



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 otwartego zbiornika
przeciwpożarowego wraz z drogą dojazdową na
dz. 61/4 , 62/2 w obr. **Pogorzelica**, gm. Rewal

Zleceniodawca: Zakład Inżynierii Komunalnej i Melioracji

Zbigniew Gliżniewicz

72-300 Gryfice, ul. Przestrzenna 26

Opracował: mgr Bolesław Plichta

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

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, październik 2015 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 Zakładu Inżynierii Komunalnej i Melioracji Zbigniew Gliżniewicz, 72-300 Gryfice, ul. Przestrzenna 26.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu posadowienia otwartego zbiornika przeciwpożarowego wraz z drogą dojazdową na dz. 61/4, 62/2 w obr. Pogorzelica, gm. Rewal.

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 badawcze. Otwór nr 1 o głębokości 4,0 m zlokalizowano w miejscu planowanej drogi dojazdowej, natomiast otwory nr 2 i 3 o głębokości 5,0 m w miejscu projektowanego zbiornika. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony ze Zleceniodawcą.

Otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Z planu tego przyjęto przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych, linię przekroju geotechnicznego oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- przekrój geotechniczny w skali 1:100/250, na którym przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załącznik nr 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 jeziornej. W podłożu, do zbadanej głębokości 4,0 – 5,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Przypowierzchniową warstwę stanowi ~0,2 m warstwa gleby. Holocen reprezentowany jest przez utwory akumulacji jeziornej, wykształcone w postaci piasków o uziarnieniu drobnym, które w otworze nr 1 rozdzielone są warstwą aluwialno-bagiennych namulów. Utwory holocenijskie w otworze nr 1 nie zostały przewiercone, natomiast w otworach nr 2 i 3 na głębokościach 0,8 – 1,0 m natrafiono na plejstocenijskie gliny pylaste. Są to utwory akumulacji lodowcowej.

Wodę gruntową nawiercono w obrębie piasków drobnych w otworze nr 1 na głębokości 1,3 m, co odpowiada rzędnej 1,8 m n.p.m. Wody te są lekko napięte przez słabiej przepuszczalne namuły – zwierciadło zmierzone po zakończeniu wiercen ułożyło się 0,2 m wyżej (na rzędnej 2,0 m n.p.m.). W otworach nr 2 i 3 występują jedynie niewielkie sączenia na stropie słaboprzepuszczalnych glin pylastych na głębokościach 0,8 – 1,0 m.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wiercen 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 intensywność sąceń.

Orientacyjny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono glebę, ze względu na płytkie zaleganie, zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- warstwa geotechniczna I obejmująca namuły organiczne, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,45$;
- warstwa geotechniczna II obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- warstwa geotechniczna IIIa obejmująca gliny pylaste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- warstwa geotechniczna IIIb obejmująca gliny pylaste, występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$.

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 II, 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	Edometryczny moduł ściśliwości 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]
I	namuł	plastyczny	—	0,45	—	60	1,50	8	15	M = 2000 kPa	
II	piasek drobny	średniozagęszczony	0,5	—	—	16 naw*	1,75 1,90	30,5	—	65000	81250
IIIa	glina pylasta	plastyczny	—	0,35	B	25	2	15,5	27	27000	36000
IIIb	glina pylasta	twardoplastyczny	—	0,2	B	20	2,1	18,3	32	37000	49333

*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), w rejonie otworu nr 1, z uwagi na zaleganie gruntów organicznych i wysoki poziom wody gruntowej, występują złożone warunki gruntowe. W rejonie zbiornika (otwory nr 2 i 3) warunki gruntowe są proste. Projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. Występujące w podłożu grunty posiadają generalnie wysokie parametry wytrzymałościowe, stanowiąc dobre podłoże budowlane. Wyjątek stanowi jedynie warstwa organicznych namułów (warstwa I) w otworze nr 1, która z jednej strony charakteryzuje się większą odkształcalnością, z drugiej

stanowi warstwę o miąższości $<0,5$ m i jest przykryta warstwą średniozagęszczonych piasków drobnych (warstwa II).

3. Projektowanie ewentualnych 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 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 $\phi_u^{(n)}$ wynoszących:

$$\phi_u^{(n)} = \phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

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 II, 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	6,4	1,78	6,95	0,07
II	27,45	13,86	24,76	5,01
IIIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIIb	16,47	4,53	11,94	0,78

4. Grunty uznane za słabonośne należy usunąć z podłoża budowli, a wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton). Stopień zagęszczenia podsypki określi projektant konstruktor.
5. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wód gruntowych w rejonie otworu nr 1, utrudniający prowadzenie głębszych prac ziemnych.
6. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi (w szczególności dotyczy to odległości pomiędzy otworem nr 1 a otworami nr 2 i 3), na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. Dno wykopu należy więc poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, 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 parametry wytrzymałościowe, pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych, mogą ulec obniżeniu. 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).
8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.
9. Występujące w podłożu grunty posiadają różne właściwości filtracyjne. Współczynniki wodoprzepuszczalności według Wiłuna¹ wynoszą:
 - dla piasku drobnego $k = 10^{-4} - 10^{-5} \text{ m/s}$,
 - glin pylastych $k \geq 10^{-8} \text{ m/s}$.
10. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz.

430), występujące w strefie przemarzania piaski drobne są niewysadzinowe, natomiast warunki wodne są przeciętne lub złe. Przyjmując, że niweleta drogi będzie pokrywać się z obecnym ukształtowaniem terenu, grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako G1. Na tak zaszeregowanym podłożu można wykonywać konstrukcje podatne i półsztywne. Z podłoża należy bezwzględnie usunąć wierzchnią warstwę próchnicy (gleba).

GEOLOG

mgr Boleśław Plichta
upr. Centr. Urzędu Geologii
Nr 070772

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