

GEOWIERT

Usługi Geologiczne

Gabriel Marek Rzepka



Adres:

ul. Armii Krajowej 4

45-071 Opole

tel/fax: (77) 453 06 88

Adres internetowy: www.geowiert.com

NIP: 754-102-93-90

telefon komórkowy: + 48 602 643 071

e-mail: geowiert@geowiert.com

PROJEKTOWANIE I WYKONANSTWO W ZAKRESIE: geologii inżynierskiej, geotechniki i hydrogeologii, obsługa budów, kontrola podsypek, ekspertyzy geotechniczne, piezometry, ochrona środowiska

Dokumentacja

z badań podłoża gruntowego

Tytuł:

dla zadania inwestycyjnego: budowa obiektu inkubatora przedsiębiorczości w ramach Parku Naukowo - Technologicznego w Opolu.

Zleceniodawca:

Budownictwo Przemysław Zawadzki

ul. Moniuszki 4c

46-220 Byczyna

NIP: 751-108-94-24

Opracował:

mgr inż. geologii Marcin Rzepka

Zatwierdził:

mgr geologii Gabriel Marek Rzepka

2013 rok, m-c październik

S P I S T R E Ś C I

1. Wstęp.....	2
2. Opis prac terenowych i dokumentacyjnych badanego podłoża.....	3
3. Położenie i budowa geologiczna.....	3
3.1. Grunty rodzime	4
3.1.1. Czwartorzęd	4
4. Warunki hydrogeologiczne	4
5. Opis warstwy geotechnicznych.....	4
5.1. Grunty rodzime	5
5.1.1. Czwartorzęd	5
6. Wnioski i zalecenia	6

Z A Ł A C Z N I K I

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
2. Przekroje geotechniczne
3. Parametry geotechniczne warstw
4. Karty otworu geotechnicznego
5. Opis symboli

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie w formie „Dokumentacji z badań podłoża gruntowego...” wykonano na zlecenie firmy: Budownictwo Przemysław Zawadzki Byczyna, ul. Moniuszki 4c.

„Dokumentację z badań podłoża gruntowego...” wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) ,
- Polską Normą PN – EN 1997 – 2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- Polską Normą: PN-EN ISO 14688 – 1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów część 1 : Oznaczanie i opis,
- Polską Normą PN-EN ISO 14688 – 2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów część 2 : Zasady klasyfikowania.

Tematem jest rozpoznanie podłoża gruntowego pod budowę obiektu inkubatora przedsiębiorczości w ramach Parku Naukowo – Technologicznego w Opolu, rejon ul. Wrocławskiej.

Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów o małej zmienności litologicznej: piaszczysto – żwirowych, brak gruntów nasypowych, organicznych i słabonośnych, warunki gruntowe określono jako „proste”.

Zakres prac terenowych i kameralnych obejmował:

- wizję lokalną terenu,
- wytyczenie miejsc wierceń,
- wykonanie otworów badawczych,
- stabilizację i pomiar poziomu wody gruntowej,
- pobranie próbek gruntów kategorii B o klasie jakości 3 – 5 (naturalna wilgotność i uziarnienie) zgodnie z PN – EN 1997 – 2,

GEOWIERT Usługi Geologiczne Opole, ul. Armii Krajowej 4, tel: (77) 453 06 88

- badanie makroskopowe pobranych prób,
- opracowanie przekroju geotechnicznego i karty otworów,
- uzupełnienie dostarczonej przez Zleceniodawcę mapy dokumentacyjnej w skali 1:500 miejscami otworów badawczych i liniami przekrojów,
- sporządzenie części opisowej dokumentacji.

2. Opis prac terenowych i dokumentacyjnych badanego podłoża

W ramach prac terenowych wykonano 6 otworów badawczych. Otwory nr: 1–4 do głębokości 6.0 m p.p.t. wykonano pod projektowany budynek inkubatora przedsiębiorczości, otwory nr: 5, 6 do głębokości 3.0 m p.p.t. pod projektowany parking. Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca. Łączny metraż wierceń wynosi 30 mb. Rzędne wysokościowe otworów badawczych odczytano z mapy dokumentacyjnej w skali 1:500 metodą interpolacji liniowej. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wynoszą 152.6–152.8 m n.p.m. Prace wiertnicze wykonano świdrami spiralnymi Ø130 mm, wiertnicą mechaniczną H20SG. Głębokość badań obejmuje wszystkie warstwy, na które będą oddziaływać projektowane obiekty. Odwierty i pobranie prób do badań makroskopowych wykonano w sposób zapewniający uzyskanie jak największej ilości informacji na temat stratygrafii podłoża i ich parametrów geotechnicznych. Podczas wierceń pobierano na bieżąco do analizy makroskopowej próby gruntu metodą pobierania prób kategorii B, aby otrzymać próby o klasie jakości 3–5 tj. zawierające wszystkie składniki gruntu in situ w ich oryginalnych proporcjach i naturalnej wilgotności. Struktura gruntu prób kategorii B może zostać naruszona. Prace terenowe wykonano dnia 10 października 2013 r. pod nadzorem uprawnionego geologa. Po odwierceniu otwory zlikwidowano zasypując powstałym podczas wierceń urobkiem z ubiciem. Prace geologiczne nie miały żadnego wpływu na obszary chronione, w tym na „Obszary Natura 2000”.

3. Położenie i budowa geologiczna

Teren badań położony jest w Opolu, w rejonie ul. Wrocławskiej, obręb Półwieś. Nawierzchnią jest warstwa gleby grubości 0.3 - 0.4 m. Poniżej podłoże

we wszystkich otworach budują grunty rodzime czwartorzędowe, o niewielkiej zmienności litologicznej: piaszczysto - żwirowe.

3.1. Grunty rodzime

3.1.1. Czwartorzęd

Pod warstwą gleby nawiercono piaski średnie i żwiry, nieprzewiercone do głębokości wykonanych badań tj. do 6.0 m p.p.t. w otworach nr: 1–4 i do 3.0 m p.p.t. w otworach nr: 5, 6. Dodatkowo w otworach nr: 1 i 5 w strefie głębokości 0.3–0.4 m p.p.t. stwierdzono soczewki gliny grubości 0.1 m, vide zał. nr 2, przekroje geotechniczne: I - III.

4. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową nawiercono w warstwie żwirów na głębokości 0.9–1.1 m p.p.t., co odpowiada rzędnej wysokościowej 151.7 m n.p.m. Poziom wody gruntowej może ulegać wahaniom ± 0.4 m w zależności od ilości opadów atmosferycznych, okresów suszy. Wiercenia wykonano w I - połowie października. Strefa przemarzania gruntu h_z wynosi 1.0 m. Podziemne części budynku należy zabezpieczyć w izolacje przeciwwilgociową. W przypadku podpiwniczenia budynku, należy wykonać izolację ciężką przeciwwodną.

5. Opis warstwy geotechnicznych

Podłoże budują grunty rodzime okresu czwartorzędu. Wydzielono III warstwy geotechniczne.

5.1. Grunty rodzime

5.1.1. Czwartorzęd

Warstwa I (głina)

W otworach nr: 1 i 5 bezpośrednio pod warstwą gleby nawiercono w strefie głębokości 0.3 - 0.4 m p.p.t. soczewki gliny, barwy szarobrazowej, miąższości 0.1 m, vide zał. nr 2, przekroje nr: I, III.

Stopień plastyczności: twardoplastyczna / plastyczna
 $I_L = 0.25$

Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń:
 $k_2 = 1.6 \text{ kG/cm}^2$, (0.16 MPa)

Warstwa II (piaski średnie)

Piaski średnie, barwy szarej, jasnobrazowej, brązowej, od głębokości 0.9–1.1 m p.p.t. nawodnione. Budują podłoże w otworach nr: 2–6. W otworach nr: 2, 3, 5, 6 spąg piasków średnich został nawiercony na głębokości 1.3–1.7 m p.p.t. W otworze nr: 4 piaski średnie zostały nawiercone dwukrotnie: pierwszy raz w strefie głębokości 0.3–0.5 m p.p.t., drugi raz w strefie głębokości 1.8–2.3 m p.p.t. jako soczewka w obrębie żwirów, vide zał. nr 2, przekroje: I–III.

Stopień zagęszczenia: średnio zagęszczone $I_D = 50 \%$

Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń:
 $k_2 = 2.1 \text{ kG/cm}^2$, (0.21 MPa)

Warstwa III (żwiry)

Żwiry, barwy szarej, nawodnione. Budują podłoże we wszystkich otworach. W otworze nr 1 budują cały profil litologiczny od głębokości 0.4 m p.p.t. do nieprzewierconych do 6.0 m p.p.t. W otworach nr: 2, 3, 5, 6 zostały stwierdzone pod piaskami średnimi od głębokości 1.3–1.7 m p.p.t. do nieprzewierconych do odpowiednio 6.0 m p.p.t. i 3.0 m p.p.t. W otworze nr 4 w budujących od głębokości 0.5 m p.p.t. do

nieprzewierconych do 6.0 m p.p.t. żwirach, nawiercono w strefie głębokości 1.8–2.3 m p.p.t. soczewkę piasków średnich miąższości 0.5 m, vide zał. nr 2, przekroje nr: I–III.

Stopień zagęszczenia: średnio zagęszczone $I_D = 50 \%$

Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń:
 $k_2 = 2.3 \text{ kG/cm}^2$, (0.23 MPa)

Stopień zagęszczenia: piasków średnich i żwirów określono oporem świda podczas wykonywania wierceń. Stopień plastyczności gliny określono metodą wałeczkowania. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw wyznaczono metodą „B” zgodnie z normą PN-81/B-03020 wg zależności korelacyjnych I_L i I_D jako parametry wiodące, a pozostałymi parametrami. Wartości te odczytano z tabeli wykresów. Dane zestawiono w zał. nr 3 „Parametry geotechniczne warstw”.

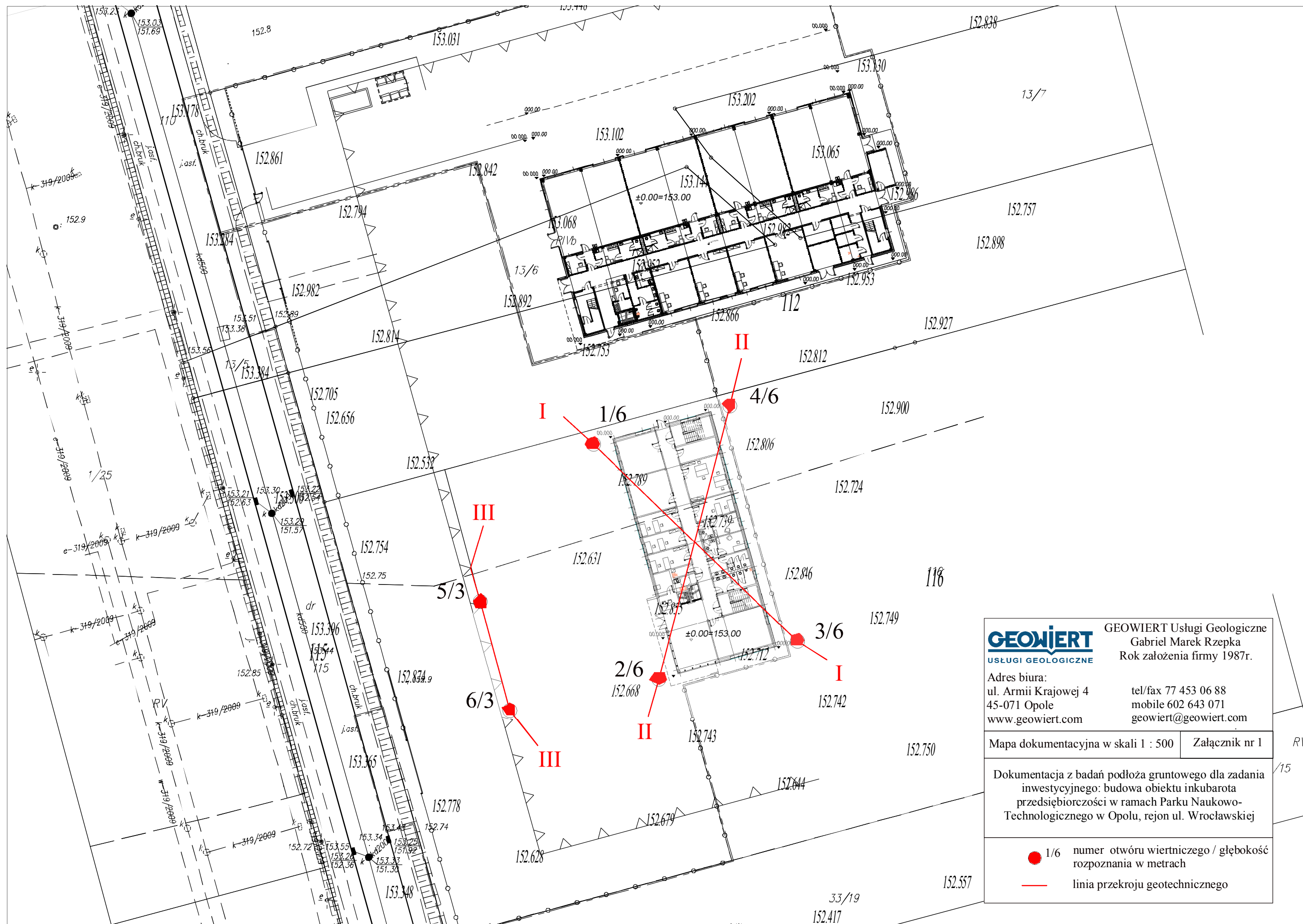
6. Wnioski i zalecenia

- a) Otwory badawcze nr: 1–4 wykonano do głębokości 6.0 m p.p.t. pod projektowany budynek, otwory nr: 5, 6 do głębokości 3.0 m p.p.t. pod projektowany parking. Podłoże budują grunty piaszczysto-żwirowe w postaci piasków średnich (oznaczonych jako warstwa II) i żwirów, nieprzewierconych do głębokości w/w badań. Dodatkowo w otworach nr: 1 i 5 w strefie głębokości 0.3–0.4 m p.p.t. nawiercono soczewki gliny (oznaczonej jako warstwa I).
- b) Budujące podłoże grunty rodzime (warstwy: I–III) nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego budynku z uwzględnieniem parametrów geotechnicznych zawartych w zał. nr 3 i orientacyjnych wartości dopuszczalnych obciążeń.
- c) Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym została stwierdzona na głębokości 0.9 - 1.1 m p.p.t., co odpowiada rzędnej wysokościowej 151.7 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej może ulegać wahaniom ± 0.4 m w zależności od ilości opadów atmosferycznych, okresów suszy.

- d) Podziemne części budynku należy zabezpieczyć w izolacje przeciwwilgociową. W przypadku podpiwniczenia budynku, należy wykonać izolację ciężką przeciwwodną.

Opracował: mgr inż. geologii Marcin Rzepka



GEOWIERT
USŁUGI GEOLOGICZNE

GEOWIERT Usługi Geologiczne
Gabriel Marek Rzepka
Rok założenia firmy 1987r.

Adres biura:
ul. Armii Krajowej 4
45-071 Opole
www.geowiert.com

tel/fax 77 453 06 88
mobile 602 643 071
geowiert@geowiert.com

Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500

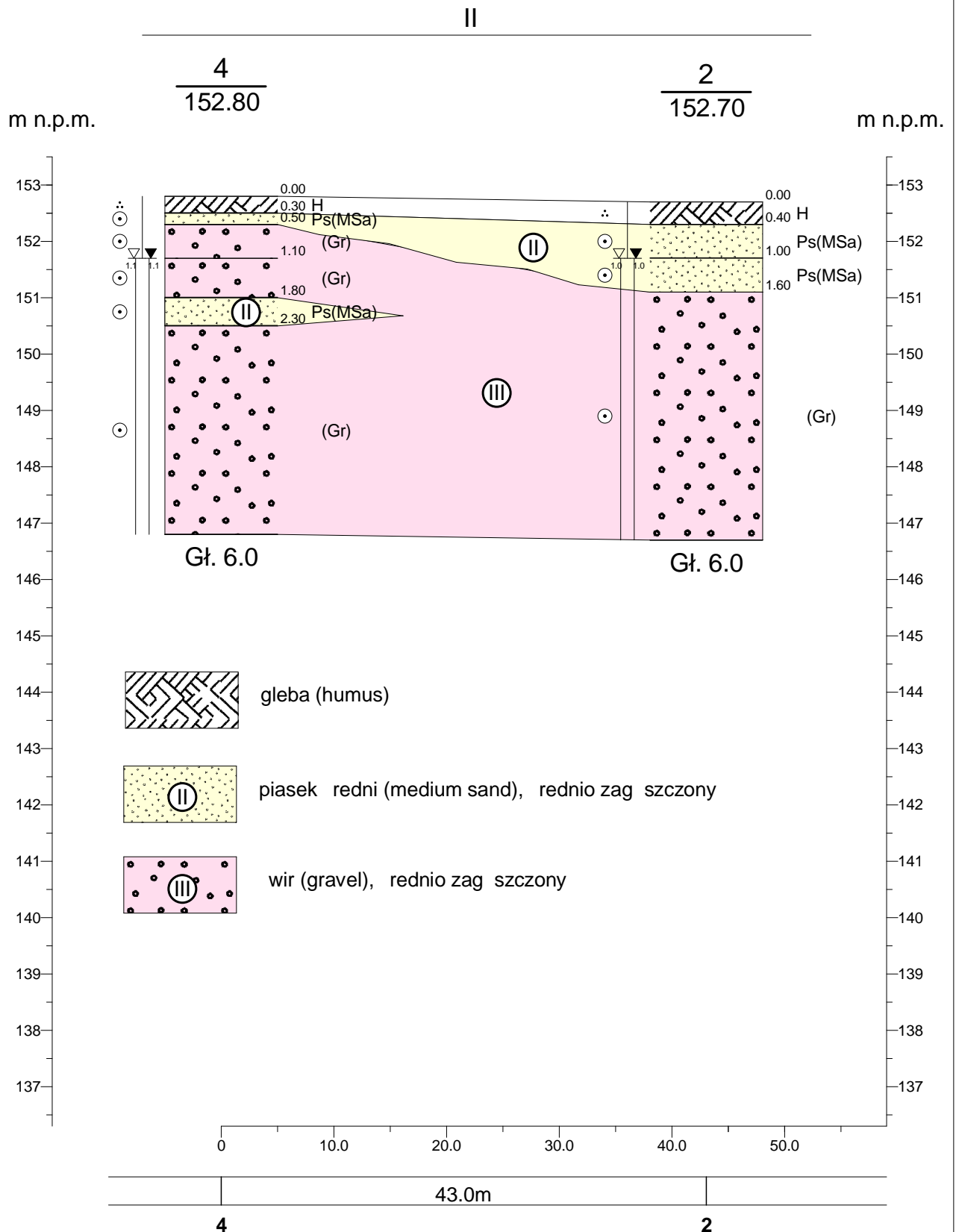
Załącznik nr 1

Dokumentacja z badań podłoża gruntowego dla zadania inwestycyjnego: budowa obiektu inkubatora przedsiębiorczości w ramach Parku Naukowo-Technologicznego w Opolu, rejon ul. Wrocławskiej

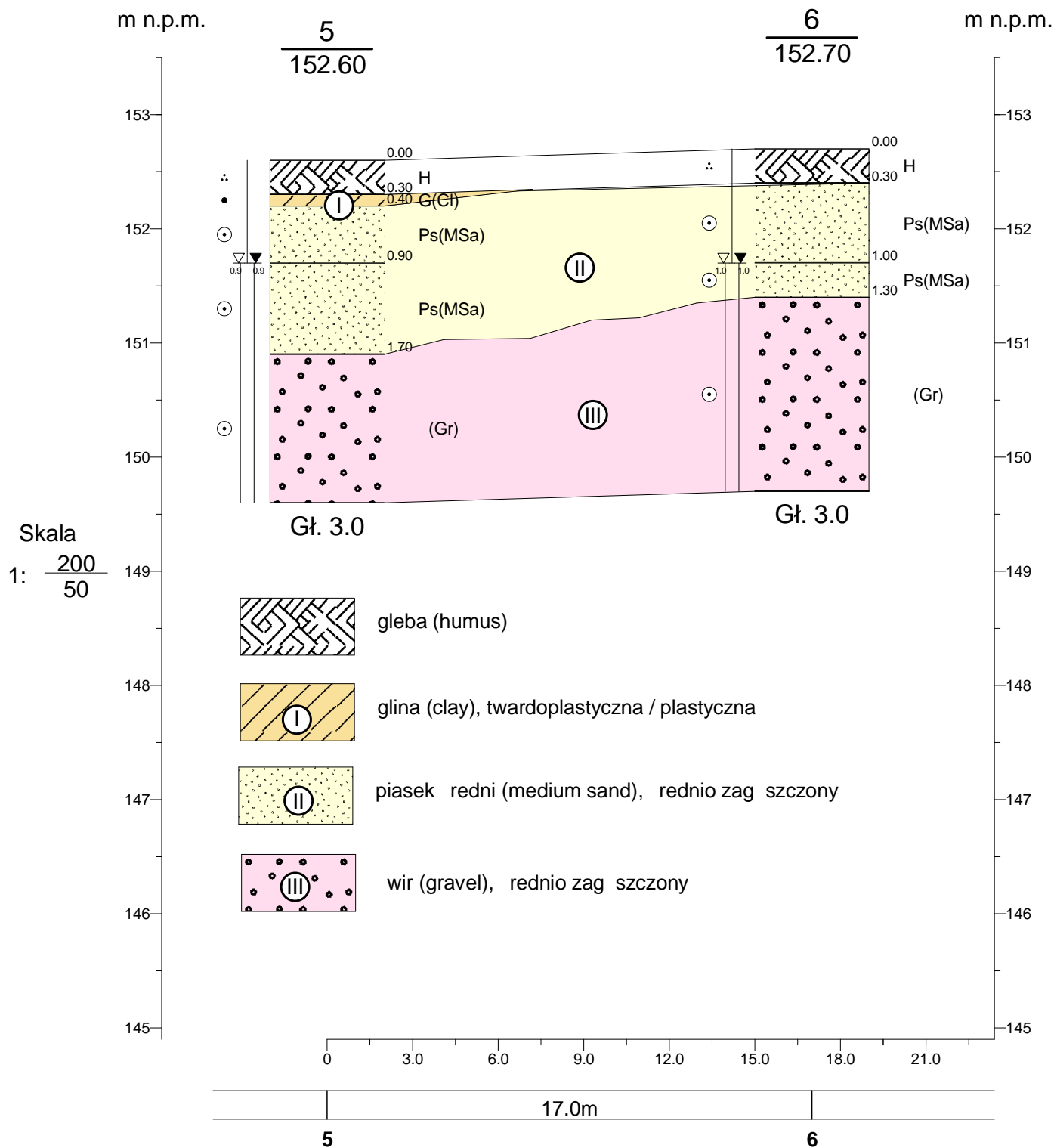
1/6

numer otworu wiertniczego / głębokość rozpoznania w metrach

linia przekroju geotechnicznego



III - pod parking



GEOWIERT
USŁUGI GEOLOGICZNE

GEOWIERT Usługi Geologiczne Gabriel Marek Rzepka
45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4

Zał.Nr
2

Dokumentacja z bada podło a.
Budowa obiektu inkubatora
przedsí biorczo ci.

Budowa obiektu inkubatora przedsí biorczo ci
w ramach Parku Naukowo - Technologicznego
w Opolu, rejon ul. Wrocławskiej.

**Przekrój geotechniczny III
- pod parking**

Skala
1: $\frac{200}{50}$

TEMAT: Budowa obiektu inkubatora przedsiębiorczości w ramach Parku Naukowo - Technologicznego w Opolu, rejon ul. Wrocławskiej.

PROFIL STRATOGRAFICZNO – LITOLOGICZNY (STRATIGRAPHY)	Numer warstwy geotechnicznej (geotechnical layer number)	OPIS LITOLOGICZNO – GENETYCZNO – STRATYGRAFICZNY (lithological - stratigraphic description)	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2 (Soil symbol according to Polish and European Standards)	Symbol konsolidacji gruntu (soil consolidation symbol)	Wskaźnik skonsolidowania (consolidation index E_o / E)	Stopień plastyczności (liquidity index)	Stopień zagęszczenia (density index)	Wilgotność naturalna (natural moisture content)	Gęstość objętościowa (bulk density)	Spójność (cohesion)	Kąt tarcia wewnętrznego (internal angle of friction)	Moduł pierwotnego odk. (constrained modulus during primary consolidation)	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (consolidometer modulus of primary compression)	Zawartość sub.organicznych (organic matter content)	Współczynnik nośności (load factor)		
					β	I_L	I_D	W_n	ζ	C_u	ϕ	E_0	M_0	I_{om}	N_D	N_C	N_B
							%	%	tm^{-3}	kPa	°	kPa	kPa	%			
czwartorzęd	I	glina (Clay)	Gl (Cl)	C	0.60	0.25	-	18	2.13	14	13	16 000	24 000	-	3.26	9.81	0.39
	II	piasek średni (Medium sand)	Ps (MSa)	-	0.90	-	50	22	2.00	-	32	78 000	96 000	-	23.18	35.49	10.39
	III	żwir (Gravel)	Ż (Gr)	-	1.00	-	50	18	2.05	-	37	135 000	150 000	-	42.92	55.63	23.69

PN-81B-03020 – wartości ustalone metodą B, PN-EN ISO 14688 – 2

GEOWIERT Usługi Geologiczne 45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 4 Wiertnica: H20SG		
Miejsowo : Opole Gmina: Opole Powiat: Opole Województwo: opolskie			Obiekt: Budowa obiektu inkubatora przedsi biorczo ci. Inwestor: Wiercenie: GEOWIERT 45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4 Dozór geologiczny: Gabriel Marek Rzepka				System wiercenia: mechaniczny Rz dna: 152.70 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2013-10-10			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			0.30	gleba (humus)	G (Cl)	w	In	I		
			0.40	głina (clay), szarobr zowa	(Gr)	nw	szg	III		
			1.00	wir (gravel), szary						
			6.00	wir (gravel), szary						
			Profil numer: 2 Rz dna: 152.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2013-10-10							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			0.40	gleba (humus)	H	w	In	II		
			1.00	piasek redni (medium sand), jasnoobr zowy	Ps (MSa)	nw	szg			
			1.60	piasek redni (medium sand), jasnoobr zowy						
			6.00	wir (gravel), szary	(Gr)			III		

GEOWIERT Usługi Geologiczne
45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO








Profil numer 3

Zał.Nr: 4
Wiertnica: H20SG









Miejscowo : Opole
Gmina: Opole
Powiat: Opole
Województwo: opolskie

Obiekt: Budowa obiektu inkubatora przedsi biorczo ci.
Inwestor:
Wiercenie: GEOWIERT 45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4
Dozór geologiczny: Gabriel Marek Rzepka

System wiercenia: mechaniczny
Rz dna: 152.70 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 2013-10-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6					
						gleba (humus)	H	w	ln	II
	1.00				0.30	piasek redni (medium sand), jasnobr zowy	Ps (MSa)			
					0.40	piasek redni (medium sand), jasnoszary				
					1.00	piasek redni (medium sand), jasnoszary	(Gr)	nw	szg	III
					1.70	wir (gravel), szary				
					6.00					

Profil numer: 4 Rz dna: 152.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2013-10-10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba (humus)	H	w	ln	II
	1.10				0.30	piasek redni (medium sand), br zowy	Ps (MSa)			
					0.50	wir (gravel), szarobr zowy	(Gr)			
					1.10	wir (gravel), szarobr zowy		Ps (MSa)	nw	szg
					1.80	piasek redni (medium sand), br zowy	(Gr)			
				2.30	wir (gravel), szarobr zowy	(Gr)		nw	szg	III
					6.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEOWIERT Usługi Geologiczne
45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 5

Zał.Nr: 4

Wiertnica: H20SG

Miejscowo : Opole
Gmina: Opole
Powiat: Opole
Województwo: opolskie

Obiekt: Budowa obiektu inkubatora przedsi biorczo ci.
Inwestor:
Wiercenie: GEOWIERT 45-071 Opole, ul. Armii Krajowej 4
Dozór geologiczny: Gabriel Marek Rzepka

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 152.60 m n.p.m.

Skala 1 : 100
Data wiercenia: 2013-10-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
[m.p.p.t]	[m]	[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
						gleba (humus)	H	w	szg	I	
						0.30	głina (clay), szarobr zowa				G (Cl)
						0.40	piasek redni (medium sand), jasnobr zowy				Ps (MSa)
						0.90	piasek redni (medium sand), jasnobr zowy				
						1.70	wir (gravel), szary				(Gr)
3.00											

Profil numer: 6 Rz dna: 152.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2013-10-10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
						gleba (humus)	H	w	szg	II	
						0.30	piasek redni (medium sand), br zowy				Ps (MSa)
						1.00	piasek redni (medium sand), br zowy				
						1.30	wir (gravel), szary				(Gr)
						3.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GRUNTY ANTROPOGENICZNE (ANTHROPOGENIC SOILS)			GRUNTY SKALISTE (ROCKY SOILS)			OPIS SYMBOLI TECHNICZNYCH (SYMBOL DESCRIPTION)				
nB (Mg)	nasyp budowlany (embankment)		ST	skała twarda (hard rock)		I	numer warstwy geotechnicznej (geotechnical layer number)			
nN (Mg)	nasyp niebudowlany (enbankment): k–kamienie (cobble), kr–kruszywo (aggregate), D–drewno (wood), gr–gruz (debris), c–cegła (brick), żł–żużel (slag), mw–miał lub muł węglowy (coal mud), OP–odpady przemysłowy (industrial waste)		SM	skała miękka (soft rock)		4	numer otworu (drill hole number)			
			p-c	piaskowiec (sandstone)		283,45	rzędna otworu (drill hole datum)			
			m-c	mułowiec (siltstone)			próba o nienaruszonej strukturze (NNS) (sample with natural structure)			
			i-c	iłowiec (mudstone)						
			c-k	węgiel kamienny (hard coal)						
			w	wapień (limestone)						
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME I_{om} (NATURAL ORGANIC SOILS)			STAN GRUNTÓW NIESPOISTYCH I_D (DENSITY INDEX / RELATIVE DENSITY)			□				
nisko organiczny (low organic)		$2\% < I_{om} < 6\%$	bln	bardzo luźne (very loose) 0 - 15%		X	próba wody gruntowej (water sample)			
organiczny (organic)		$6\% < I_{om} < 20\%$	ln	⋯	luźne (loose) 15 - 35%		2/3	ilość waleczkowań (number of surface rolling)		
wysoko organiczny (highly organic)		$I_{om} > 20\%$	szg	⦿	średnio zagęszczone (medium dense) 35 - 65%	2,3 ▽ ▽	swobodne zwierciadło wody gruntowej (water table)			
H	humus (humus)		zg	⦿	zagęszczone (dense) 65 - 85%	2,8 ▽	ustabilizowany poziom wody gruntowej (groundwater level)			
T	torf (peat)		bzg	bardzo zagęszczone (very dense) 85 - 100%		3,2 ▽	nawiercony poziom wody gruntowej (water table met during drilling)			
Gy	gytia (gyttja)									
WB	węgiel brunatny (lignite)									
GRUNTY MINERALNE RODZIME NIESKALISTE (NATURAL MINERAL SOILS)			STAN GRUNTÓW SPOISTYCH I_L (LIQUIDITY INDEX)			3,5 ▽ ξ	sączenie wody (water filtration)			
(Lbo)	duże głazy (large boulder)		pl	●	płynne (very soft) $I_L > 0.75$	●	penetrometr tłoczkowy (PP) (piston penetrometer)			
(Bo)	głazy (boulder)									
(Co)	kamienie (cobble)									
Ż (Gr)	żwir (gravel)		mpl	●	miękkoplastyczne (soft) $0.50 < I_L \leq 0.75$	X	ścinaraka obrotowa (TV) (pocket shear vane)			
Żg (clGr)	żwir gliniasty (gravel with clay)		pl	●	plastyczne (firm) $0.25 < I_L \leq 0.50$	ϕ	badania presjometrem (penetrometer measurement)			
(CGr)	żwir gruby (coarse gravel)		tpl	•	twardoplastyczne (stiff) $0.00 < I_L \leq 0.25$	SD	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą (penetratin type and depth)			
(MGr)	żwir średni (medium gravel)									
(FGr)	żwir drobny (fine gravel)									
P (Sa)	piasek (sand)		zw	○	zwarte (very stiff) $I_L \leq 0.00$	SL (DPL)	lekka dynamiczna (light dynamic penetration)			
Po (grSa)	pospółka (sand with gravel)									
Pr (CSa)	piasek gruby (coarse sand)									
Pś (MSa)	piasek średni (medium sand)		bzw	⊘	bardzo zwarte (very stiff) $I_L < 0.00$	SD (DPM)	średnia dynamiczna (medium dynamic penetration)			
Pd (FSa)	piasek drobny (fine sand)									
π (Si)	pył (silt)		WILGOTNOŚĆ GRUNTU (MOISTURE CONTENT)			SC (DPSH)	ciężka dynamiczna (super heavy dynamic penetration)			
πp (saSi)	pył piaszczysty (silt sand)		s		suchy (dry)	SW (CPT)	sonda wciskana (cone penetration test)			
(CSi)	pył gruby (coarse silt)									
(MSi)	pył średni (medium silt)									
(FSi)	pył drobny (fine silt)									
I (Cl)	ił (clay)									
Ip (saCl)	ił piaszczysty (clay sand)									
Iπ (siCl)	ił pylasty (clay silt)		mw		mało wilgotny (little moist)	SPT	sond cylindryczna (standard penetration test)			
		drobnoziarniste (fine grined)						w		wilgotny (moist)
			m		mokry (wet)					
			nw		nawodniony (watered)					