



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

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu uzbrojenia części obszaru
w m-ści **Wytowno**, gm. Ustka

Inwestor: "Pomerania Nieruchomości Ustka" Sp. z o.o.
76-200 Słupsk, ul. Sportowa 5c

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, marzec 2012 r.

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

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie "Pomerania Nieruchomości Ustka" Sp. z o.o. 76-200 Słupsk, ul. Sportowa 5c.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu uzbrojenia części obszaru w m-ści Wytowno, gm. Ustka.

Dokumentację wykonano zgodnie z rozporządzeniem Nr 839 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z dnia 8. 10. 1998 r.).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych, wzdłuż planowanych ciągów komunikacyjnych oraz w miejscu planowanych pompowni, wykonano obecnie 10 otworów badawczych do głębokości od 3,0 do 6,0 m. Lokalizacja i głębokość otworów zostały ustalone z projektantem, opracowującym projekt budowlany.

W dokumentacji wykorzystano również wyniki badań archiwalnych, prowadzonych na etapie opracowywania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, w ramach których wykonano 21 otworów do głębokości 5,0 m¹.

Obecne otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Z planu tego przyjęto przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń.

¹ Dokumentacja o warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb planu zagospodarowania przestrzennego na dz. nr 83/2 i 86/1 we wsi Wytowno, gm. Ustka, woj. pomorskie, Biuro Usług Geologicznych GEOPROFIL Zygmunt Kola, 80-809 Gdańsk, ul. Cieszyńskiego 38/34B, marzec 2009 r.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę orientacyjną w skali 1:10000, na której zaznaczono rejon badań oraz formatki map dokumentacyjnych (załącznik nr 1),
- mapy dokumentacyjne w skali 1:1000, na których zaznaczono miejsca wykonywanych obecnie oraz archiwalnych otworów badawczych wraz z profilami geotechnicznymi (załączniki nr 2 – 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 rozległej moreny falistej. W środkowej części obszaru, planowanego do zabudowy, przebiega duży rów melioracyjny, stanowiący dopływ do rzeki Orzechówki. Rzędne terenu wahają się tu w granicach od ~6,0 do ~9,5 m n.p.m. W podłożu stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Praktycznie na całym rozpatrywanym terenie przypowierzchniową warstwę stanowi gleba, której miąższość oscyluje w miejscach wierceń w granicach od 0,2 do 0,6 m. W otworach zlokalizowanych wzdłuż istniejącej ścieżki rowerowej, od góry nawiercono antropogeniczne grunty nasypowe, których miąższość waha się w szerokich granicach od 0,2 do 1,8 m.

W centralnej części omawianego terenu (także przy rowie w miejscu otworu nr 8), niżej stwierdzono utwory holocenijskie, reprezentowane przez organiczne namuły i torfy oraz wyżej leżące aluwialne gliny pylaste i piaski drobne. Maksymalna miąższość utworów holocenijskich nie przekracza 2,5 m.

Na pozostałej części opracowania, pod warstwą gleby lub nasypów, w podłożu występują jedynie utwory plejstocenijskie, reprezentowane przez gliny zwięzłe, gliny pylaste, gliny, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, ily pylaste

oraz lokalnie różnoziarniste piaski. Są to odpowiednio utwory akumulacji lodowcowej oraz wodnolodowcowej. Utwory te nie zostały przewiercone do zbadanej głębokości.

W centralnej części, wzdłuż rowu melioracyjnego, wodę nawiercono przypowierzchniowo w obrębie różnoziarnistych piasków. Nawiercone zwierciadło posiada przeważnie charakter swobodny (lokalnie nieco napięte przez słabiej przepuszczalne grunty organiczne). Część obszaru, który praktycznie został wykluczony spod zabudowy, jest trwale podmokły.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Generalnie przewiduje się wahania zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załączniki nr 2 – 4).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 8 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono glebę i niekontrolowane nasypy, ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca namuły organiczne, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,40$;
- **warstwa geotechniczna IIa** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;

- **warstwa geotechniczna IIb** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$.

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna² wynosi:

- dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/s,
- dla piasku średniego $k = 10^{-1} - 10^{-2}$ cm/s;

- **warstwa geotechniczna III** obejmująca aluwialne gliny zwięzłe i pylaste z domieszkami części organicznych, występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$. Grunty tej warstwy należą do grupy B według PN-81/B-03020;
- **warstwa geotechniczna IVa** obejmująca gliny pylaste zwięzłe, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **warstwa geotechniczna IVb** obejmująca gliny zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste, gliny, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,15$. Grunty warstw IVa i IVb należą do grupy B według PN-81/B-03020;
- **warstwa geotechniczna V** obejmująca ility pylaste, występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,1$. Grunty tej warstwy V należy do grupy D 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,

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

γ_m – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwy IIa – V), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib), 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 wewnętrzznego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości 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
Ia	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	150	1,05	2	10	1500	$1 \pm 0,2$
Ib	namuł	międko-plastyczny	—	0,40	—	70	1,50	5	13	2500	$1 \pm 0,2$
IIa	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	16 naw*	1,75 1,90	30,5	—	65000	$1 \pm 0,1$
IIb	piasek średni	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	14 naw*	1,85 2,00	33	—	97500	$1 \pm 0,1$
III	glina zwięzła, glina pylasta	twardo-plastyczny	—	0,2	C	18	2,1	14,8	17	29000	$1 \pm 0,1$
IVa	glina pylasta zwięzła	plastyczny	—	0,35	B	28	1,9	15,5	27	27000	$1 \pm 0,1$
IVb	glina zwięzła, glina pylasta zwięzła, glina pylasta, glina, pył piaszczysty, piasek gliniasty	twardo-plastyczny	—	0,15	B	18	2,1	19,2	34	41000	$1 \pm 0,1$
V	ił pylasty	twardo-plastyczny	—	0,1	D	33	1,9	11,7	53	31000	$1 \pm 0,1$

*grunty nawodnione

V. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia Nr 839 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z dnia 8.10.1998 r.), praktycznie na całej długości planowanych ciągów komunikacyjnych, występują proste warunki gruntowe. Wyjątek stanowi rejon pompowni PR2 oraz przejście pod rowem w rejonie otworu nr 8, gdzie ze względu na zaleganie gruntów organicznych, a także wysoki poziom wody gruntowej, warunki gruntowe są złożone. Projektowane sieci i obiekty należą do pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. Występujące w poziomie planowanych sieci grunty posiadają generalnie wystarczające parametry wytrzymałościowe. Wyjątek stanowią jedynie lokalne grunty organiczne. W przypadku ich występowania w poziomie ułożenia rurociągów lub spodu studni, proponuje się je usunąć z podłoża i zastąpić podsypkę piaszczysto-żwirowej.
3. Występujących w podłożu gruntów spoistych (rodzimych i nasypowych) oraz gruntów organicznych (i gleby) nie można używać jako podsypki oraz wierzchniej (0,3 m) warstwy obsypki rurociągów.
4. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wód gruntowych na części badanego terenu, utrudniający prowadzenie głębszych prac ziemnych. O sposobie odwodnienia zadecyduje projektant, opracowujący projekt budowlany. W przypadku niewielkiego odwodnienia ($H < 0,5$ m) piasków oraz wody z sąsiedzi w obrębie gruntów spoistych, wodę można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu, natomiast większe obniżenie zwierciadła w obrębie gruntów dobrze przepuszczalnych (np. rejon pompowni PR2) może wymagać odwodnienia w głębszego.
5. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430), występujące w podłożu grunty, pod względem wysadzinowości, sklasyfikowano następująco:

- gleba i grunty organiczne (torfy i namuły) – nie zostały uwzględnione w klasyfikacji, jednak biorąc pod uwagę wielkość cząstek – są to grunty bardzo wysadzinowe,
- piaski drobne i średnie – są to grunty niewysadzinowe,
- twardoplastyczne gliny zwięzłe, gliny pylaste i ropy pylaste – są to grunty mało wysadzinowe,
- piaski gliniaste i gliny – są to grunty bardzo wysadzinowe,
- grunty nasypowe – z uwagi na swój skład są bardzo wysadzinowe.

Zgodnie z w/w rozporządzeniem, wzdłuż projektowanych ciągów komunikacyjnych występują przeważnie dobre warunki wodne (zwierciadło wody znajduje się na głębokości $H_{zw} > 2,0$ m). Wyjątek stanowią lokalne obniżenia (również wzdłuż rowów melioracyjnych), wypełnione od góry piaskami, gdzie występują złe warunki wodne, a nawet okresowe podtopienia.

Uwzględniając warunki wodne oraz wysadzinowość gruntów w strefie przemarzania, grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako G2 – G3. Wyjątek stanowi rejon pompowni PR2 oraz otworu nr 7, gdzie podłoże odpowiada grupie G1. Zgodnie z w/w rozporządzeniem konstrukcje podatne i półsztywne powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. O sposobie doprowadzenia do takiego stanu zadecyduje projektant.

6. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi, warunki gruntowo-wodne pomiędzy nimi mogą nieco odbiegać od opisanych. Decyzję co do zastosowania i miąższości podsypki podejmie projektant, opracowujący projekt budowlany.
7. 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 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.

8. Wszelkie prace ziemne i 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 lub średnich) 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.