



**UZUPEŁNIAJĄCE BADANIA GEOTECHNICZNE
DLA POTRZEB PROJEKTU
ELEKTROWNI WIATROWEJ OKRĄGLE**

Zleceniodawca: *EL-PRO Sp. z o.o.*

Ul. Chrobrego 6, 83-000 Pruszcz Gdański

Temat nr: *58/461/10s*

Opracowanie:

mgr inż. Michał Stępień
upr. geol. nr VII-1378

mgr inż. Sławomir Krysiak
upr. geol. nr VII-1200

Prezes GEOTEKO SERWIS

dr inż. Tadeusz Barański

Warszawa, wrzesień 2010

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	1
1.1. Podstawa opracowania	1
1.2. Wykorzystane materiały	1
2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ TERENOWYCH	1
3. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	3
4. PODSUMOWANIE	4

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 -	Mapa dokumentacyjna
Załącznik 2 -	Wyniki sondowania CPT
Załącznik 3 -	Przekrój geotechniczny

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez GEOTEKO SERWIS Sp. z o.o. (ul. Wałbrzyska 3/5, 02-739 Warszawa) na zlecenie firmy EL-PRO Sp. z o.o. (ul. Chrobrego 6, 83-000 Pruszcz Gdański) z dnia 1 września 2010r. (nr tematu Geoteko Serwis 58/461/10s).

W ramach realizacji zlecenia wykonano sondowanie statyczne CPT w miejscu projektowanej elektrowni wiatrowej „Okragłe” na działce nr 52 w gminie Jeleniewo, obręb Okragłe. Dla potrzeb niniejszego opracowania przeprowadzono również analizę dostępnych materiałów archiwalnych.

Badania terenowe wykonano w dniu 18 sierpnia 2010r.

1.2. Wykorzystane materiały

- Wizja terenowa
- „Dokumentacja badań technicznych podłoża gruntowego. Aneks nr 1. Obiekt: elektrownie wiatrowe. Miejscowość: Żywa Woda, Okragłe, Prudziszek”. GEO-TEST. Augustów 2008.

2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ TERENOWYCH

W ramach zlecenia wykonano 1 sondowanie statyczne CPT do głębokości 5.2m. Ze względu na występowanie w podłożu bardzo zagęszczonych żwirów, nie osiągnięto planowanej głębokości 15m.

Badanie wykonano stożkiem mechanicznym typu Begemanna przy użyciu urządzenia PAGANI TG-73 200.

Profil gruntowy został wyinterpretowany na podstawie sondowań CPT (nomogram Robertsona 1990) oraz w oparciu o dokumentację archiwalną przekazaną przez Zleceniodawcę.

Interpretacja sondowań obejmowała obliczenie:

- **Stopień plastyczności I_L** (formuła Geoteko) – dla gruntów spoistych:

$$I_L = A - 0.5 * \log(q_c - \sigma'_{vo})$$

gdzie:

q_c – pomierzony opór na stożku,

Zleceniodawca: <i>EL-PRO Sp. z o.o.</i>	Uzupełniające badania geotechniczne dla potrzeb projektu elektrowni wiatrowej Okragłe
Wykonawca: <i>Geoteko Serwis Sp. z o.o.</i>	Umowa nr: 58/461/10s
E:\Opracowania\Geoteko_serwis\2010\58_10s_Okragle\58_10s_text.DOC	data: wrzesień 2010
	Strona: 1

σ'_{vo} – pionowe efektywne naprężenie geostatyczne,

A – współczynnik zależny od rodzaju gruntu –0.23

- **Stopień zagęszczenia I_D** (Baldi, 1986) – dla gruntów niespoistych:

$$I_D = 0.42 \cdot \ln(q_c / (248 \cdot \sigma'_{vo})^{0.55})$$

- **Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu S_u** (Schmertmann 1978) – dla gruntów spoistych:

$$S_u = (q_c - \sigma_{vo}) / N_{kt}$$

przyjęto $N_{kt} = 4 \cdot q_c + 8$ (wg Geoteko)

Wartość współczynnika N_{kt} zależy głównie od genezy i stanu gruntu. Formuła przedstawiona powyżej powstała w oparciu o wieloletnie doświadczenia GEOTEKO tj. korelacje pomiędzy wynikami badań laboratoryjnych i terenowych.

- **Kąt tarcia wewnętrznego ϕ'** - dla gruntów niespoistych

$$\phi' = 0.125 \times 0.42 \ln(I_D) + 27$$

- **Moduł ściśliwości M** (Senneset 1989):

$$M = \alpha q_c, \quad \alpha = 10$$

Moduł ściśliwości wyznaczony z badania CPT odnosi się do wartości naprężeń zbliżonych do „in situ” i wartości odkształceń ok. 0.5%. Określony na tej podstawie moduł M nie może być bezpośrednio stosowany do celów projektowych. Wykres tego parametru należy traktować jako charakterystykę zmienności sztywności gruntu w profilu oraz daje ogólny pogląd co do rzędu wielkości tego parametru.

Obliczone wartości stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności wykorzystano do wydzielenia warstw geotechnicznych oraz wyznaczenia (metodą B) parametrów gruntowych dla poszczególnych warstw geotechnicznych (wg PN/81-B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*).

Lokalizację sondowania statycznego CPT pokazano na mapie dokumentacyjnej (Zał.1), a jego wyniki wraz z interpretacją przedstawiono w Zał. 2.

Zleceniodawca: EL-PRO Sp. z o.o.	Uzupełniające badania geotechniczne dla potrzeb projektu elektrowni wiatrowej Okragłe
Wykonawca: Geoteko Serwis Sp. z o.o.	
E:\Opracowania\Geoteko_serwis\2010\58_10s_Okrągłe\58_10s_text.DOC	Umowa nr: 58/461/10s
	data: wrzesień 2010
	Strona: 2

3. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Dla wydzielenia warstw geotechnicznych w podłożu projektowanej elektrowni wiatrowej przyjęto podział na 3 warstwy zgodnie z dokumentacją archiwalną (0, II, T), określając stan gruntów na podstawie wyników sondowania CPT:

- **warstwa 0** – humus;
- **warstwa II** – żwiry w stanie zagęszczonym - stopień zagęszczenia $I_D > 0.8$;
- **warstwa T** – piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym – stopień plastyczności $I_L = 0.1$.

Układ warstw geotechnicznych w podłożu zilustrowano na przekroju geotechnicznym w Zał.3.

Parametry gruntowe dla poszczególnych warstw określone metodą B na podstawie cech wiodących gruntów (stopień zagęszczenia I_D i stopień plastyczności I_L) wg normy PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* zestawiono w Tab. 1.

Tab. 1 Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych

Wydzielenia geotechniczne			wg PN-81/B-03020					wg CPT		Początkowy moduł Younga ⁽¹⁾	Początkowy moduł odkształcenia postaciowego ⁽¹⁾
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Stan gruntu $I_L, (I_D)$	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpywu	Kąt tarcia wewnętrznego		
			$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\varphi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [MPa]	$M^{(n)}$ [MPa]	S_u [kPa]	φ' [°]	E_0 [MPa]	G_0 [MPa]
0	H, nN	-	1.80 ⁽¹⁾	NIE OKREŚLANO							
II	Pr, Ż	(>0.8)	2.00	41	-	220	220	-	41	560	200
T	Pg	0.1	2.15	16	21	37	62	150	-	220	80

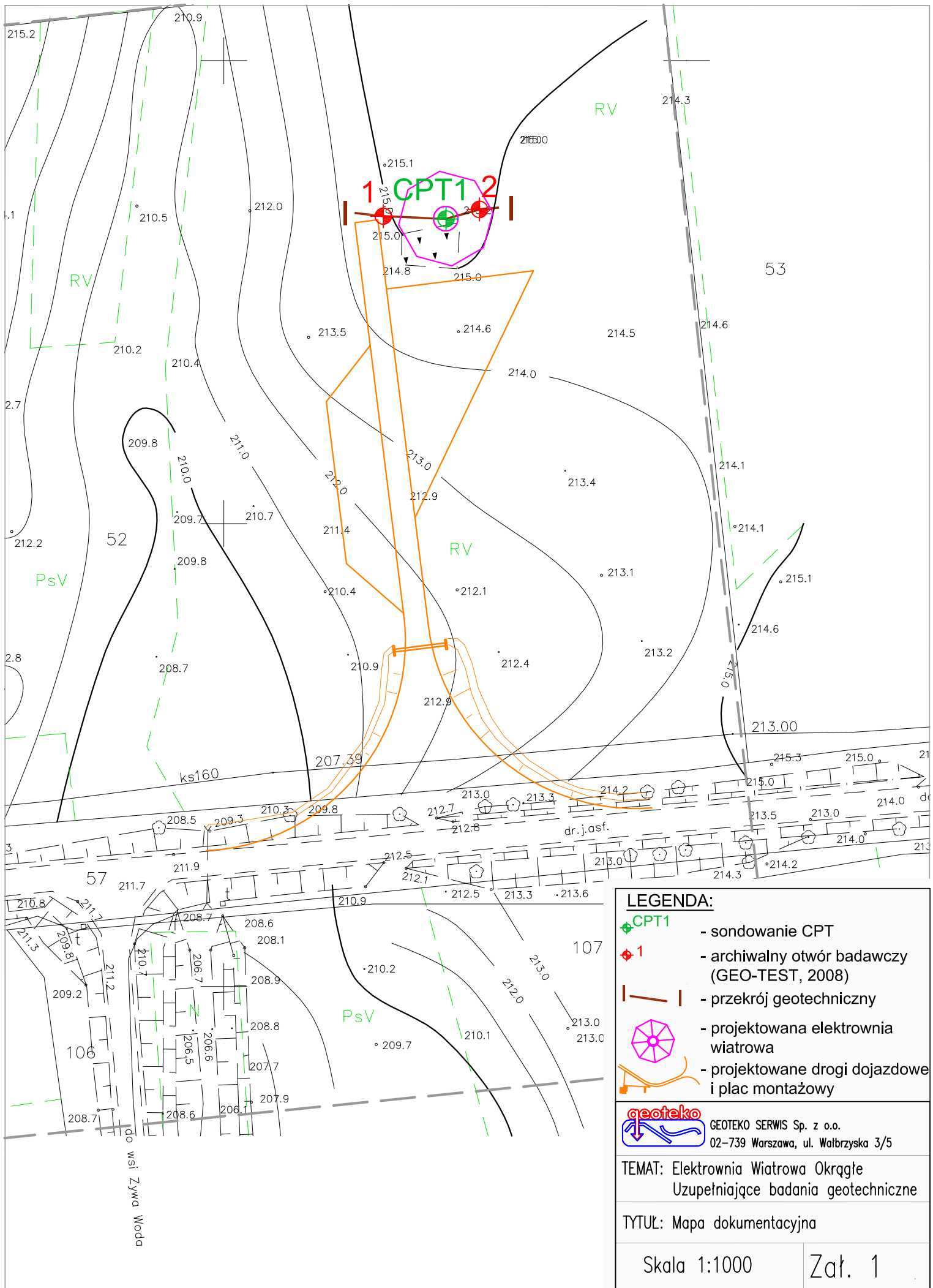
⁽¹⁾ wartości oszacowane na podstawie badań archiwalnych i doświadczeń Geoteko

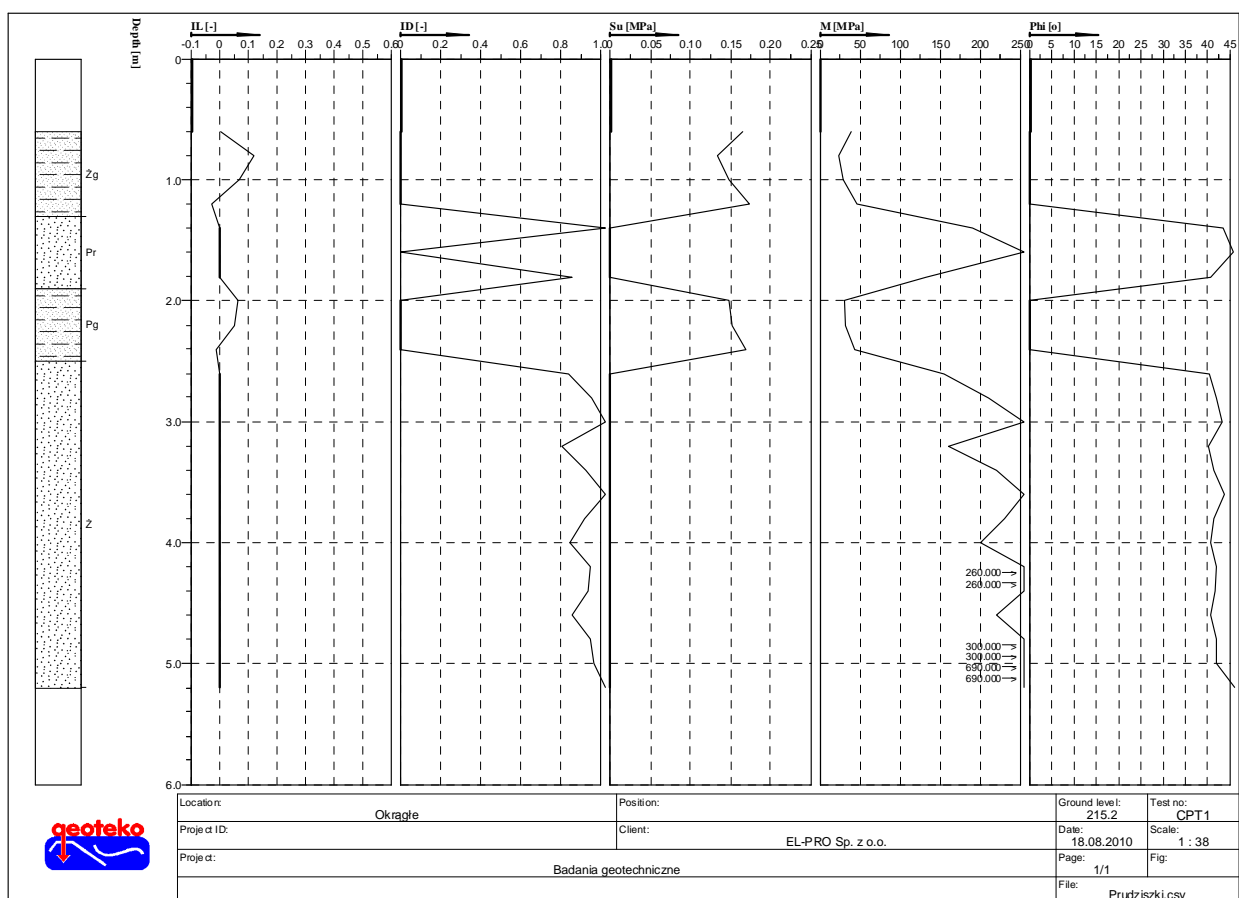
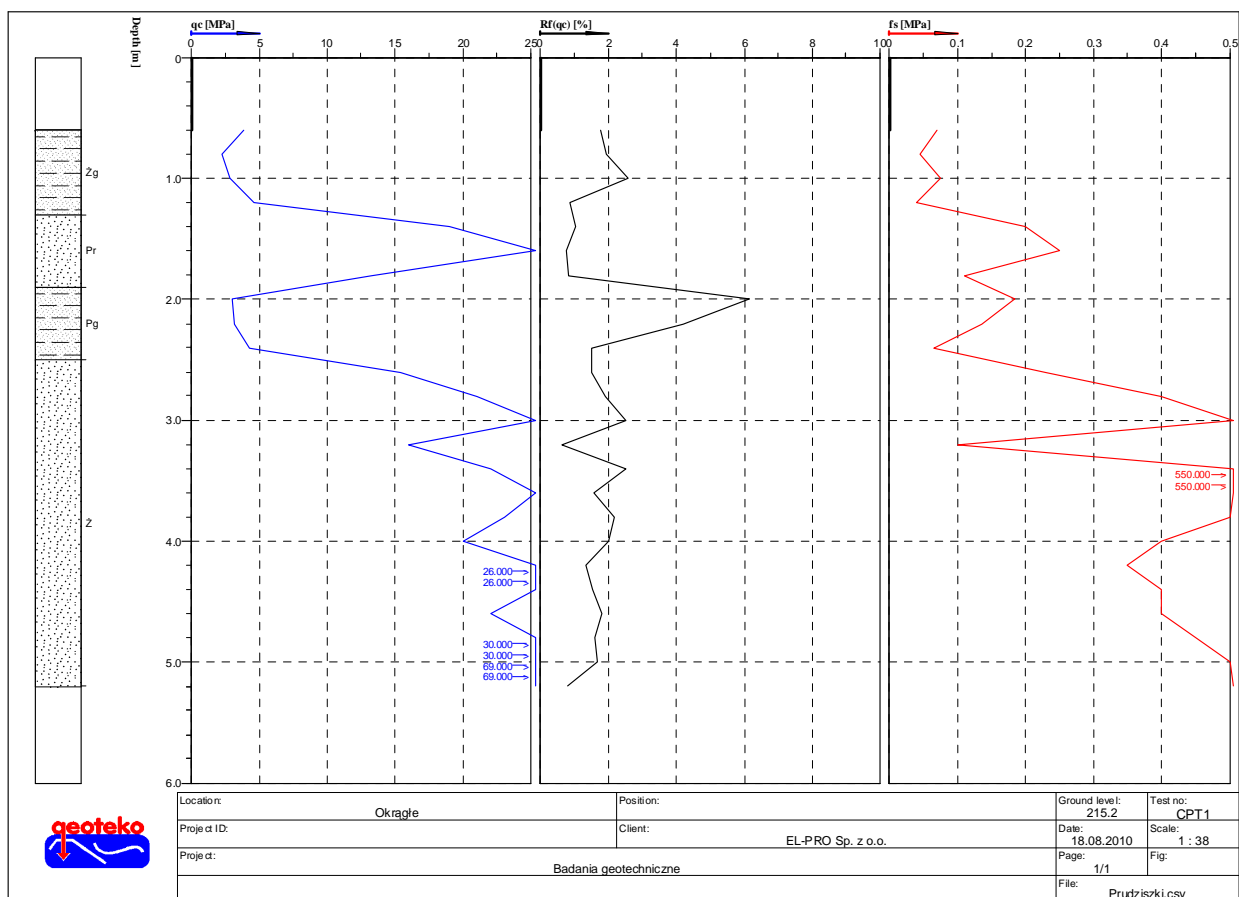
Zleceniodawca: <i>EL-PRO Sp. z o.o.</i>	Uzupełniające badania geotechniczne dla potrzeb projektu elektrowni wiatrowej Okrągłe
Wykonawca: <i>Geoteko Serwis Sp. z o.o.</i>	
E:\Opracowania\Geoteko_serwis\2010\58_10s_Okrągłe\58_10s_text.DOC	Umowa nr: 58/461/10s
	data: wrzesień 2010
	Strona: 3

4. PODSUMOWANIE

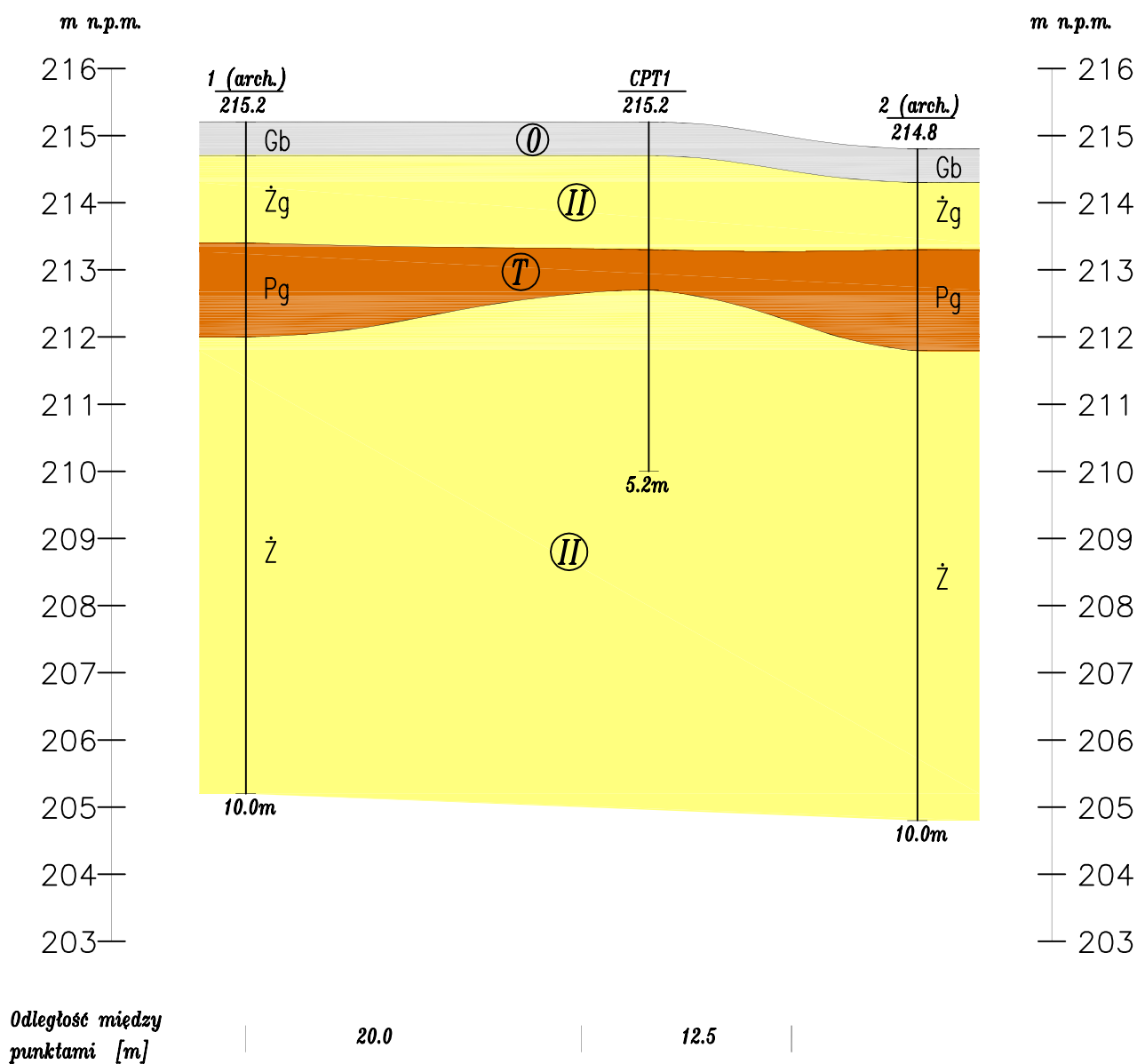
- W podłożu projektowanej elektrowni wiatrowej występują korzystne warunki geotechniczne do posadowienia bezpośredniego.
- Do obliczeń projektowych zaleca się przyjmować wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tab. 1.
- Ze względu na występowanie przedziale głębokości 1.5-3.0m gruntów spoistych warstwy T o zróżnicowanej miąższości, zaleca się dla ujednolicenia warunków posadowienia, ich wymianę na dobrze zagęszczalny grunt niespoisty..

Zleceniodawca: <i>EL-PRO Sp. z o.o.</i>	Uzupełniające badania geotechniczne dla potrzeb projektu elektrowni wiatrowej Okragłe
Wykonawca: <i>Geoteko Serwis Sp. z o.o.</i>	Umowa nr: 58/461/10s
E:\Opracowania\Geoteko_serwis\2010\58_10s_Okrągłe\58_10s_text.DOC	data: wrzesień 2010
	Strona: 4






PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I



Rodzaj gruntu	Nr warstwy	I _D	I _L
Gb	0	-	-
Ž	II	>0.8	-
Pg	T	-	0.1

 GEOTEKO SERWIS sp. z o.o. 02-739 Warszawa, ul. Wałbrzyska 3/5	
TEMAT: Elektrownia Wiatrowa Prudziszek Uzupełniające badania geotechniczne	
TYTUŁ: Przekrój geotechniczny I-I	
Skala 1: $\frac{100}{200}$	Zał. 3