

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 posadowienia obiektów podczyszczalni
ścieków ze składowiska odpadów na dz. 104,
obr. 0004 w m-ści **Sianów**

Zlecniodawca: AOS Sp. z o.o. Spółka Komandytowa
75-712 Koszalin, ul. Wojska Polskiego 24-26

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

GEOLOG
mgr Bolesław Plichta
mgr. Centralny Urzędu Geologii
970772

Koszalin, lipiec 2023 r.

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

I. WSTĘP

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie firmy AOS Sp. z o.o. Spółka Komandytowa, z siedzibą 75-712 Koszalin, ul. Wojska Polskiego 24-26.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu posadowienia obiektów podczyszczalni ścieków ze składowiska odpadów na dz. 104, obr. 0004 w m-ści Sianów.

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).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych, w miejscu planowanej podczyszczalni, wykonano 5 otworów badawczych do głębokości 8,0 m. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony ze zleceniodawcą.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000, 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 rzędną pokrywy studzienki kanalizacyjnej, o wysokości 18,85 m n.p.m. (wartość w układzie odniesienia EVRF2007¹)

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (powiększenie mapy w skali 1:500), na której zaznaczono miejsca otworów badawczych, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/200, na których przedstawiono profile otworów, przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy

¹ wartość odczytana ze strony <https://www.geoportal.gov.pl/>

geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załączniki nr 2.1 i 2.2),

- 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 równiny sandrowej i wodnolodowcowej w całości². W podłożu, do zbadanej głębokości 8,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen reprezentowany jest przez warstwę gruntów pochodzenia antropogenicznego. W składzie nasypów nawiercono różnoziarniste piaski, humus (glebę) oraz domieszki gruzu ceglanego, natomiast ich miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 0,7 (otwór nr 5) do 2,8 m (otwór nr 3). Plejstocen reprezentują różnoziarniste piaski oraz żwiry. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i nie zostały one przewiercone do 8,0 m. Płytsze piaski są miejscami zanieczyszczone odciekami z istniejących poletek osadowych (ciemniejsza barwa i charakterystyczny zapach).

Wodę gruntową, o swobodnym zwierciadle, nawiercono na głębokościach od 3,5 do 4,0 m, co odpowiada rzędnym od 13,0 do 12,5 m n.p.m. Współczynniki filtracji gruntów nawodnionych można według Wiłuna³ przyjąć w wysokości:

- dla piasku drobnego – $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s,
- dla piasku grubego i średniego – $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i będzie ulegać okresowym zmianom w zależności od pory roku i wielkości opadów

² Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 wraz z objaśnieniami, Arkusz Sianów (46), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1985 i 1990 r.

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

atmosferycznych. Przewiduje się wahania zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m. Wody tego poziomu spływają generalnie w kierunku Strugi Sianowskiej (dopływ rzeki Unieść), na której na wysokości wysypiska zbudowana jest zapora (jezioro Topiele o rzędnej lustra wody $\sim 10,6$ m n.p.m.).

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 2.1 i 2.2.).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 2 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy, ze względu na ich płytsze zaleganie, zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca piaski drobne i piaski drobne z pyłem, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia tej warstwy przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca piaski średnie i grube z domieszkami żwiru, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia tej warstwy przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu wspomnianej we wstępie normy PN-EN 1997-2 (metoda B i C w korelacji z wartością I_D według w/w normy PN-81/B-03020) 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 Ia i Ib), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli” w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
			$I_D^{(n)}$	w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
Ia	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,5	16 naw*	1,75 1,9	30,5	65000	81250
Ib	piasek średni, piasek gruby, żwir	średnio-zagęszczony	0,5	14	1,85	33	97500	108333

*grunty nawodnione

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. Projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do pierwszej lub drugiej kategorii geotechnicznej (w przypadku ewentualnych głębszych zbiorników). Decyzję w tej sprawie pozostawia się w gestii projektanta opracowującego projekt budowlany.
2. Według autora opracowania z podłoża należy usunąć niekontrolowane nasypy, szczególnie te z większą ilością humusu (gleby) czy gruzu. Rodzime piaski posiadają wysokie parametry wytrzymałościowe i stanowią dobre podłoże budowlane. Ostateczną decyzję co do sposobu posadowienia, a więc pośrednio co do nośności gruntów poszczególnych

warstw, podejmie projektant konstruktor, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych (według PN-EN 1997-1 Eurokod 7).

3. Sprawdzające obliczenia statyczne można także wykonać zgodnie z wcześniejszą normą 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,

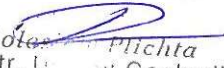
γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych.

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

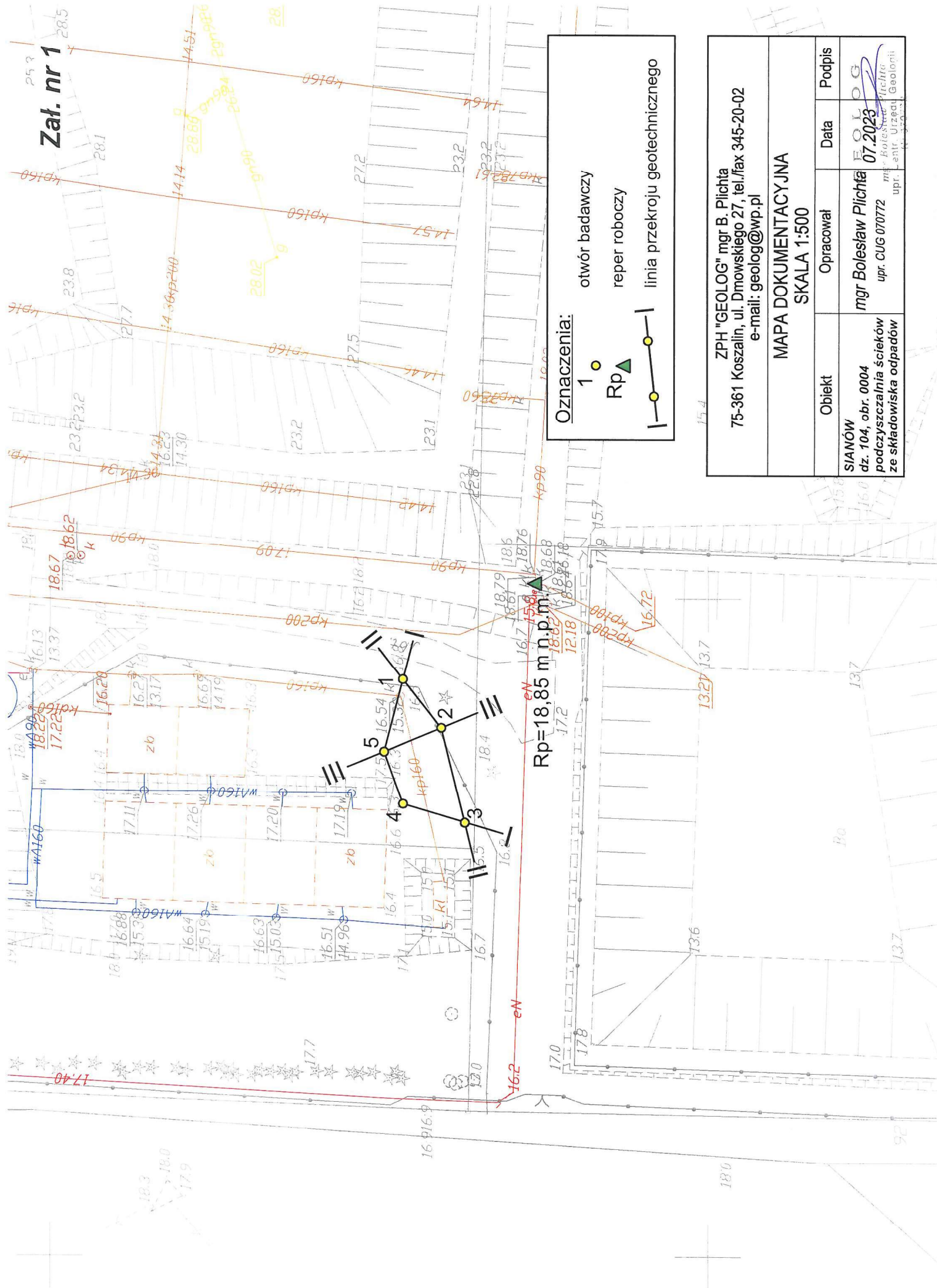
Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
Ia	27,45	13,86	24,76	5,01
Ib	29,7	17,79	29,44	7,18

4. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton). Można w tym celu użyć także rodzimych piasków średnich i grubych.

5. W przypadku głębszych wykopów może wystąpić konieczność czasowego obniżenia zwierciadła. Podłoże budują grunty przepuszczalne. O sposobie odwodnienia zadecyduje projektant. Według autora opracowania, w przypadku niewielkiego lokalnego obniżenia zwierciadła ($H \leq 0,5$ m) wodę można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu, natomiast głębsze odwodnienie będzie wymagać zastosowania metody wgłębnej (np. igłofiltrów).
6. Na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2.1 i 2.2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. Dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych (np. niekontrolowanych nasypów), nieuchwyconych wierceniami.
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 wyższe parametry wytrzymałościowe, pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych, mogą ulec obniżeniu.
8. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmrożone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić do wartości pierwotnej (po odpowiedni).
9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.

G E O L O G

mgr Błażej Plichta
upr. Centr. Upr. Geologii
Nr 070/72

Załącznik nr 1



Oznaczenia:

1

Rp

linia przekroju geotechnicznego

otwór badawczy

reper roboczy

linia przekroju geotechnicznego

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta

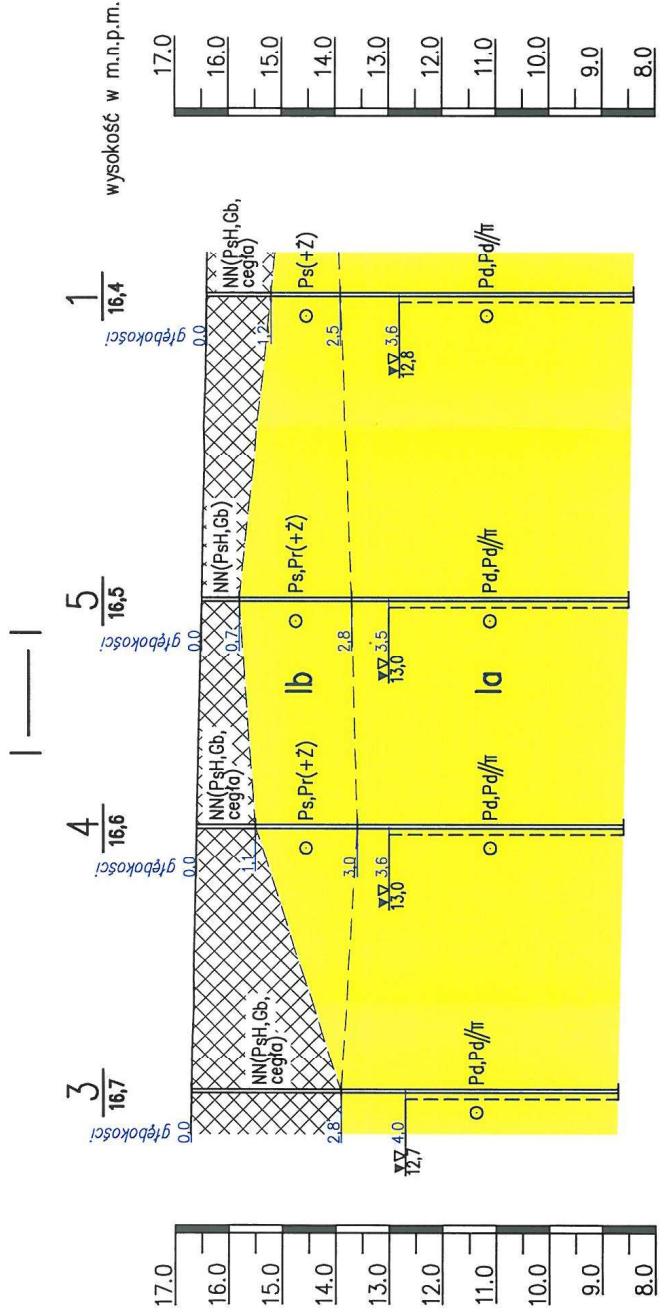
75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02

e-mail: geolog@wp.pl

MAPA DOKUMENTACYJNA

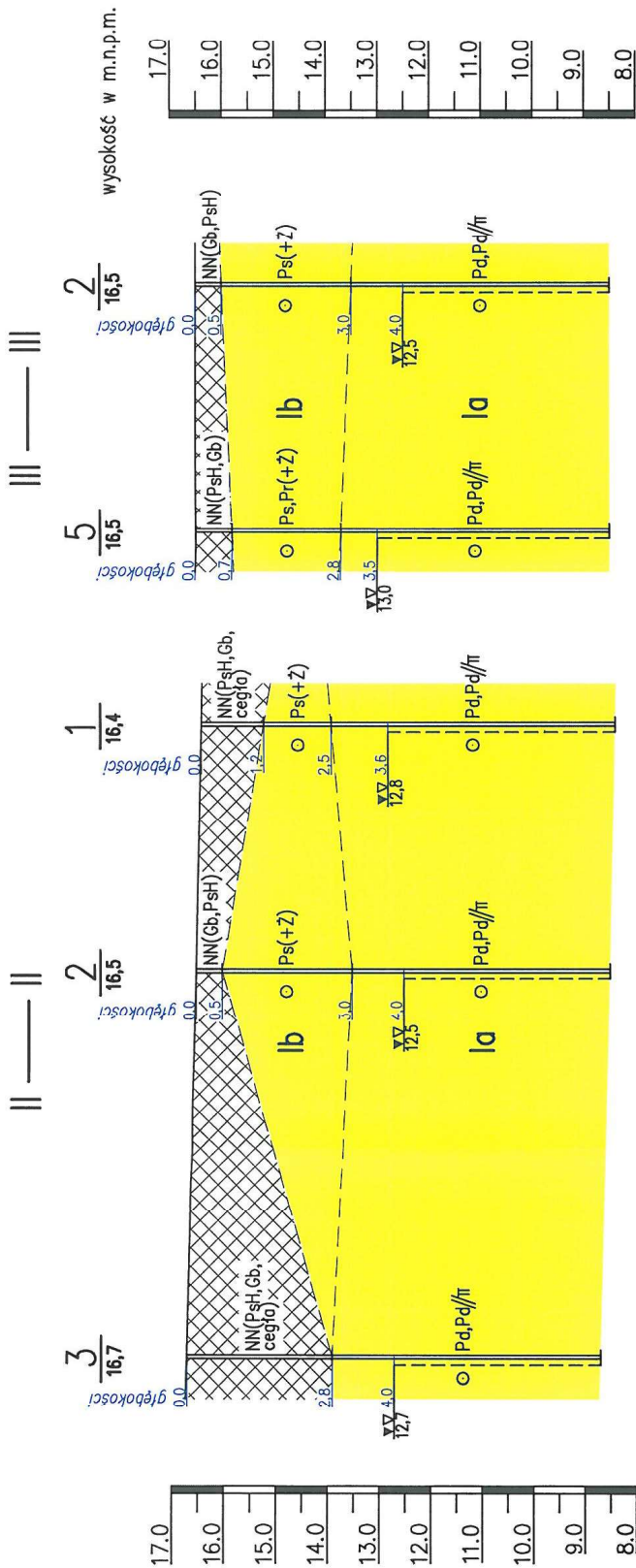
SKALA 1:500

Obiekt	Opracował	Data	Podpis
SIANÓW dz. 104, obr. 0004 podczyszczalnia ścieków ze składowiska odpadów	mgr Bolesław Plichta	07.2023	
	mgr. inż. Bolesław Plichta	mgr. inż. Bolesław Plichta	mgr. inż. Bolesław Plichta
	upr. CUG 070772	upr. CUG 070772	upr. CUG 070772
			upr. CUG 070772

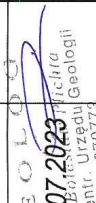


odległości w [m]		głębokość otworu w [m]	
8,0	- 10,0 -	- 8,5 -	8,0
8,0	- 11,5 -	- 8,0	8,0

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 1:100/200			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
SIANÓW dz. 104, obr. 0004 podczyszczalnia ścieków ze składowiska odpadów	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	07.2023 upr. CUG 070772	 mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772



	- 15.0 -	- 9.5 -	- 9.5 -	odległości w [m]
8.0	8.0	8.0	8.0	głębokość otworu w [m]

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE II-II i III-III SKALA 1:100/200			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
SIANÓW dz. 104, obr. 0004 podczyszczalnia ścieków ze składowiska odpadów	mgr Bolesław Plichta	07.2023	

1 numer otworu
16,4 rzędna wlotu otworu [m n.p.m.]

RODZAJ GRUNTU:

NB	nasyp budowlany	Żg	żwir gliniasty
NNX	nasyp niekontrolowany	Pog	pospółka gliniasta
Gb,H	gleba, próchnica	Pg	piasek gliniasty
D	drewno	IIp	pył piaszczysty
T	torf	II	pył
Nm	namuł	Gp	głina piaszczysta
Nmi	namuł ilasty	G	głina
NmII	namuł pylasty	GII	głina pylasta
Nmp	namuł piaszczysty	Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Kr	kreda	Gz	głina zwięzła
K	kamień	GIIz	głina pylasta zwięzła
Z	żwir	Ip	ił piaszczysty
Po	pospółka	I	ił
Pr	piasek gruby	IIi	ił pylasty
Ps	piasek średni	(+)	domieszki
Pd	piasek drobny	---	przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
PII	piasek pylasty	//	przewarstwienia
PH	piasek próchniczny	/	grunty z pogranicza uziarnienia

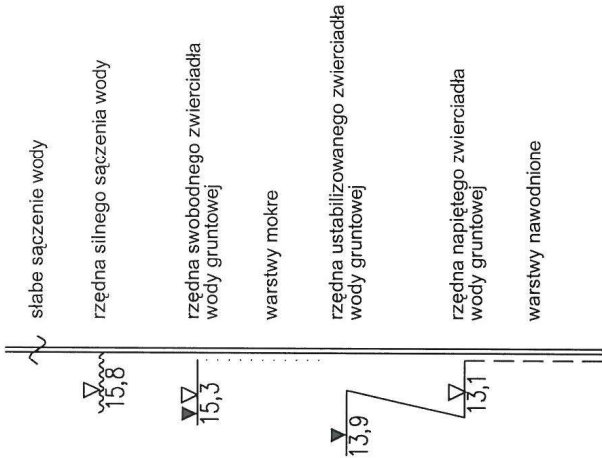
STAN GRUNTU:

ln	luźny
szg	średniozagęszczony
zg	zagęszczony
zw	zwarty
pzw	półzwarty
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	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	Podpis
SIANÓW dz. 104, obr. 0004 podczyszczalnia ścieków ze składowiska odpadów	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	07.2023	