

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 e-mail: geolog@wp.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni
ścieków w m-ści **Jastrzębia Góra**

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 2016 r.

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

I. WSTĘP

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

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).

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w m-ści Jastrzębia Góra.

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych, w miejscu planowanych obiektów, wykonano łącznie 12 otworów badawczych do głębokości 3,0 – 6,0 m. W celu uściślenia stanu gruntów sypkich, przy otworze nr 4 wykonano sondowanie udarowe lekką sondą udarową typu DPL do głębokości 6,0 m. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony przez zleceniodawcę. W opracowaniu wykorzystano również wyniki badań geotechnicznych, prowadzonych na terenie oczyszczalni w lutym 2008 r.¹

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 studni kanalizacyjnych o wysokościach 3,55 m n.p.m. i 4,20 m n.p.m.

¹ Dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlanego rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków Jastrzębia Góra, gm. Władysławowo, pow. pucki, Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych "GEOTEST" Sp. z o.o., Gdańsk, luty 2008 r.

dv dv

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę orientacyjną w skali 1:10000 (mapa topograficzna) na której zaznaczono rejon oczyszczalni ścieków (załącznik nr 1),
- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca wykonywanych obecnie oraz archiwalnych otworów badawczych, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 2),
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/250, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załączniki nr 3.1 – 3.3),
- wykres sondowania sondą DPL (załącznik nr 4),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 5),
- 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 rynny subglacialnej (rynna sulicicka)². Jej dno jest zatorfione, a brzegi niewyraźnie przechodzą w równinę jeziorną. Budowa geologiczna jest tu prosta, a w podłożu do zbadanej głębokości 3,0 – 6,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego (Q_h)₊ i czwartorzędu nierozdzielonego (Q).

Od góry nawiercono grunty pochodzenia antropogenicznego. W rejonie otworów nr 1 – 7, 12 i w otworze nr 11 od góry są to niekontrolowane nasypy, głównie gruzowo-piaszczyste, chociaż natrafiano także na grunty organiczne, a nawet śmieci. W rejonie otworów 8 – 10 i głębiej w punkcie 11 są to nasypy budowlane, a więc wbudowane w podłoże podsypki piaszczysto-żwirowe, miejscami z domieszkami próchnicy. Miąższość utworów antropogenicznych

² Szczegółowa mapa Geologiczna Polski, Arkusz Puck (6), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2011 r.

waha się w bardzo szerokich granicach – od 0,5 (otwór nr 5) do 2,3 m (otwór nr 9). W rejonie punktów nr 2 i 3 grunty antropogeniczne w ogóle nie występowały. Głębiej zalegają utwory akumulacji aluwialno-bagiennej, wykształcone w postaci torfów oraz piasków próchnicznych i piasków z domieszkami części organicznych. Łączna miąższość holocenu (Q_h) wynosi więc od 1,5 (otwór nr 5) do 3,4 m (otwór nr 7).

Czwartorzęd nierozdzielony (Q) jest reprezentowany przez piaski jeziorne i rzeczne, które nie zostały przewiercone.

Wodę gruntową stwierdzono w obrębie nawodnionych piasków (woda z tych gruntów odsącza się w sposób grawitacyjny) oraz w obrębie częściowo mokrych torfów (woda odsącza się po ściśnięciu próbki). Współczynnik filtracji gruntów nawodnionych (głównie piasków o uziarnieniu drobnym) można według Wiłuna³ przyjąć w wysokości $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s. W przypadku płytszych wód posiadają one charakter swobodny, natomiast głębsze są napinane przez słabiej przepuszczalne grunty organiczne, dla których współczynnik filtracji według Myślińskiej⁴ można przyjąć w wysokości $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach od 0,3 (otwór nr 2) do 2,3 m (otwór nr 9), co odpowiada rzędnym od 1,8 do 1,2 m n.p.m. Linia zwierciadła opada zgodnie z ukształtowaniem terenu w kierunku rowów, odprowadzających wody do cieku o nazwie Czarna Woda (Wda).

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania stabilizacji zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m. Analizując wyniki badań z 02.2008 r. widać, że zwierciadło układało się podobnie.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 3.1 – 3.3).

³ Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

⁴ Myślińska E., Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001 r.

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 5 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy, ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- warstwa geotechniczna I obejmująca nasypy budowlane (piaski o uziarnieniu średnim i drobnym, żwiry, domieszki próchnicy), występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,40$;
- warstwa geotechniczna II obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- warstwa geotechniczna III obejmująca piaski drobne z domieszkami części organicznych i piaski drobne próchniczne (holocen), występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,40$;
- warstwa geotechniczna IVa obejmująca piaski drobne i piaski drobne z pyłami (czwartorzęd nierozdzielony), występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- warstwa geotechniczna IVb obejmująca piaski drobne i piaski drobne z pyłami (czwartorzęd nierozdzielony), występujące w stanie zagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,68$;

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,

dv dv

γ_m – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu rodzimych gruntów mineralnych (warstwy IVa i IVb), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych (warstwa II) lub z domieszkami części organicznych (warstwa III) oraz gruntów antropogenicznych (warstwa I), proponuje się bezpieczniejszy współczynnik niejednorodności 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 wewnętrznego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pionowej	Edometryczny moduł ścisłości wrotnej
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
I	nasyb budowlany (piasek średni, piasek drobny, żwir, domieszki próchnicy)	średnio-zagęszczony	0,4	—	—	14	1,85	32	—	80000	88889
						naw*	2,00				
II	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	M = 300-500** kPa	
III	piasek drobny z domieszkami próchnicy, piasek drobny próchniczny	średnio-zagęszczony	0,4	—	—	18	1,7	30	—	40000	50000
						naw*	1,85				
IVa	piasek drobny, piasek drobny z pyłem	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	16	1,75	30,5	—	65000	81250
						naw*	1,90				
IVb	piasek drobny, piasek drobny z pyłem	zagęszczony	0,68	—	—	14	1,85	31,4	—	85000	106250
						naw*	2,00				

*grunty nawodnione

**wyższe wartości można przyjąć w przypadku gruntów organicznych, częściowo skonsolidowanych nadkładem gruntów nasypanych

V. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych

Handwritten initials

warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), z uwagi na zaleganie gruntów organicznych oraz wysoki poziom wody gruntowej, na badanym terenie występują złożone warunki gruntowe.

2. Decyzję co do sposobu posadowienia poszczególnych obiektów, a więc pośrednio co do nośności gruntów poszczególnych warstw, podejmie projektant konstruktor, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych. Występujące w podłożu grunty charakteryzują się zróżnicowaną nośnością. Grunty organiczne, a więc torfy (warstwa II) charakteryzują się dużą odkształcalnością oraz małym oporem na ścinanie i „zwyczajowo” uznawane są za słabonośne. Niskie parametry posiadają także niekontrolowane nasypy. Najlepsze właściwości wytrzymałościowe posiadają głębsze rodzime piaski drobne (czwartorzęd nierozdzielony).
3. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można 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 γ_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 $\phi_u^{(r)}$ 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 IVa i IVb) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwa II), z domieszkami części organicznych (warstwa III) oraz gruntów antropogenicznych (warstwa I).


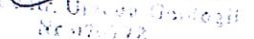
Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
I	25,6	11,36	21,62	3,72
II	0	1	5,14	0,00
III	24	9,60	19,32	2,87
IVa	27,45	13,86	24,76	5,01
IVb	28,26	15,15	26,32	5,70

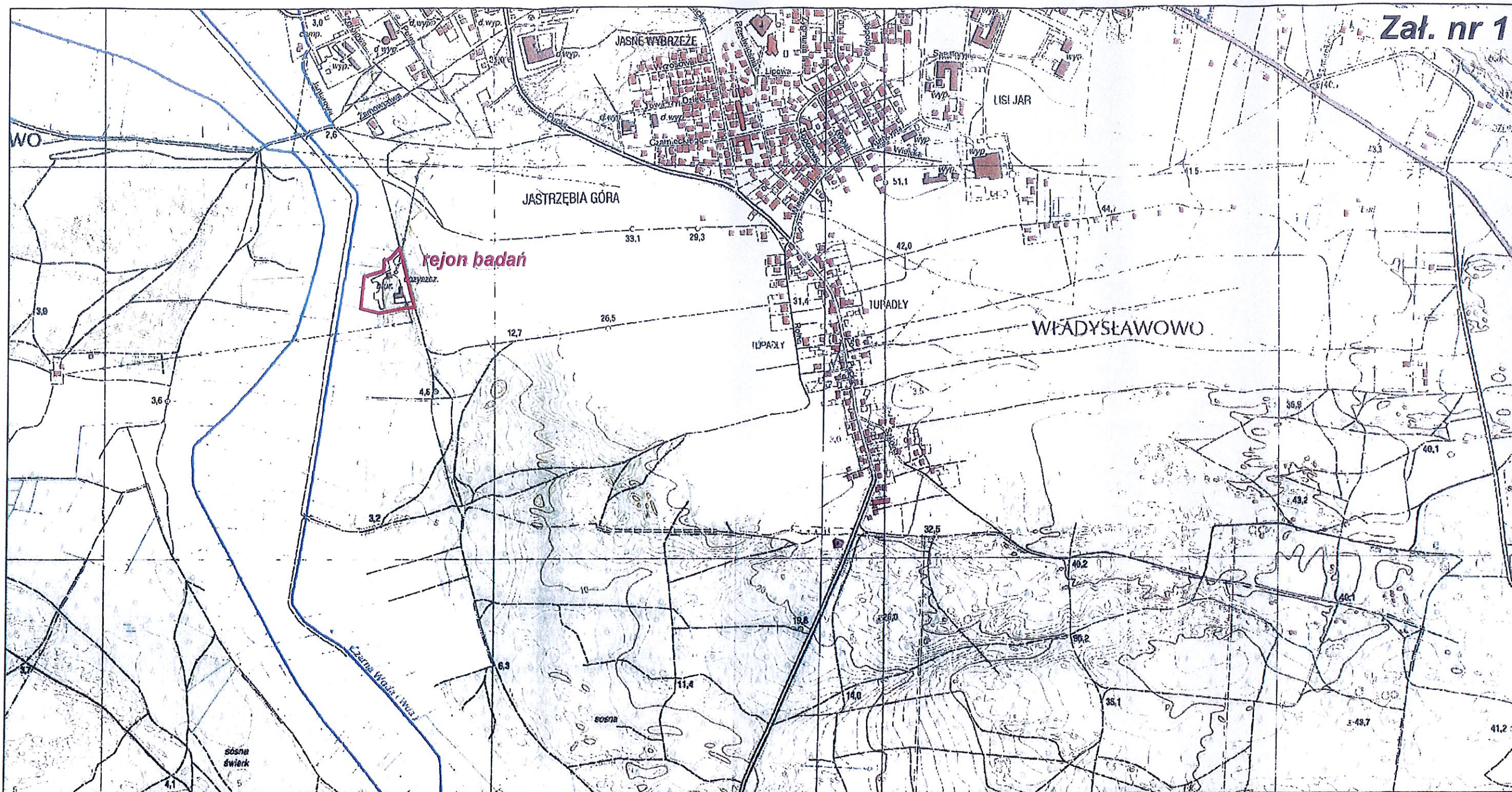
- Grunty uznane za słabonośne należy usunąć z podłoża budowli. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton). Stopień zagęszczenia podsypki określi projektant konstruktor.
- Zwraca się uwagę na wysoki poziom wód gruntowych, utrudniający prowadzenie prac ziemnych. Głębsze obniżenie ($H \geq 0,5$ m) w obrębie przepuszczalnych piasków będzie wymagało zastosowania metody wgłębnej (np. igłofiltrów). Ponadto nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopu może zagrozić stateczności obiektów budowlanych, znajdujących się w sąsiedztwie. W szczególności dotyczy to przypadku, gdy grunty organiczne częściowo pozostawiono w ich podłożu – odwodnienie powoduje wzrost naprężeń w gruncie, w wyniku czego w obiektach posadowionych na torfach mogą wystąpić dodatkowe osiadania.

dr

6. W archiwalnej dokumentacji z 02.2008 r. załączono wyniki badań laboratoryjnych próbki wody. Wynika z nich, że zgodnie z normą PN-80/B-018000 wody gruntowe są agresywne w stosunku do betonu (agresywność kwasowa I_{a1}).
7. Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami badawczymi oraz złożone warunki gruntowe, na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 3.1 – 3.3) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. Dlatego dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami. Prace ziemne należy prowadzić więc pod nadzorem geotechnicznym.
8. 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.
9. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową (lub chudym betonem).
10. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m według PN - 81/B - 03020.

mgr inż. 
mgr inż. 
Kierownik Biura Geotechniki
Nr 07/172



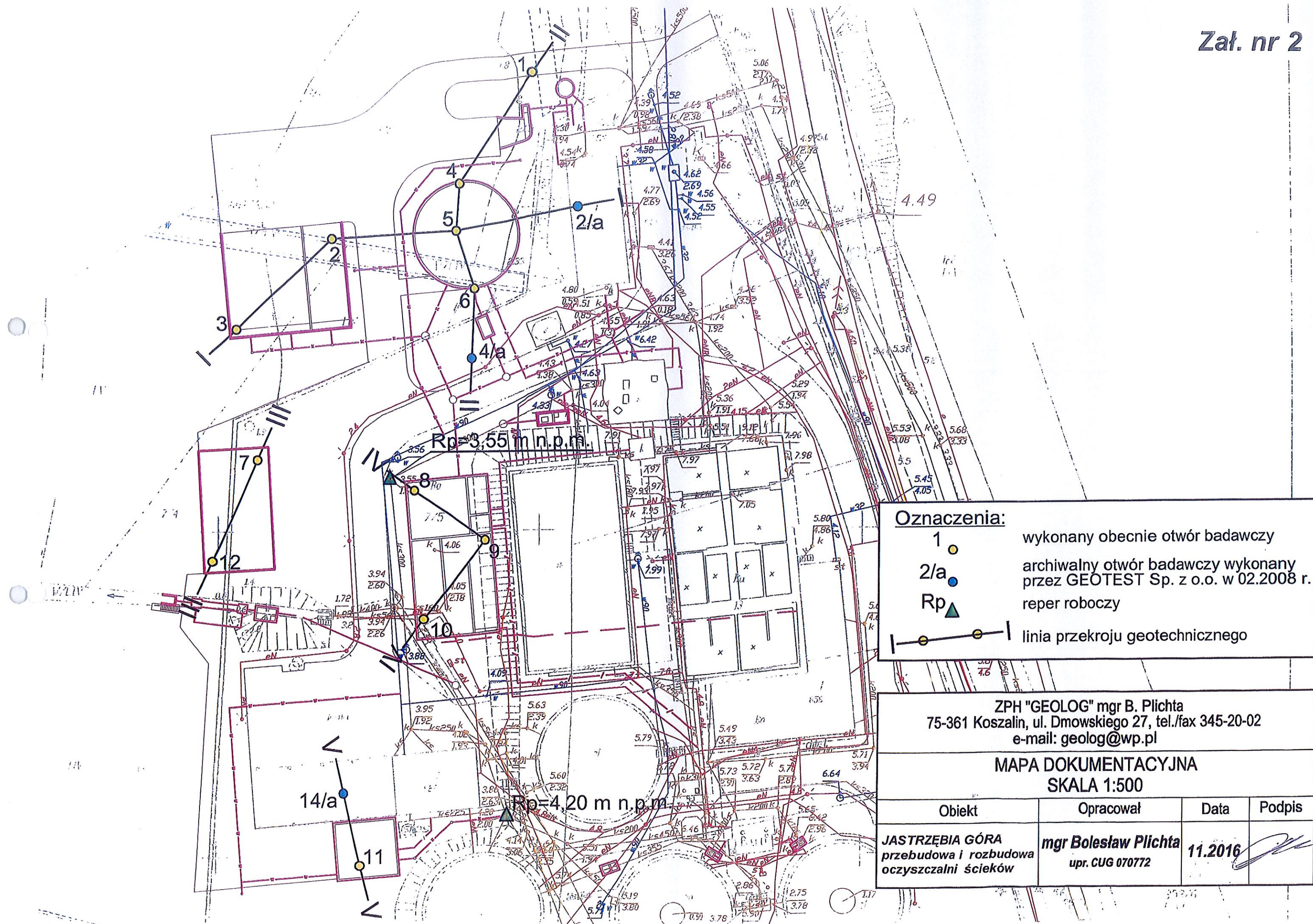


ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta
75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02
e-mail: geolog@wp.pl

MAPA ORIENTACYJNA
SKALA 1:10000

Obiekt	Opracował	Data	Podpis
JASTRZĘBIA GÓRA przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2016	

✓



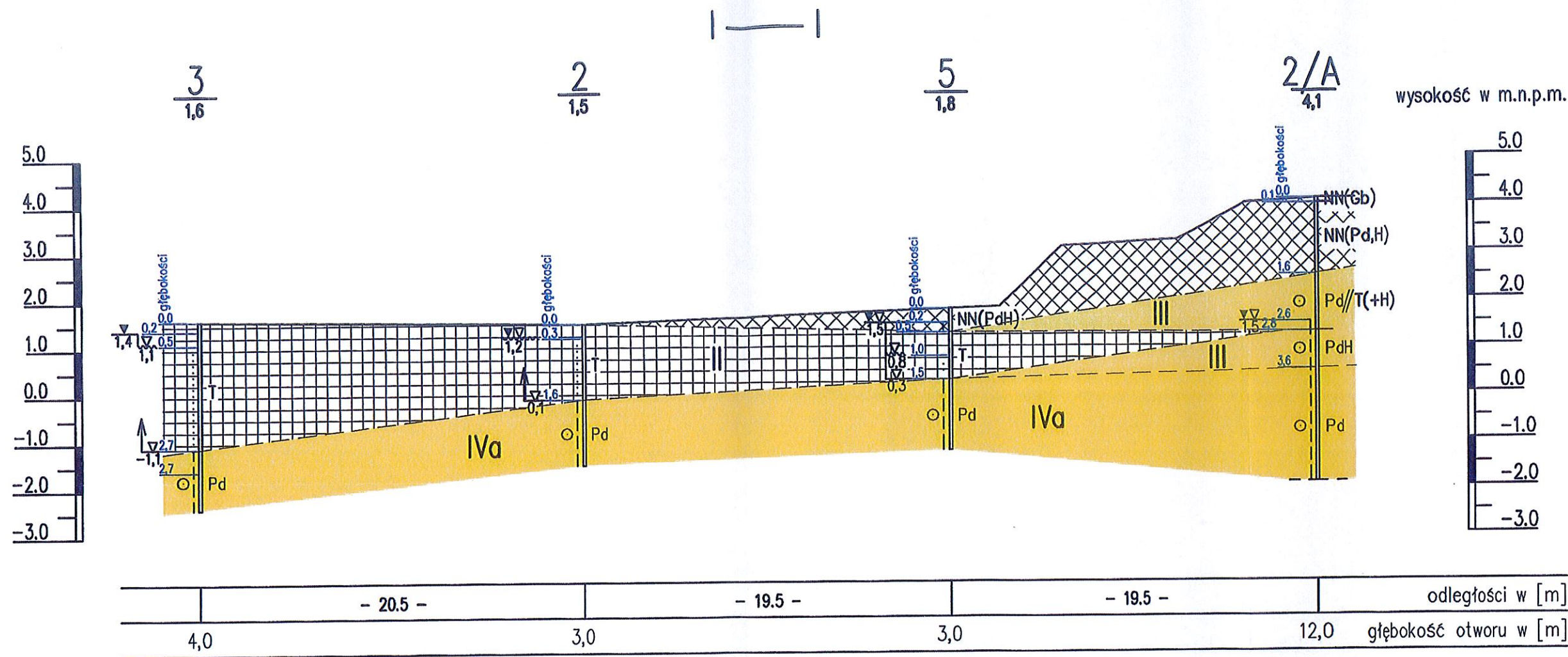
Oznaczenia:

- 1 ● wykonany obecnie otwór badawczy
- 2/a ● archiwalny otwór badawczy wykonany przez GEOTEST Sp. z o.o. w 02.2008 r.
- Rp ▲ reper roboczy
- linia przekroju geotechnicznego

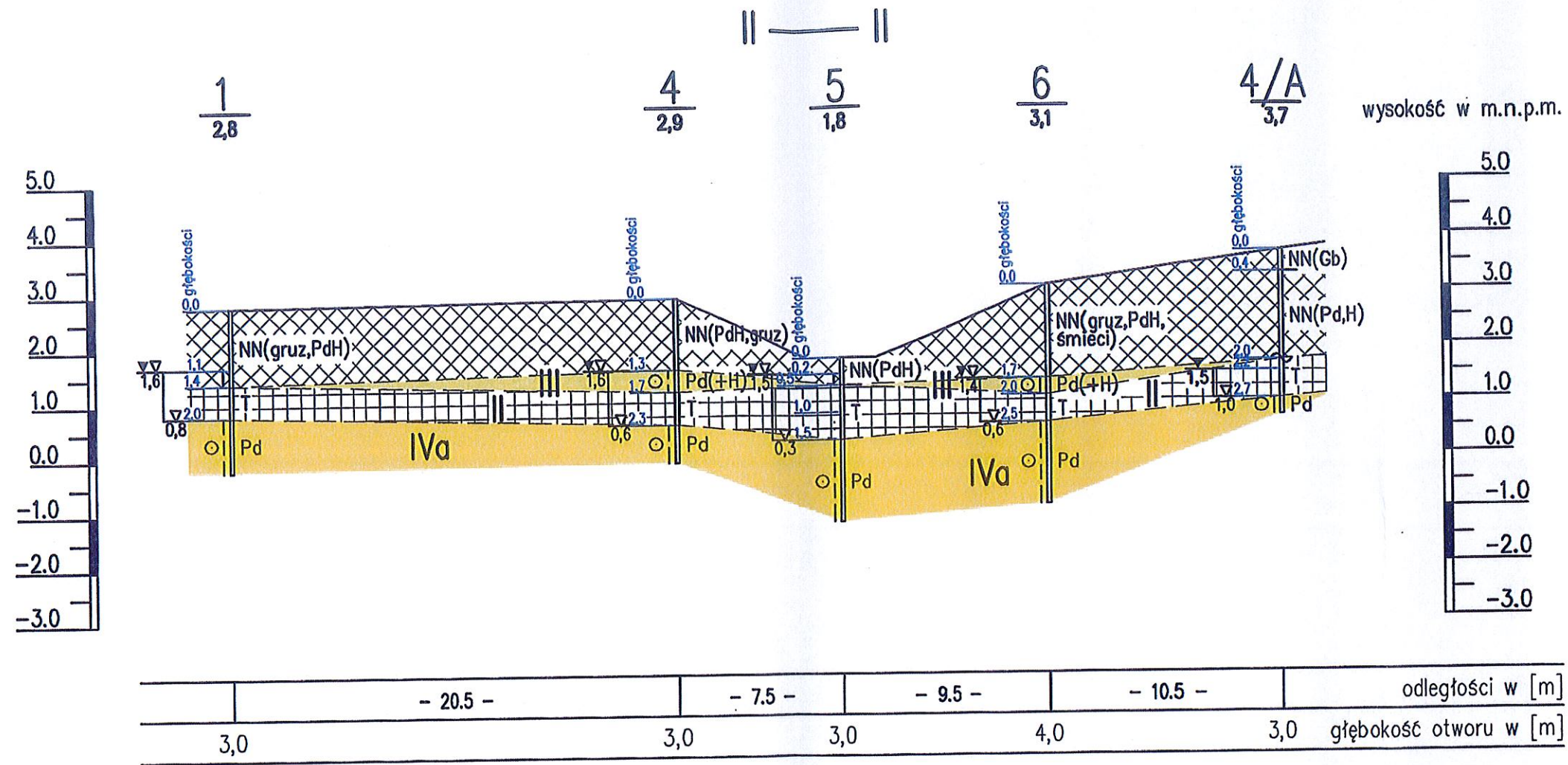
ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta
 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02
 e-mail: geolog@wp.pl

MAPA DOKUMENTACYJNA
 SKALA 1:500

Obiekt	Opracował	Data	Podpis
JASTRĘBIA GÓRA przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2016	

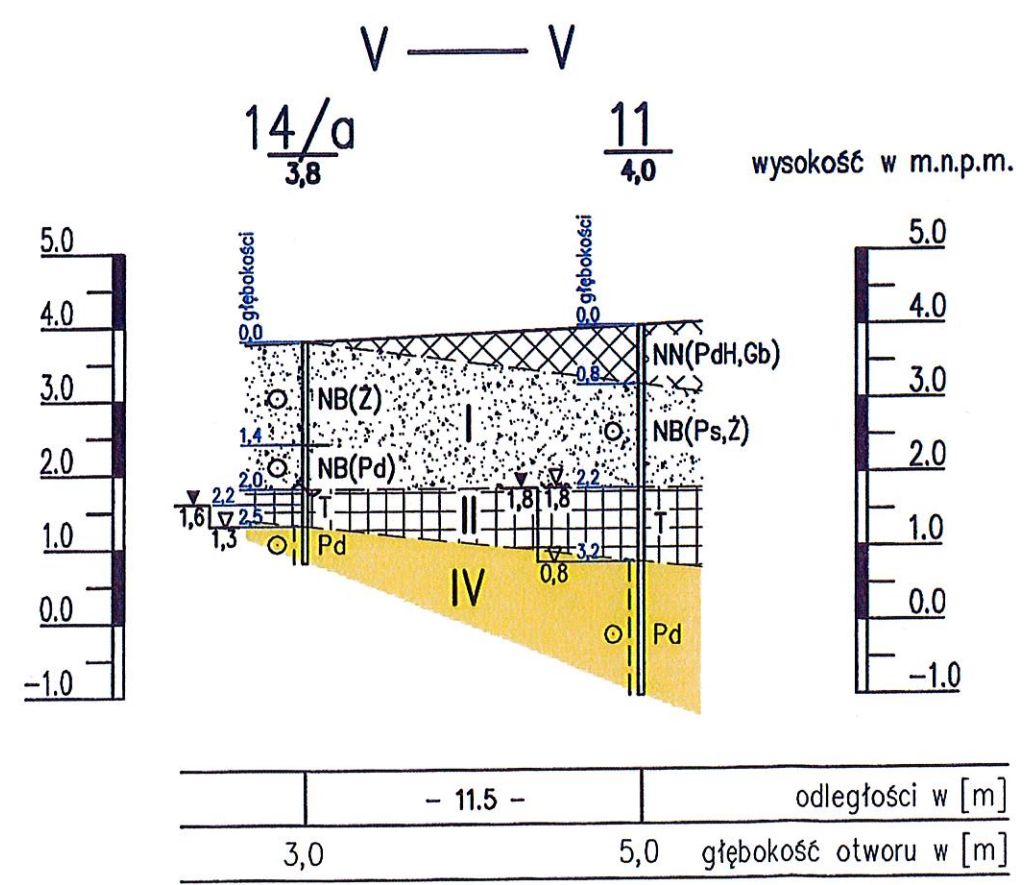
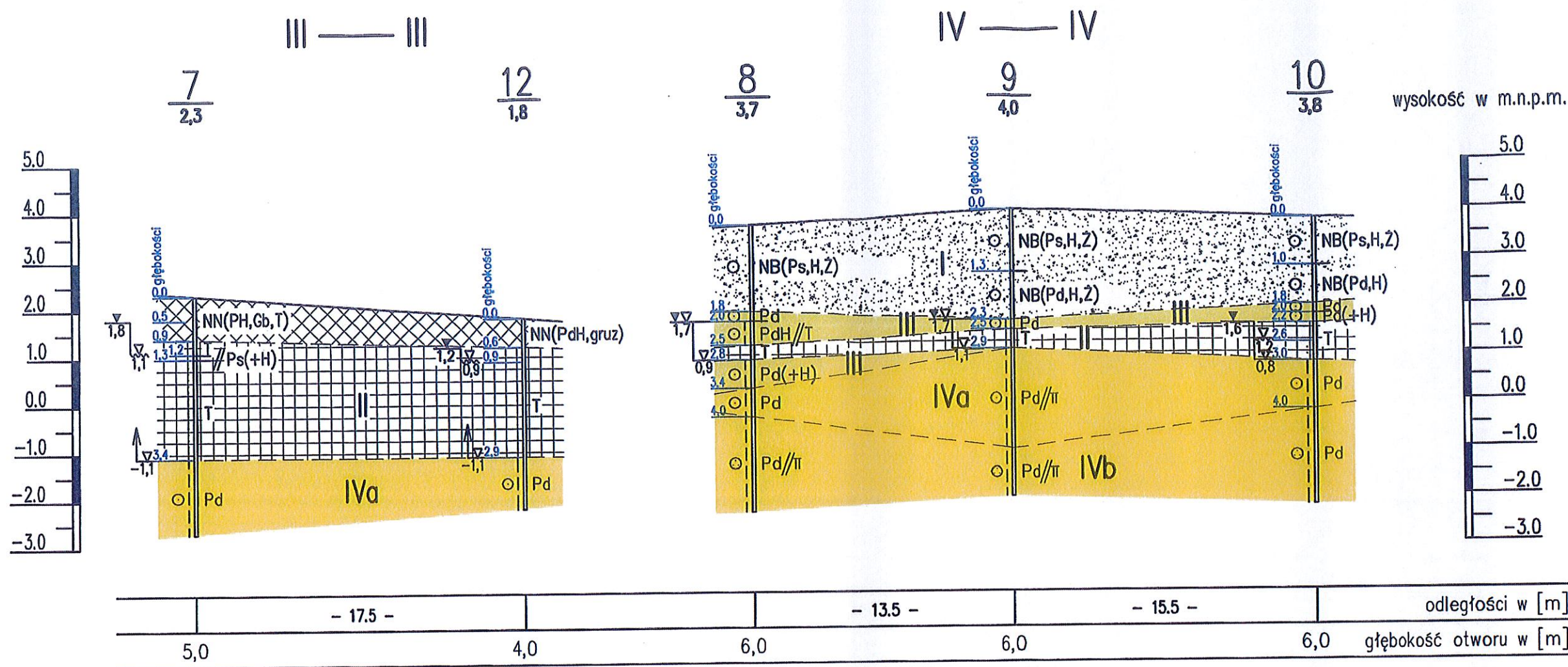


ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I SKALA 1:100/250			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
JASTRZĘBIA GÓRA przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2016	<i>Plichta</i> mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772



ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II SKALA 1:100/250			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
JASTRZĘBIA GÓRA przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2016	<i>[Signature]</i>

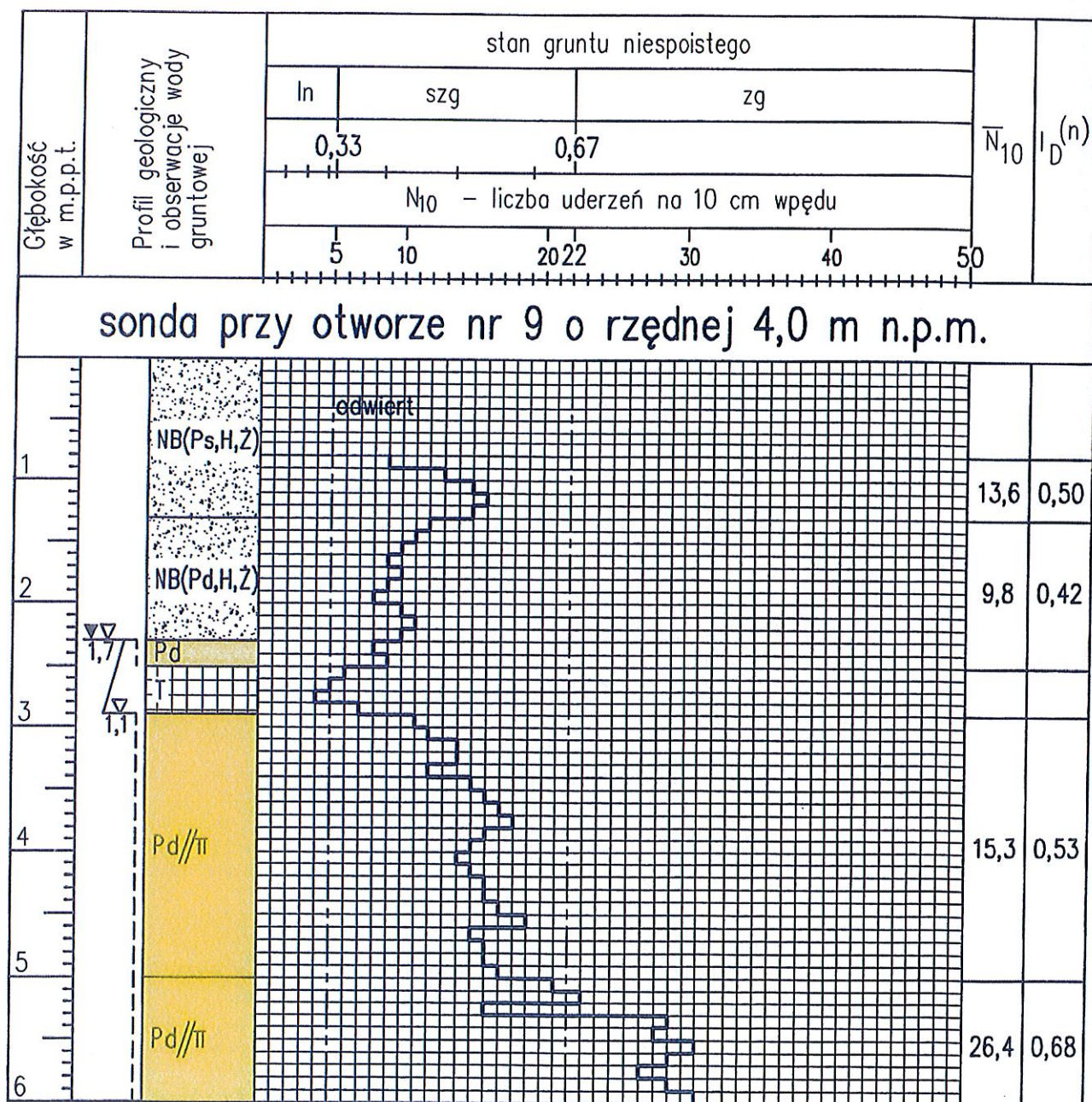
[Handwritten initials]



ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE III-III, IV-IV i V-V SKALA 1:100/250			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
JASTRZĘBIA GÓRA przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2016	<i>[Signature]</i>

[Handwritten mark]

Wyniki badania stanu gruntu
sondą udarową typu DPL
JASTRZĘBIA GÓRA – przebudowa i rozbudowa
oczyszczalni ścieków



Opracował: mgr B. Plichta

d d

1 numer otworu
2,8 rzędna wlotu otworu [m n.p.m.]

RODZAJ GRUNTU:

- NB nasyp budowlany Żg żwir gliniasty
- NN nasyp niekontrolowany Pog pospółka gliniasta
- Gb,H gleba, próchnica Pg piasek gliniasty
- D drewno Ilp pył piaszczysty
- T torf Il pył
- Nm namuł Gp glina piaszczysta
- Nmi namuł ilasty G glina
- NmII namuł pylasty GI glina pylasta
- Nmp namuł piaszczysty Gpz glina piaszczysta zwięzła
- Kr kreda Gz glina zwięzła
- K kamień GIz glina pylasta zwięzła
- Ż żwir Ip il piaszczysty
- Po pospółka I il
- Pr piasek grubo Iil il pylasty
- Ps piasek średni (+) domieszki
- Pd piasek drobny --- przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
- PII piasek pylasty // przewarstwienia
- PH piasek próchniczny

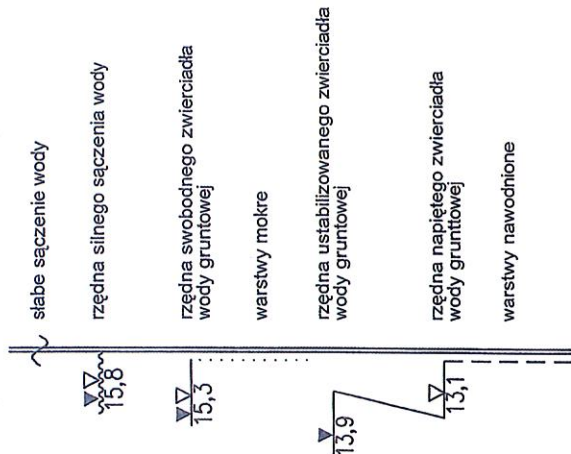
STAN GRUNTU:

- In luźny
- szg średniozagęszczony
- zg zagęszczony
- zw zwarty
- pzw półzwarty
- tpi twardoplastyczny
- pl plastyczny
- impl miękkoplastyczny

WILGOTNOŚĆ:

- S suchy
- MW mało wilgotny
- W wilgotny
- M mokry
- N nawodniony

WARUNKI WODNE:



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
JASTRZĘBIA GÓRA przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	11.2016
		Podpis