



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 kanalizacji deszczowej w ul. Harcmistrza
Aleksandra Kamińskiego w m-ści **Szczecinek**

Zleceniodawca: Zakład Budowlano-Handlowy

Henryk Garczyński

78-400 Szczecinek, ul. J. Wybickiego 26

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, październik 2020 r.

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

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Zakładu Budowlano-Handlowego Henryk Garczyński, z siedzibą 78-400 Szczecinek, ul. J. Wybickiego 26.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu kanalizacji deszczowej w ul. Harcmistrza Aleksandra Kamińskiego w m-ści Szczecinek.

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 projektowanego kanału deszczowego, wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 4,0 m. Kanał projektowany jest w obrębie jezdni, natomiast aby nie uszkodzić nawierzchni drogi otwory wykonano w poboczu w terenie nieutwardzonym. Zakres prac, a więc lokalizację i głębokość otworów, uzgodniono z projektantem, opracowującym projekt sieci.

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 punkty odniesień przyjęto rzędne pokryw istniejących studzienek kanalizacyjnych, o wysokościach 136,54 m n.p.m. i 139,60 m n.p.m.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapy dokumentacyjne w skali 1:500, na których zaznaczono miejsca otworów badawczych wraz z ich profilami geotechnicznymi w skali 1:100 oraz lokalizacją reperów roboczych (załączniki nr 1 i 2),

- 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 jest to fragment równiny jeziornej¹. W podłożu, do zbadanej głębokości 4,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego.

Skład nasypów jest zróżnicowany w zależności od miejsca wykonania wiercenia. Przeważają zleżale grunty mineralne, a więc różnoziarniste grunty sypkie oraz mało spoiste piaski gliniaste z domieszkami humusu oraz gruzu budowlanego, natomiast ich miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 1,3 m w otworze nr 2 do 1,9 m w otworze nr 3. Głębiej nawiercono holoceniskie jeziorne piaski o uziarnieniu drobnym i średnim, a w otworze nr 1 także niewielką warstewkę kredy (w przelocie 1,6 – 1,9 m). Utwory plejstoceniskie stwierdzono jedynie w otworze nr 2, gdzie na głębokości 2,9 m nawiercono lodowcowe gliny.

Wodę gruntową nawiercono w obrębie nawodnionych piasków, dla których współczynnik filtracji można według Wiłuna² przyjąć w wysokości $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s (niższe wartości można przyjąć dla piasków drobnych z pyłami). Są to przeważnie wody o charakterze swobodnym, chociaż w otworze nr 1 są one lekko napinane przez słabiej przepuszczalne kredy. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i będzie zależał od pory roku i wielkości opadów atmosferycznych. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach od 1,5 do 2,8 m, co odpowiada rzędnym od ~137,0 do 135,1 m n.p.m. Przewiduje się jego wahania w granicach $\pm 0,5$ m.

¹ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Szczecinek (160), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2006

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

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych w miejscach wierceń został przedstawiony w części graficznej (załączniki nr 1 i 2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

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

- **warstwa geotechniczna I** obejmująca kredy, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,60$;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca piaski drobne i średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna III** obejmująca gliny, występujące w stanie plastycznym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$. Grunty tej warstwy należą do grupy konsolidacyjnej B według normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C 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 II i III), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 normy 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 normy 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	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]
I	kreda	międko-plastyczny	—	0,60	—	70	1,40	5	15	M = 1000 kPa	
II	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	16 naw*	1,75 1,90	30,5	—	65000	81250
III	glina	plastyczny	—	0,35	B	21	2,05	15,5	27	27000	36000

*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), warunki gruntowe można zakwalifikować jako proste (grunty organiczne występują płytko i mają niewielką miąższość). Projektowaną inwestycję proponuje się więc zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. O sposobie posadowienia projektowanych kanałów oraz uzbrojenia (studni) zadecyduje projektant, opracowujący projekt budowlany. Według autora opracowania, z podłoża należy usunąć ewentualnie występującą w poziomie posadowienia organiczną kredę (warstwa I), którą nawiercono w otworze nr 1, a także grunty nasypowe z dużą zawartością części organicznych lub gruzu. Grunty warstw II (średniozagęszczone piaski) i III

(plastyczne gliny) posiadają wysokie parametry wytrzymałościowe, stanowią „generalnie” dobre podłoże budowlane.

3. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego g_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 i III) 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	4	1,43	6,15	0,02
II	27,45	13,86	24,76	5,01
III	13,95	3,57	10,35	0,48

4. Występujące w podłożu piaski drobne mogą być użyte jako podsypka pod rurociągi oraz jako pierwsza (30 cm) warstwa obsypki nad rurociągiem. Nie wolno w tym celu używać gruntów organicznych oraz gruzu.
5. Wszelkie przegłębienia poniżej poziomu posadowienia należy usunąć materiałem nośnym (podsypka piaszczysto-żwirowa lub chudy beton), o którego parametrach zdecyduje projektant.
6. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wody gruntowej, utrudniający prowadzenie głębszych prac ziemnych. O sposobie obniżenia zwierciadła zdecyduje projektant. Według autora opracowania, niewielkie obniżenie ($H \leq 0,5$ m) można realizować poprzez odpompowywanie wody z wewnątrz wykopu, natomiast większe odwodnienie piasków drobnych i średnich może wymagać zastosowania wgłębnego, np. za pomocą igłofiltrów.
7. Rozpoznanie dotyczy miejsc wierceń. Dlatego na etapie prowadzenia prac ziemnych dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami.
8. Wszelkie prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodą i zamarzaniem. Jest to szczególnie ważne w obrębie piasków nawodnionych, których wysokie parametry wytrzymałościowe, pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych, mogą ulec obniżeniu. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku wilgotnych piasków drobnych i średnich) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową.
9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.