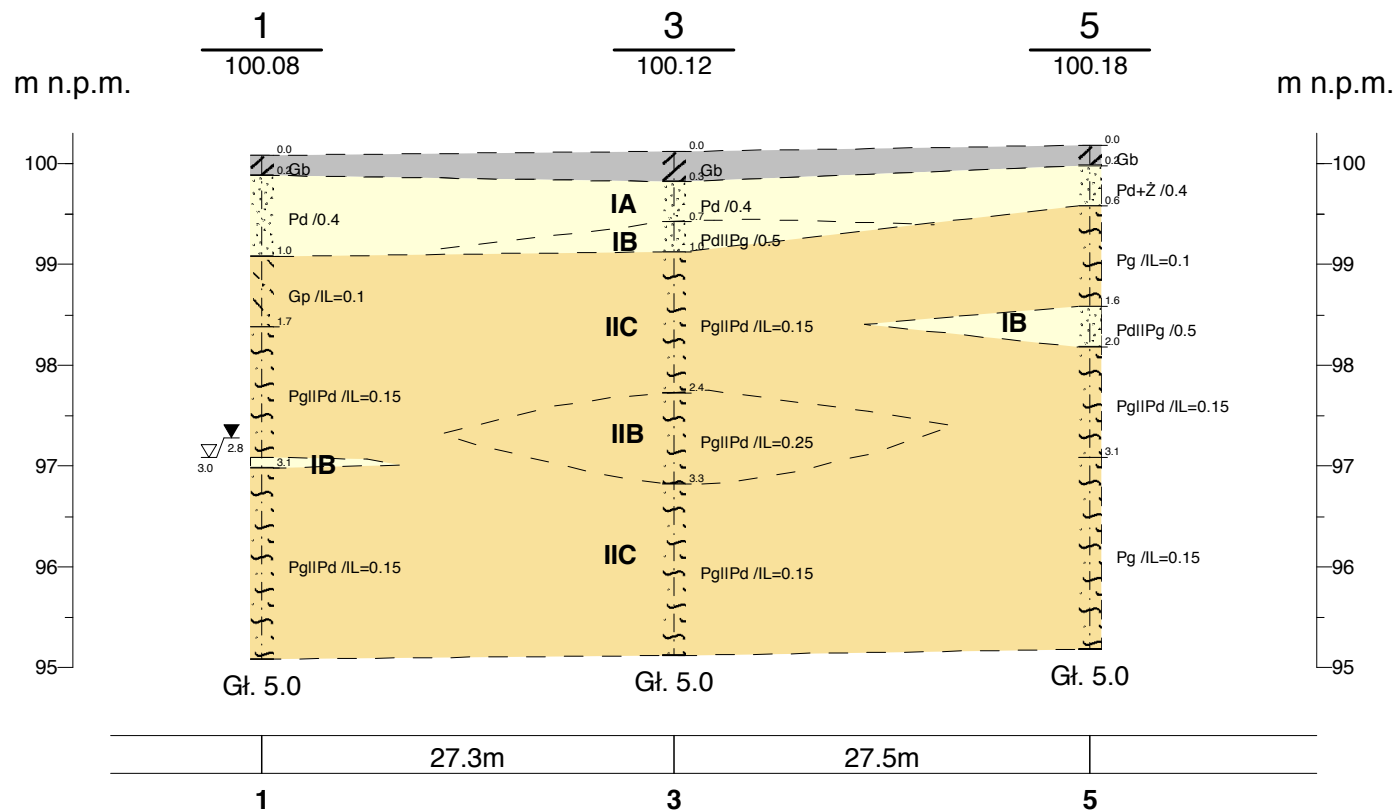
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba brunatna	Gb		-			-
					0.20	piasek drobny óły z domieszką wiru						
							Pd+		szg	0.4		IA
					1.50	piasek drobny brązowo- óły przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pd Pg			0.5		IB
					2.00	piasek gliniasty (B) brązowy	Pg				0.15	IIC
								w				
					3.20	piasek gliniasty (B) jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd		tpl		0.25	IIB
												
					5.10	piasek gliniasty (A) szary	Pg				0.15	IIIA
												
					6.00							



Geoprofil Andrzej Stube ul. Strzecha 24a, 60-287 Poznań				Załącznik nr 4.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował	11-2018	mgr Natalia Węglewska		
Weryfikował	11-2018	mgr Andrzej Stube		
				Skala 1: $\frac{500}{75}$

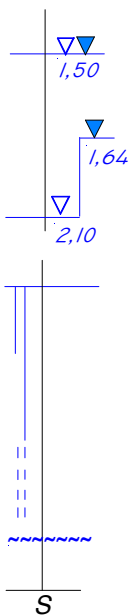







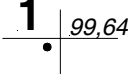



Geoprofil Andrzej Stube				Załącznik nr 4.2
ul. Strzecha 24a, 60-287 Poznań				
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny II-II'
Opracował	11-2018	mgr Natalia Węglewska		
Weryfikował	11-2018	mgr Andrzej Stube		
				Skala 1: 500/75



Geoprofil Andrzej Stube				Zał.nr
ul. Strzecha 24a, 60-287 Poznań				4.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny III-III'
Opracował	11-2018	mgr Natalia Węglewska		
Weryfikował	11-2018	mgr Andrzej Stube		
				Skala
				1: $\frac{500}{75}$

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

OPIS GRUNTÓW (wg normy PN-86/B-02480)			INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH	
GRUNTY NASYPOWE NB – nasyp budowlany NN – nasyp niekontrolowany			WODA GRUNTOWA	
GRUNTY RODZIME				
- grunty organiczne ($I_{om} > 2\%$) H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$ Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$ T – torf $I_{om} < 30\%$ Gy – gytia Kj – kreda jeziorna		nieskaliste	swobodne zwierciadło wody gruntowej (w m ppt.) piezometryczny - ustabilizowany poziom wody gruntowej (ust.) nawiercony poziom wody gruntowej (naw.)	
WB – węgiel brunatny WK – węgiel kamienny		skaliste	grunt nawodniony grunt mokry grunt wilgotny przewarstwiony gruntem nawodnionym sączenie wody (sacz.) otwór suchy	
- grunty mineralne – nieskaliste KW – zwietrzelina KWg – zwietrzelina gliniasta KR – rumosz KRg – rumosz gliniasty Ko – otoczaki		kamieniste	MIEJSCA POBRANIA PRÓB	
Ż – żwir Żg – żwir gliniasty Po – pospółka Pog – pospółka gliniasta		grubo-ziarniste	 próba gruntu o naturalnej wilgotności (NW)  próba gruntu o naturalnej strukturze (NNS)  próba wody gruntowej (WG)	
Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ – piasek pylasty Pg – piasek gliniasty		niespoiste	SONDOWANIA  sonda cylindryczna (SPT)  sonda ścinająca obrotowa (VT)  presjometr (P)	
πp – pył piaszczysty π – pył Gp – glina piaszczysta G – glina Gπ – glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπz – glina pylasta zwięzła Jp – ił piaszczysty J – ił Jπ – ił pylasty		spoiste	Strefy przebadane sondą:  DPL – udarową sondą lekką ZW – udarowo-obrotową SC – ciężką wbijaną SW – wciskaną	
- grunty mineralne - skaliste ST – skała twarda SM – skała miękka		INNE OZNACZENIA		
- inne symbole + domieszki // przewarstwienia / na pograniczu		 1. 99,64 rzut projektowanego obiektu na przekrój  III _A numer oraz granica warstwy geotechnicznej		
		C – gruz ceglany Żł – żużel bet. – beton Ko – kamienie		

Kąkolewo, dz. 391/33, gmina Grodzisk Wlkp., województwo wielkopolskie			PARAMETRY GEOTECHNICZNE														Zał. 6.				
Opinia geotechniczna			UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW																		
			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020																		
Opis geologiczny			wartość charakterystyczna		$x^{(n)}$																
	gleba/ nasyp niekontrolowany	Holocen	współczynnik materiałowy		γ m		Opracowała: mgr Natalia Węglewska														
			wartość obliczeniowa		$x^{(r)}$																
			Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia b	Stopień plastyczności I	Wilgotność naturalna w_n	Gęstość objętościowa	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego φ	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0	Moduł odkształcenia pierwotnego E_0	Współczynnik filtracji k (wg wzoru amerykańskiego)							
	niespoiste utwory wodnolodowcowe	Pleistocen						%	$t \cdot m^{-3}$	kPa	°	kPa	kPa	m/s $\times 10^{-5}$							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15							
	mało i średnio spoiste utwory lodowcowe (B)		IA	Pd	-	0,40	-	16,0	1,75	-	29,9	51 260	38 270								
						0,9		1,1	0,9		0,9										
						0,36		17,60	1,58		26,91										
	mało spoiste utwory lodowcowe (A)		IB	Pd	-	0,50	-	24,0	1,90	-	30,4	61 910	46 200								
						0,9		1,1	0,9		0,9										
						0,45		26,40	1,71		27,36										
			IIA	Pg	B	-	0,35	16,0	2,10	26,35	15,50	26 245	19 945								
							1,1	1,1	0,9	0,9											
							0,4	17,60	1,89	23,72	13,95										
			IIB	Pg	B	-	0,20	0,25	13,0	16,0	2,10	2,15	29,73	31,54	17,30	18,30	32 770	36 935	24 905	28 070	
							1,1	1,1	0,9	0,9	0,9										
							0,2	0,3	14,30	17,60	1,89	1,94	26,76	28,39	15,57	16,47					
			IIC	Pg, Gp	B	-	0,10	0,15	12,0	13,0	2,15	2,20	33,45	35,48	19,20	20,10	41 945	48 090	31 880	36 550	
		1,1					1,1	0,9	0,9	0,9											
		0,1					0,2	13,20	14,30	1,94	1,98	30,11	31,93	17,28	18,09						
		IID	Pg	B	-	0,05	13,0	2,15	37,65	21,10	55 800	42 410									
						1,1	1,1	0,9	0,9	0,9											
						0,1	14,30	1,94	33,89	18,99											
		IIIA	Pg	A	-	0,15	13,0	2,15	41,66	22,40	51 960	43 740									
						1,1	1,1	0,9	0,9	0,9											
						0,2	14,30	1,94	37,49	20,16											

dane z badań laboratoryjnych
 parametry efektywne
 grunt wilgotny/nawodniony
 dane z badań polowych