



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 placu magazynowania i przetwarzania
odpadów wielkogabarytowych na dz. 117/3
w m-ści **Wardyń Górny**, gm. Połczyn Zdrój

Inwestor: Międzygminne Przedsiębiorstwo Gospodarki
Odpadami Sp. z o. o.
78-320 Połczyn-Zdrój, Wardyń Górny 35

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

GEOLOG
mgr Bolesław Plichta
upr. Centr. Urzędu Geologii
Nr 070772

Koszalin, czerwiec 2024 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 Międzygminnego Przedsiębiorstwa Gospodarki Odpadami Sp. z o. o., z siedzibą 78-320 Połczyn-Zdrój, Wardyń Górny 35.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu placu magazynowania i przetwarzania odpadów wielkogabarytowych na dz. 117/3 w m-ści Wardyń Górny, gm. Połczyn Zdrój.

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 wykonano 3 otwory do głębokości 3,3 – 4,0 m. Pierwotnie planowano wykonanie wszystkich otworów do 4,0 m, jednak w punkcie nr 3, na głębokości 3,3 m natrafiano na duży kamień, który uniemożliwił dalsze wiercenie. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony z projektantem, opracowującym projekt budowlany. Zaznacza się jednak, że lokalizację wierceń dostosowano do możliwości technicznych ich wykonania (w czasie wierceń na tym obszarze składowane były odpady).

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 rzędną pokrywy studzienki kanalizacyjnej, o wysokości 129,68 m n.p.m. (wartość odczytana z w/w mapy).

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca otworów badawczych, ich profile geotechniczne oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 2),
- 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

Zgodnie z objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000¹, pod względem geomorfologicznym jest to fragment rynny lodowcowej. W podłożu, do zbadanej głębokości 4,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceni i plejstoceni.

Badany obszar został przekształcony antropogenicznie. W przeszłości na działce wydobywano kruszywo (eksploatacja niekoncesjonowana), a następnie zlokalizowane było „dzikie” wysypisko śmieci. Od góry nawiercono więc grunty nasypowe. W otworze nr 1 i 2 są to budowlane nasypy piaszczyste, natomiast w otworze nr 3 nasypy niekontrolowane. W przypadku otworu nr 2 trudno jest jednoznacznie określić, czy grunty zaklasyfikowane jako nasypy nie są gruntami rodzimymi (podobne uziarnienie i stan). W otworze nr 1 nasypane piaski przykrywają warstewkę rodzimej gleby. Łączna miąższość utworów holoceni waha się w miejscach wierceń granicach od 1,0 do 1,7 – 1,9 m.

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

¹ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 wraz z objaśnieniami, Arkusz Połczyn Zdrój (158), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2009 i 2017 r.

Do zbadanej głębokości nie nawiercono właściwego zwierciadła wody gruntowej. Lokalnie stwierdzono jedynie występowanie niewielkich sączeń, których intensywność zależeć będzie od pory roku i opadów atmosferycznych.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na profilach otworów (załącznik nr 1).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy i glebę, ze względu na ich zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia tej warstwy przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca piaski średnie oraz piaszczyste nasypy budowlane (również piaski średnie), występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia tej warstwy przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$.

Są to grunty przepuszczalne, dla których współczynnik filtracji można według Wiłuna² przyjąć w wysokości:

- dla piasku drobnego – $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s,
- dla piasku średniego – $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca średnio spoiste gliny piaszczyste oraz mało spoiste piaski gliniaste, występujące w stanie twardo-plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności tej warstwy przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$. Grunty tej warstwy należą do grupy konsolidacyjnej B według normy PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Są to grunty słabiej przepuszczalne,

² Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

dla których współczynniki filtracji można według Wituna przyjąć w wysokości:

- dla piasku gliniastego – $k = 10^{-7}$ m/s,
- dla gliny piaszczystej – $k = 10^{-8}$ m/s.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu normy PN-EN 1997-2 (metoda B i C w korelacji z wartościami I_D i I_L według normy PN-81/B-03020) i podano w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według normy 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 ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
Ia	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	16	1,75	30,5	—	65000	81250
Ib	piasek średni	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	14	1,85	33	—	97500	108333
II	glina piaszczysta, piasek gliniasty	twardo-plastyczny	—	0,2	B	12	2,2	18,3	32	37000	49333

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, Ib i II), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 normy PN-81/B-s03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

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, natomiast projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej (ostateczną decyzję w tej sprawie pozostawia się w gestii projektanta opracowującego projekt budowlany).
2. 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). Występujące w podłożu grunty generalnie charakteryzują się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi, stanowiąc dobre podłoże budowli. Według autora opracowania, w przypadku występowania niekontrolowanych nasypów w spodzie projektowanej konstrukcji placu, proponuje się je przynajmniej częściowo usunąć z podłoża.
3. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton), o którego parametrach zadecyduje projektant. Można w tym celu użyć rodzimych piasków o uziarnieniu drobnym i średnim.
4. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi, warunki gruntowe pomiędzy otworami mogą nieco odbiegać od opisanych. Dno wykopu należy więc poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami.

5. 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 $\phi^{(r)}$ 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
II	16,47	4,53	11,94	0,78

6. Prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku

piasków drobnych i średnich) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto- żwirową (lub chudym betonem).

7. Zwraca się uwagę na różną przepuszczalność gruntów budujących podłoże (patrz rozdział III), co należy uwzględnić planując odwodnienie powierzchni placu. W okresie wierceń, na istniejącym placu w rejonie otworu nr 1 stała woda (tu od góry nawiercono słabiej przepuszczalne piaski gliniaste).
8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.

G E O L O G

mgr Bolestaw Plichta
upr. Centr. Urzędu Geologii
Nr 070772