



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 ul. Brzoskwiniowej,
Truskawkowej i Jagodowej w m-ści **Nieklonice**,
gm. Świeszyno

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe

„DACH” sp. z o.o.

75-325 Koszalin, ul. Szkutnicza 12

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, wrzesień 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 Przedsiębiorstwa Produkcyjno-Uslugowego „DACH” sp. z o.o., 75-325 Koszalin, ul. Szkutnicza 12.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu przebudowy ul. Brzoskwiniowej, Truskawkowej i Jagodowej w m-ści Niekłonice, gm. Świeszyno.

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) oraz 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).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wzdłuż przebudowywanych dróg wykonano 5 otworów badawczych do głębokości 3,0 m. Lokalizacja i głębokość otworów została ustalona 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 (pomniejszenie mapy w skali 1:500), na której zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych oraz ich profile geotechniczne (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

Pod względem geomorfologicznym przebudowywane drogi położone są w obrębie wysoczyzny morenowej, rozciętej dolinką niewielkiego cieku (przecinającego ulicę Brzaskwiniową w rejonie otworu nr 1). W podłożu, do zbadanej głębokości 3,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego.

Wszystkie otwory wykonano w osi istniejącej drogi gruntowej. Od góry nawiercono utwory pochodzenia antropogenicznego. Konstrukcję drogi stanowi przeważnie warstwa gruzu, gruzu z tłuczniem lub żużlu o miąższości 0,1 – 0,2 m. Wyjątek stanowi rejon otworu nr 1, zlokalizowanego w pobliżu przepustu DN600, gdzie miąższość nasypów gruzowych wynosiła 0,7 m. Głębiej występują nasypy o zróżnicowanym składzie. W zależności od miejsca otworu, stwierdzono między innymi: piaski z próchnicą, piaski gliniaste, glebę a nawet grunty organiczne (otwór nr 1). W otworze nr 1 pod nasypami nawiercono również aluwialno-bagienne, wykształcone w postaci torfów, zalegających do głębokości 2,0 m.

Plejstocen jest wykształcony głównie w postaci piasków gliniastych i glin oraz niewielkiej soczewki piasków średnich (otwór nr 2). Są to utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, które nie zostały przewiercone.

Zwierciadło wody gruntowej nawiercono jedynie w obrębie piasków średnich w otworze nr 1 na głębokości 2,0 m. W pozostałych otworach wodę stwierdzono w postaci sączenia z laminacji piaszczystych w obrębie gruntów spoistych. Obraz warunków wodnych odnosi się jednak do okresu wierceń 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 intensywności sączeń zaznaczając, że badania prowadzono w suchym okresie.

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

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 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 torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$. Współczynnik wodoprzepuszczalności dla piasków średnich według Wiłuna¹ wynosi $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s;
- **warstwa geotechniczna IIIa** obejmująca piaski gliniaste, gliny i gliny pylaste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **warstwa geotechniczna IIIb** obejmująca piaski gliniaste i 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

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

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 wewnętrzznego	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	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	M = 500 kPa	
II	piasek średni	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	22 naw*	2 2,00	33	—	97500	108333
IIIa	piasek gliniasty, glina, glina pylasta	plastyczny	—	0,35	B	16	2,1	15,5	27	27000	36000
IIIb	piasek gliniasty, glina pylasta	twardo-plastyczny	—	0,2	B	13	2,15	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 występują złożone warunki gruntowe (zaleganie organicznych torfów), natomiast w pozostałych otworach warunki gruntowe są proste.
2. 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 strefie przemarzania grunty spoiste (piaski gliniaste, gliny i gliny

plastyczne) są bardzo wysadzinowe. W rejonie otworów nr 2 – 5 występują dobre warunki wodne (zwierciadło wody znajduje się na głębokości $> 2,0$ m), natomiast w rejonie otworu nr 1 – przeciętne (zwierciadło na głębokości od 1,0 do 2,0 m). Przyjmując, iż niweleta drogi nie ulegnie znacznej zmianie oraz na podstawie warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntów w strefie przemarzania, grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako G3 (otwory nr 2 – 4) lub G4 (otwór nr 1). 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, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych.

3. Zwraca się uwagę na konieczność odpowiedniego wzmocnienia podłoża w rejonie skrzyżowania ul. Brzaskwiniowej z rowem, gdzie w podłożu nawiercono grunty organiczne charakteryzujące się dużą odkształcalnością i małą wytrzymałością na ścinanie.
4. 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 II, IIIa i IIIb) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwa I).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
I	0	1	5,14	0,00
II	29,7	17,79	29,44	7,18
IIIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIIb	16,47	4,53	11,94	0,78

5. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami, warunki gruntowo-wodne pomiędzy nimi mogą nieco odbiegać od przedstawionych w niniejszym opracowaniu. Dlatego dno wykopów należy poddać dokładnym oględzinom. W szczególności dotyczy to rejonu skrzyżowania z istniejącym rowem.
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. Gromadzącą się na etapie prac ziemnych wodę należy odpompowywać bezpośrednio z dna wykopów poza zasięg oddziaływania. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową (lub chudym betonem).
7. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.