



ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597
NIP: 669-040-49-70

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu posadowienia obiektów
rozbudowywanego węzła fermentacji i kogeneracji na
terenie oczyszczalni ścieków w **Słupsku**

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe
PROJ-EKO Sp. z o.o.
64-920 Piła, ul. Okrzei 18

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, listopad 2012 r.

projekty i dokumentacje geologiczno- inżynierskie c projekty i dokumentacje warunków hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne c monitoring wód podziemnych c dokumentacje geotechniczne c nadzór geotechniczny

I. WSTĘP

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo-Usługowego PROJ-EKO Sp. z o.o., 64-920 Piła, ul. Okrzei 18.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu posadowienia obiektów rozbudowywanego węzła fermentacji i kogeneracji na terenie oczyszczalni ścieków w Słupsku.

Opracowanie wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), a także z normą PN-B-02479:1998 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne” z uwzględnieniem zaleceń zawartych w projekcie normy PN-EN 1997-1 „Projektowanie geotechniczne – zasady ogólne” i PN-EN 1997-2 „Projektowanie geotechniczne – rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”.

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wykonano 5 otworów badawczych – otwory nr 1 i 2 do głębokości 9,0 m, natomiast nr 3, 4 i 5 do głębokości 6,0 m. Łączny metraż odwiertów wyniósł 36 m. Dodatkowo przy otworach nr 3, 4 i 5 wykonano sondowania przy użyciu lekkiej sondy udarowej typu DPL (SL) do głębokości 4,0 – 5,0 m, w celu uściślenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Po zakończeniu badań zaniwelowano rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego. Za punkt odniesienia przyjęto rzędne: pokrywy studzienki kanalizacyjnej o wysokości 18,57 m n.p.m. oraz skrzynki do hydrantu , o wysokości 18,48 m n.p.m.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych, linię przekroju geotechnicznego przez otwory nr 2 i 3 oraz położenie reperów roboczych (załącznik nr 1),
- karty dokumentacyjne otworów (załączniki nr 2.1 – 2.5),
- przekrój geotechniczny I – I przez otwory nr 2 i 3 w skali 1:100/250, na którym przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załącznik nr 3),
- wykresy sondowań lekką sondą typu DPL (SL) (załączniki nr 4.1 – 4.3),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 3),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment tarasu nadzalewowego rzeki Słupi. W podłożu, do zbadanej głębokości 6,0 – 9,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen w otworach nr 1 – 4 reprezentowany jest przez warstwę gruntów pochodzenia antropogenicznego. W otworach nr 1 i 4 są to nasypy niekontrolowane, w których składzie występują piaski z próchnicą (glebą), piaski gliniaste i gliny. W otworach nr 2 i 3 nawiercono piaszczysto-żwirowe nasypy budowlane. Łączna miąższość utworów antropogenicznych waha się w miejscach wierceń w granicach od 1,0 (otwór nr 3) do 1,9 m (otwór nr 1). Dodatkowo w otworach nr 2 i 3 pod nasypami nawiercono niewielką warstewkę utworów akumulacji aluwialno-bagiennej wykształconych w postaci torfów i torfów piaszczystych, zalegających do głębokości 1,4 – 1,6 m. W otworze nr 5 holocen reprezentowany jest jedynie przez niewielką 0,3 m warstwę gleby.

Plejstocen jest wykształcony w postaci niżej nawierconych różnoziarnistych piasków oraz podścielających je piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin pylastych. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej, które nie zostały przewiercone.

Zwierciadło wody gruntowej nawiercono w obrębie przepuszczalnych różnoziarnistych utworów wodnolodowcowych w otworach nr 2 – 5. Wody tego poziomu posiadają zwierciadło swobodne (otwór nr 4) lub są lekko napinane przez wyżej leżące grunty słabiej przepuszczalne (torfy lub lodowcowe grunty spoiste). Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach od 1,0 do 2,5 m, co odpowiada rzędnym od 16,6 do 16,3 m n.p.m. Linia ustabilizowanego zwierciadła opada w kierunku rzeki Słupi.

W otworze nr 1, a także głębiej w otworze nr 2, natrafiono na różnej intensywności sączenia z laminacji piasków w obrębie gruntów spoistych. Ustabilizowane zwierciadło w otworze nr 1 układało się na głębokości 3,4 m, tj. na rzędnej 16,2 m n.p.m.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania ustabilizowanego zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m oraz zmianę intensywności sączeń.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na kartach otworów (załączniki nr 2.1 – 2.5) oraz przekroju geotechnicznym (załącznik nr 3).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 6 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono niekontrolowane nasypy, ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna I** obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna IIa** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,40$;
- **warstwa geotechniczna IIb** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna IIc** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie zagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,68$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności utworów przepuszczalnych według Wiłuna¹ wynosi:

- dla piasku pylistego $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ cm/s,
 - dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/s,
 - dla piasku grubego i średniego $k = 10^{-1} - 10^{-2}$ cm/s;
 - **warstwa geotechniczna IIIa** obejmująca piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny pyliste, występujące w stanie plastycznym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
 - **warstwa geotechniczna IIIc** obejmująca piaski gliniaste i gliny pyliste, występujące w stanie twardoplastycznym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,15$;
- Grunty warstw IIIa i IIIb należą do grupy B według PN - 81/B - 03020.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w tabeli 1. Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

γ_m – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwy IIa, IIb, IIc, IIIa i IIIb), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych (warstwa I), proponuje się współczynnik niejednorodności ustalony na podstawie doświadczeń z rejonu w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według PN - 81/B – 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Współczynnik materiałowy
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	γ_m
I	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	500	$1 \pm 0,2$
IIa	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,4	—	—	16 naw*	1,75 1,90	30	—	52500	$1 \pm 0,1$
IIb	piasek średni i gruby	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	14 naw*	1,85 2,00	33	—	97500	$1 \pm 0,1$
IIc	piasek średni	zagęszczony	0,68	—	—	12 naw*	1,9 2,05	34,2	—	125000	$1 \pm 0,1$
IIIa	piasek gliniasty, glina piaszczysta, glina pylasta	plastyczny	—	0,35	B	16	2,1	15,5	27	27000	$1 \pm 0,1$
IIIb	piasek gliniasty, glina pylasta	twardo-plastyczny	—	0,15	B	13	2,15	19,2	34	41000	$1 \pm 0,1$

*grunty nawodnione

¹ Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

V. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe. O kategorii geotechnicznej obiektu (lub poszczególnych obiektów) zadecyduje projektant, opracowujący projekt budowlany.
2. Występujące w podłożu grunty, z wyjątkiem niekontrolowanych nasypów oraz warstewki organicznych torfów (otwory nr 2 i 3), posiadają wysokie lub bardzo wysokie parametry wytrzymałościowe i są „generalnie” uznawane za grunty nośne. Jednak ostateczną decyzję co do sposobu posadowienia, a więc pośrednio również co do nośności gruntów poszczególnych warstw, podejmie projektant konstruktor po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych.
3. W przypadku głębokich wykopów zwraca się uwagę na konieczność zaprojektowania odpowiedniego odwodnienia i zabezpieczenia istniejących obiektów. Według autora w przypadku niewielkiego obniżenia zwierciadła ($H < 0,5$ m) oraz w przypadku sączeń, wodę można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu. Większe odwodnienie, szczególnie w przypadku utworów dobrze przepuszczalnych, będzie wymagało zastosowania odwodnienia wgłębnego (np. iglofiltrów).
4. Analizując archiwalne wyniki badań prowadzonego monitoringu jakości wód gruntowych (sieć piezometrów na terenie oczyszczalni) wynika, że zgodnie z normą PN-EN-206-1:2003 nie wykazują one agresywności w stosunku do betonu.
5. Z uwagi na niewielką liczbę otworów badawczych, dna wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami. Zaleca się na etapie prowadzenia prac ziemnych, zlecić dodatkowo nadzór geotechniczny.

6. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego g_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli. Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego m , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia $\Phi_u^{(n)}$ wynoszących:

$$\Phi_u^{(r)} = \Phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

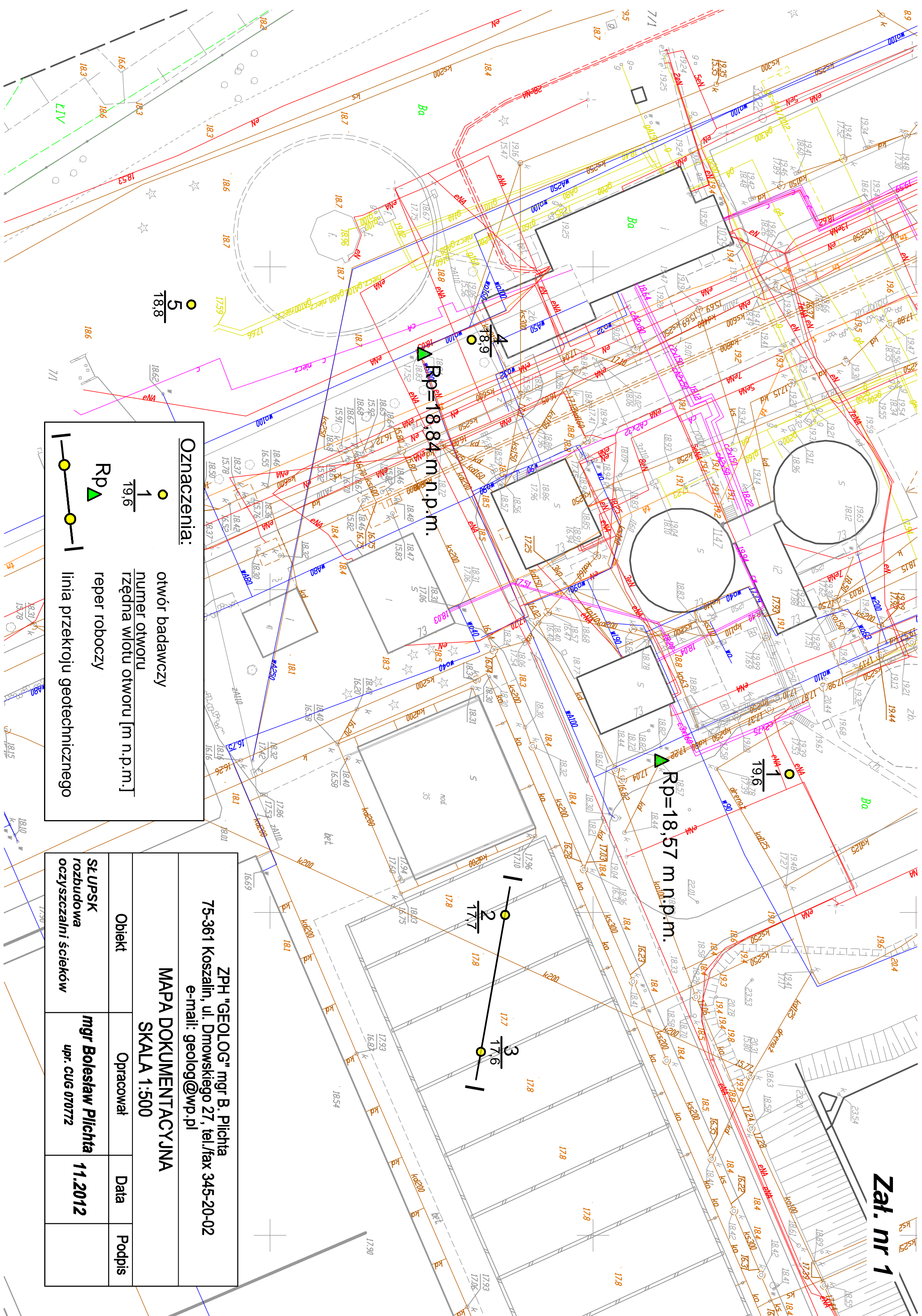
$\Phi_u^{(n)}$ – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1,

γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych (warstwy IIa, IIb, IIc, IIIa i IIIb) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwa I).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
I	0	1	5,14	0,00
IIa	27	13,20	23,94	4,66
IIb	29,7	17,79	29,44	7,18
IIc	30,78	20,11	32,08	8,54
IIIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIIb	17,28	4,90	12,54	0,91

7. Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Jest to szczególnie ważne w obrębie piasków nawodnionych, których parametry wytrzymałościowe, pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych, mogą ulec obniżeniu.
8. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku gruntów sypkich) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową (lub chudym betonem).
9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m według PN - 81/B - 03020.



Oznaczenia:

- otwór badawczy
- numer otworu
- rzędna wlotu otworu [m n.p.m.]
- reper roboczy
- linia przekroju geotechnicznego

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:500			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
St UPSK rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2012	

5
18,8

Rp=18,84 m.n.p.m.

Rp=18,57 m.n.p.m.

19,6

1
2
3
17,7
17,6
17,8
17,8
17,8

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Obiekt: Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków					Data wykonania: 11.2012 r.				
					Rzędna terenu: ~17,7 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Miąższość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
0.1	0.1		piły bet.	nasyp budowlany (żwir, kamienie)	-	-	-	-	
0.2	0.2		NB(Ż,K)	nasyp budowlany (żwir, kamienie)	mw	0,5	-	IIb	Holocen
0.9	0.9		NB(Pd,odcieki)	nasyp budowlany (piasek drobny z odciekami)	mw	0,5	-	IIa	
0.2	0.2	1,1	Tp	torf piaszczysty dobrzerozłożony	w	-	-		
0.2	0.2	1,4	Ps//Pg(+Ż+K)	p. śred. przew. p. glin. (+Ż+K)	n	0,7	-		Plejstocen
2.6	2.6	2,4	Ps(+Ż+K)	piasek średni z domieszkami żwiru i kamieni	n	0,7	-	IIc	
0.5	0.5	4,7	Pg//G	piasek gliniasty przewarstwiony gliną	mw	-	0,15	IIIb	
2.7	2.7		Gp//Pg(+Ż)	głina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym z domieszkami żwiru	w	-	0,3	IIIa	
1.6	1.6	7,9	Pg//G	piasek gliniasty przewarstwiony gliną	mw	-	0,15	IIIb	

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

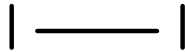
Obiekt: Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków					Data wykonania: 11.2012 r.				
					Rzędna terenu: ~17,6 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Miąższość (m)	Observacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
0.1	0.1		piły bet.	nasyt budowlany (żwir, kamienie)	-	-	-	-	
0.2	0.2		NB(Z,K)	nasyt budowlany (żwir, kamienie)	mw	0,5	-	IIb	Holocen
0.7	0.7		NB(Pd,odcieki)	nasyt budowlany (piasek drobny z odciekami)	mw	0,5	-	IIa	
0.6	0.6		T	torf dobrzerozłożony	w	-	-	I	
1.0	1.0		Ps(+Ż)	piasek średni z domieszkami żwiru	n	0,53	-	IIb	Plejstocen
2.1	2.1		Ps(+Ż+K)	piasek średni z domieszkami żwiru i kamieni	n	0,68	-	IIc	
1.3	1.3		Pg(+Ż)	piasek gliniasty z domieszkami żwiru	mw	-	0,15	IIIb	

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Obiekt: Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków					Data wykonania: 11.2012 r.				
					Rzędna terenu: ~18,9 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Miąższość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	1.2	▼▼ 2,5	NN(Pd,H)	nasyp niekontrolowany (piasek drobny, próchnica – gleba)	mw	0,5	-	-	Holocen
2	0.8		Pd(+Ż)	piasek drobny z domieszkami żwiru	mw	0,40	-	IIa	Pleistocen
3	0.7		Ps(+Ż)	piasek średni z domieszkami żwiru	mw n		-	IIb	
4	1.3		Pd//Π	piasek drobny przewarstwiony pyłem	n		-	IIa	
5	1.5		Pg//G	piasek gliniasty przewarstwiony gliną	w	-	0,35	IIIa	
6	0.5		Pg	piasek gliniasty	mw	-	0,15	IIIb	

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

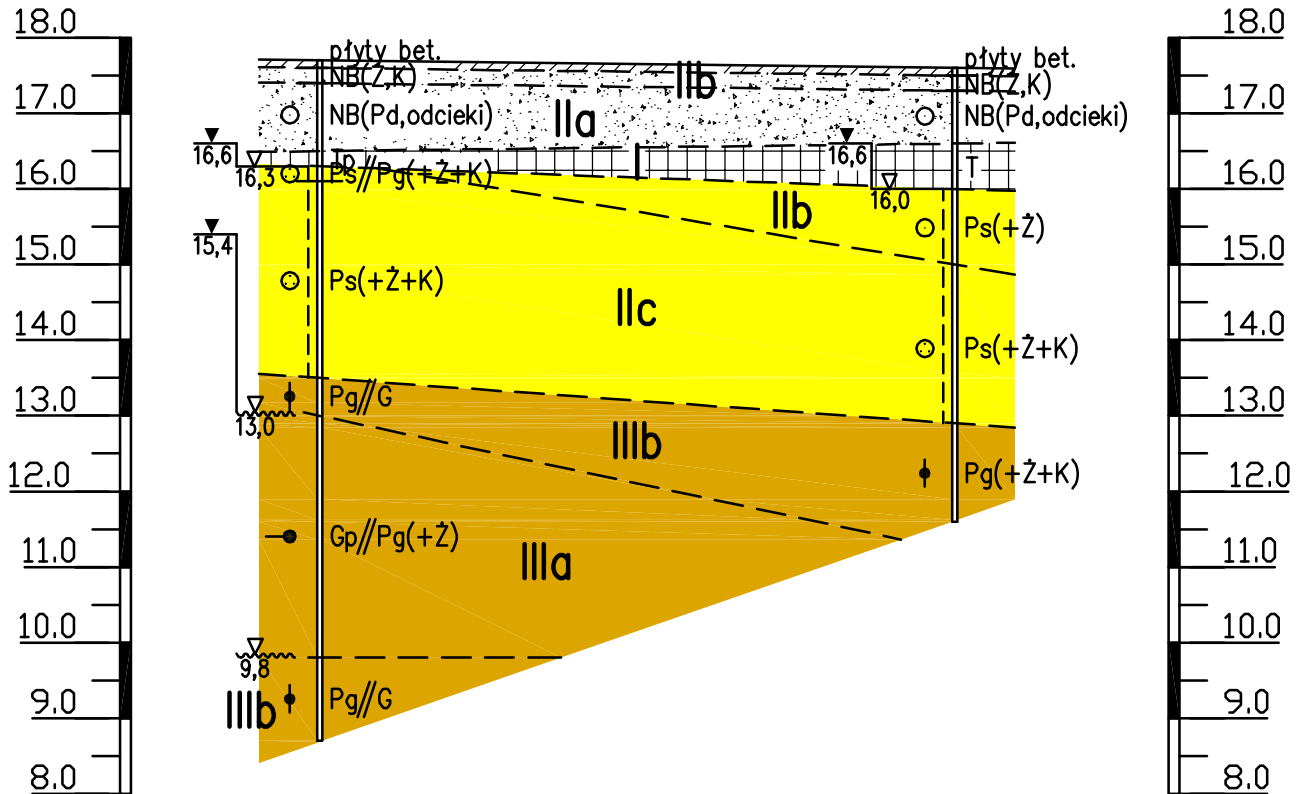
Obiekt: Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków					Data wykonania: 11.2012 r.				
					Rzędna terenu: ~18,8 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Miąższość (m)	Observacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
0.3			Gb	gleba	w	–	–	–	Holocen
1.5			Pd	piasek drobny	mw	0,51	–	IIa	Pleistocen
2.3			Pr(+Z)	piasek grubo z dom. żwiru	mw	0,51	–	IIb	
2.4			Pg//Π	piasek gliniasty przewarstwiony pyłem	w	–	0,35	IIIa	
2.2		2,5 / 2,7	Πp	pył piaszczysty	w	–	0,4		
3.0			Pd	piasek drobny	n	0,42	–	IIa	
4.2			Pg	piasek gliniasty	w	–	0,35	IIIa	
4.3			G	glina	w	–	0,3		
5.0			Pg	piasek gliniasty	mw	–	0,15	IIIb	
6.1			Pg//G	piasek gliniasty przewarstwiony gliną	mw	–	0,15		



$\frac{2}{17,7}$

$\frac{3}{17,6}$

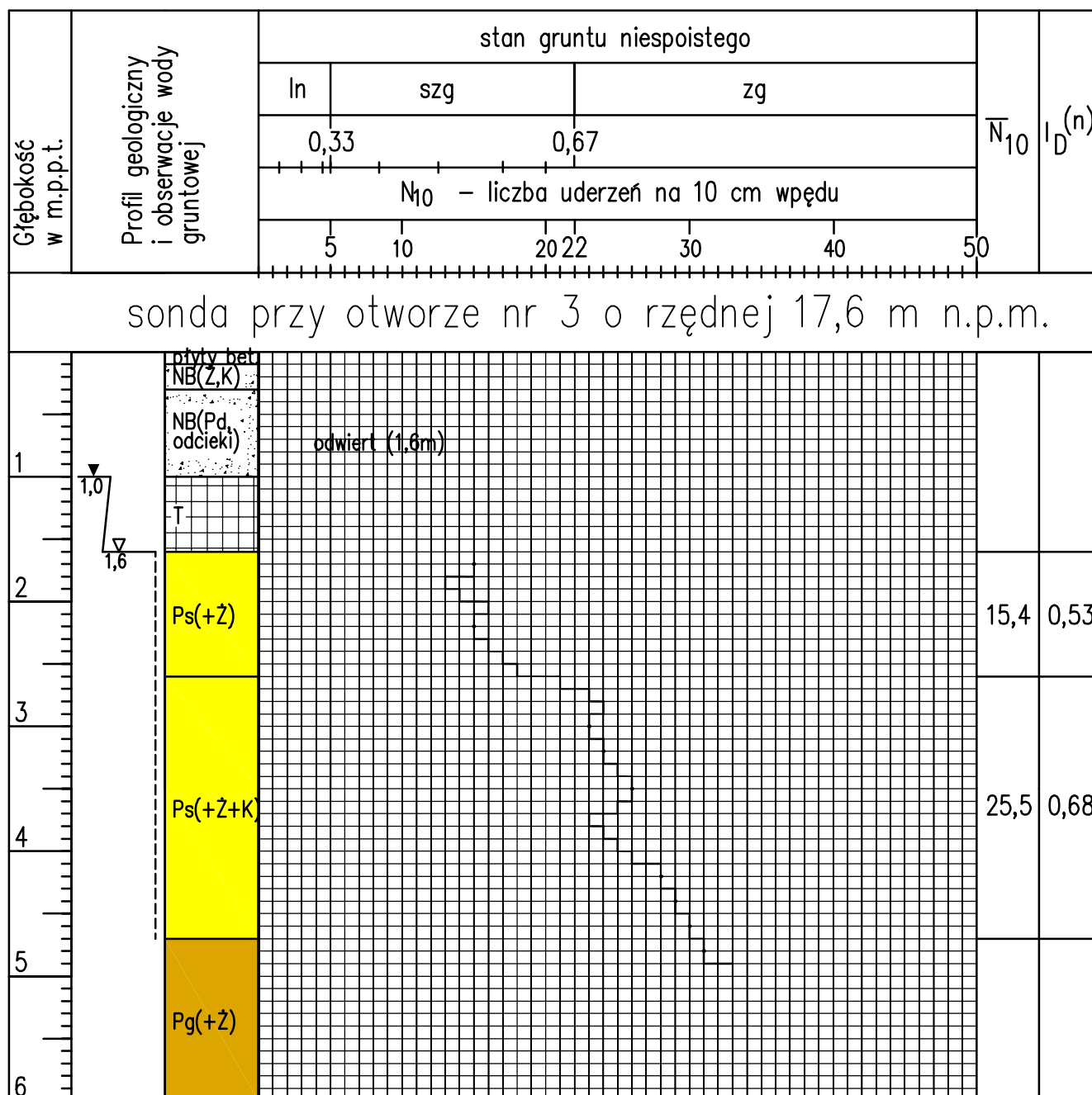
wysokość w m.n.p.m.



	- 21.0 -	odległości w [m]
9,0		6,0 głębokość otworu w [m]

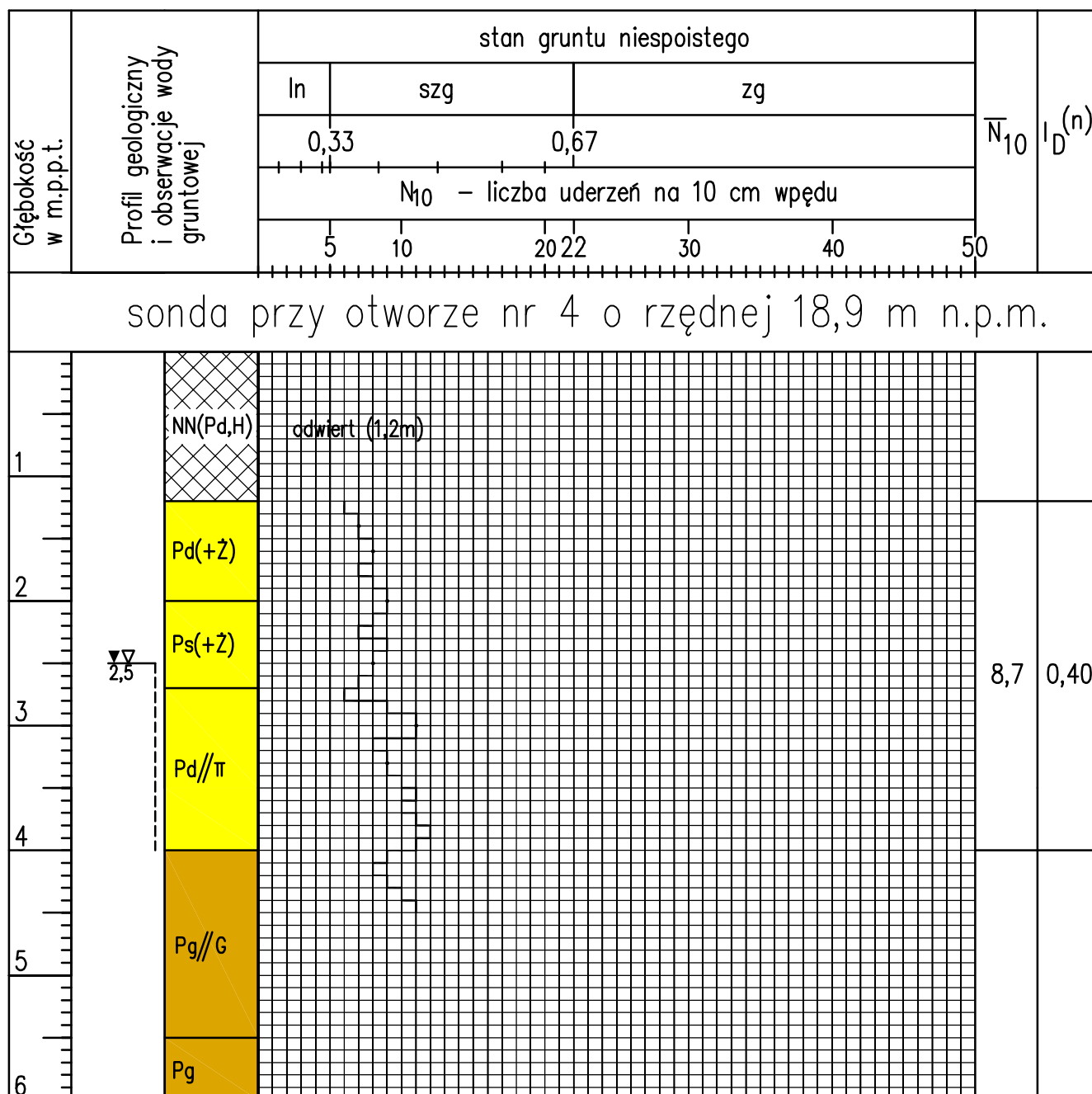
ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02			
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY SKALA 1:100/250			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
SŁUPSK rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2012	

Wyniki badania stanu gruntu sondą uderową typu DPL (SL) Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków



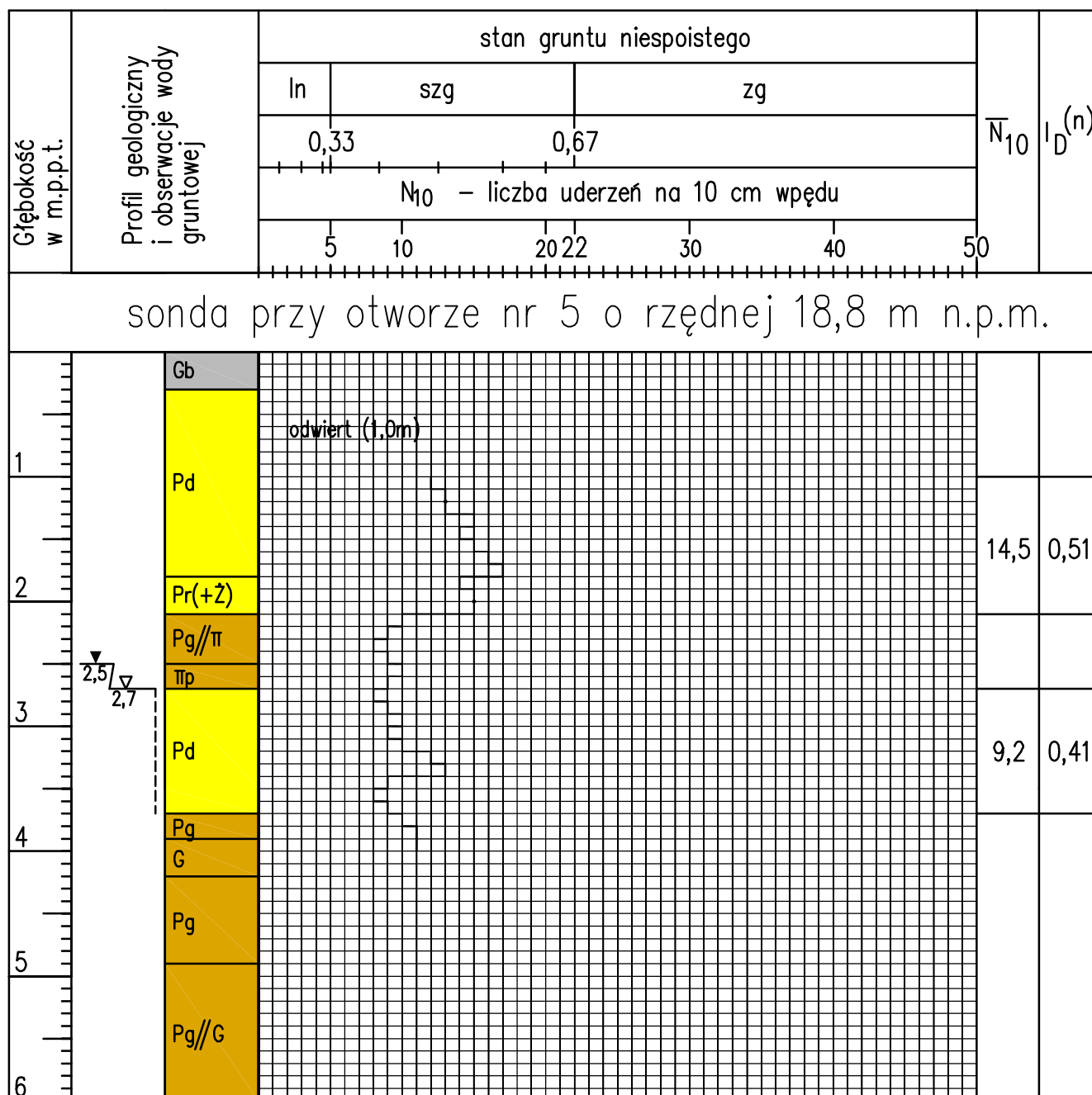
Opracował: mgr B. Plichta

Wyniki badania stanu gruntu
sondą uderową typu DPL (SL)
Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków



Opracował: mgr B. Plichta

Wyniki badania stanu gruntu
sondą uderową typu DPL (SL)
Słupsk – rozbudowa oczyszczalni ścieków



Opracował: mgr B. Plichta

OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Zal. nr 5

1 numer otworu
19,6 rzedna wlotu otworu [m n.p.m.]

RODZAJ GRUNTU:

<input type="checkbox"/> NB	nasyp budowlany	<input type="checkbox"/> Żg	żwir gliniasty
<input checked="" type="checkbox"/> NN	nasyp niekontrolowany	<input type="checkbox"/> Pog	pospółka gliniasta
<input type="checkbox"/> Gb,H	gleba, próchnica	<input type="checkbox"/> Pg	piasek gliniasty
<input type="checkbox"/> D	drewno	<input type="checkbox"/> TIp	pył piaszczysty
<input type="checkbox"/> T	torf	<input type="checkbox"/> Tl	pył
<input type="checkbox"/> Nm	namuł	<input type="checkbox"/> Gp	glina piaszczysta
<input type="checkbox"/> Nmi	namuł ilasty	<input type="checkbox"/> G	glina
<input type="checkbox"/> NmII	namuł pylasty	<input type="checkbox"/> GII	glina pylasta
<input type="checkbox"/> Nmp	namuł piaszczysty	<input type="checkbox"/> Gpz	glina piaszczysta zwięzła
<input type="checkbox"/> Kr	kredek	<input type="checkbox"/> Gz	glina zwięzła
<input type="checkbox"/> K	kamień	<input type="checkbox"/> GIIz	glina pylasta zwięzła
<input type="checkbox"/> Ż	żwir	<input type="checkbox"/> Ip	it piaszczysty
<input type="checkbox"/> Po	pospółka	<input type="checkbox"/> I	it
<input type="checkbox"/> Pr	piasek grubo	<input type="checkbox"/> ITI	it pylasty
<input type="checkbox"/> Ps	piasek średni	<input type="checkbox"/> (+)	domieszki
<input type="checkbox"/> Pd	piasek drobny	<input type="checkbox"/> ---	przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
<input type="checkbox"/> PII	piasek pylasty	<input type="checkbox"/> //	przewarstwienia
<input type="checkbox"/> PH	piasek próchniczny		

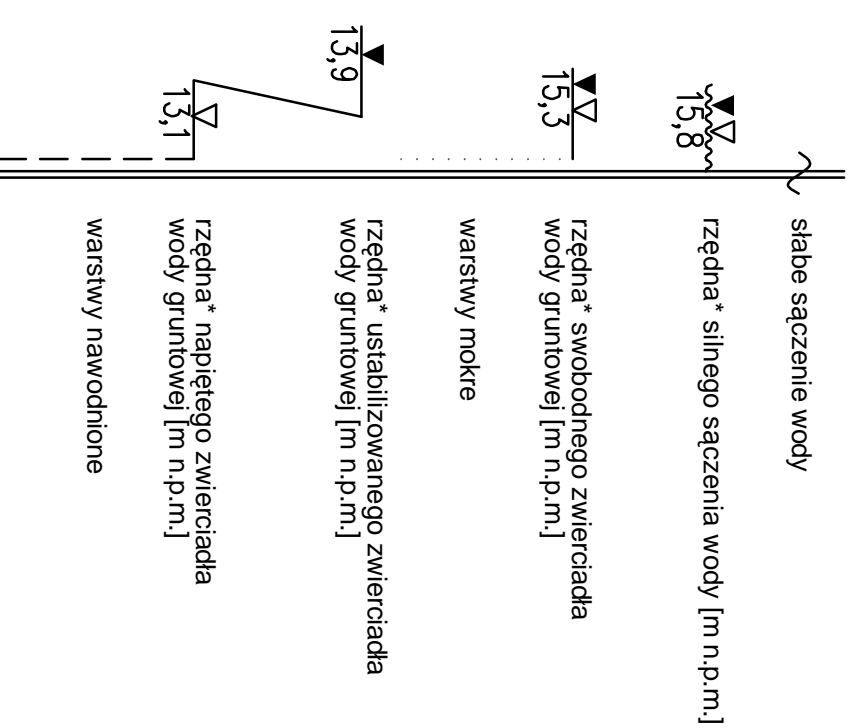
STAN GRUNTU:

<input type="checkbox"/> In	luźny
<input type="checkbox"/> szg	średniozagęszczony
<input type="checkbox"/> zg	zagęszczony
<input type="checkbox"/> zw	zwarty
<input type="checkbox"/> pzw	półzwarty
<input type="checkbox"/> tpi	twardoplastyczny
<input type="checkbox"/> pl	plastyczny
<input type="checkbox"/> mpi	miękkoplastyczny

WILGOTNOŚĆ:

<input type="checkbox"/> S	suchy
<input type="checkbox"/> MW	malo wilgotny
<input type="checkbox"/> W	wilgotny
<input type="checkbox"/> M	mokry
<input type="checkbox"/> N	nawodniony

WARUNKI WODNE:



* na kartach otworów (załączniki nr 2.1 - 2.5) i wykresach sondowań przedstawiono głębokości zwierciadeł i sączeń w stosunku do poziomu terenu [m]

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl		
OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU		
Obiekt	Opracował	Data
SkłUPSK rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2012
		Podpis