



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 rozbudowy Komendy Powiatowej
Państwowej Straży Pożarnej na dz. 277/2 przy zbiegu
ul. Narutowicza i 1-go Maja w m-ści **Szczecinek**

Zleceniodawca: Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji

Piotr Synowiec

78-400 Szczecinek, ul. Warciśława IV 14a

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, grudzień 2021 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 opinię wykonano na zlecenie Biura Projektów i Obsługi Inwestycji Piotr Synowiec, z siedzibą 78-400 Szczecinek, ul. Warcisława IV 14a.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu rozbudowy Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej na dz. 277/2 przy zbiegu ul. Narutowicza i 1-go Maja w m-ści Szczecinek.

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 2 otwory badawcze do głębokości 6,0 – 6,5 m (otwory nr 1 i 2) oraz dokonano próby odkopania fundamentu istniejącego budynku murowanego (budynek od strony ul. Narutowicza). Odkrywkę (A) nie udało się jednak wykonać, ponieważ znajduje się tu gruba zbrojona płyta betonowa, a dodatkowo na głębokości 1,2 m natrafiono na drugą warstwę betonu. W opracowaniu wykorzystano także archiwalne badania geotechniczne, w ramach których wykonano 5 otworów do głębokości 4,5 – 5,0 m (otwory nr 1/a – 5/a)¹. Zakres obecnych prac został ustalony ze zlecanodawcą (projektantem, opracowującym projekt budowlany).

Obecne 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

¹ Dokumentacja geotechniczna dla projektu rozbudowy i modernizacji budynku Państwowej Straży Pożarnej przy ul. 1-go Maja w Szczecinku, ZPH GEOLOG, Koszalin 11.2005 r.

rzędną pokrywy studzienki kanalizacyjnej, o wysokości 135,70 m n.p.m. (wartość odczytana z w/w mapy).

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono lokalizację obecnych (otwory nr 1 i 2) i archiwalnych badań (otwory nr 1/a – 5/a), miejsce próby wykonania odkrywki A, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/250, na których przedstawiono profile otworów, 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 jeziornej². W podłożu, do maksymalnej zbadanej głębokości 6,5 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego.

Od góry nawiercono grunty pochodzenia antropogenicznego. Ich skład jest zróżnicowany, ale przeważają niekontrolowane nasypy gruzowo-piaszczyste z domieszkami namułu. Miąższość tych gruntów waha się w miejscach wierceń w granicach 1,5 – 2,0 m. Niżej nawiercono aluwialno-bagienne torfy przykrywające jeziorne kredy i podścielające je piaski średnie. Jeziorne piaski nie zostały przewiercone. Z analizy materiałów archiwalnych wynika, że głębiej zalegają plejstocenijskie fluwioglacjalne piaski. Z analizy przekroju geologicznego³ przewiduje się, że występują one w tym rejonie do rzędnej ~120 m n.p.m., a więc do głębokości ~15 m.

² Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Szczecinek (160), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2006

³ j.w.

Wodę gruntową, o swobodnym lub napiętym zwierciadle, stwierdzono w obrębie nawodnionych piasków średnich (woda z tych gruntów odsącza się w sposób grawitacyjny), dla których współczynnik filtracji według Wiłuna⁴ można przyjąć w wysokości $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s. Warstwą napinającą są słabiej przepuszczalne mokre kredy (woda odsącza się po ściśnięciu próbki). Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom, w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Dotyczy to właśnie w szczególności płytszych wód, słabo izolowanych od wpływu czynników zewnętrznych. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach od 2,0 (otwór nr 2) do 2,4 m (otwór nr 1), co odpowiada rzędnym 133,9 – 133,4 m n.p.m. Generalnie przewiduje się wahania ustabilizowanego zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m. Podczas badań prowadzonych w 11.2005 r. ustabilizowane zwierciadło układało się na rzędnych 134,1 – 134,0 m n.p.m.

Obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 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 i chaotyczne ułożenie cząstek. Jako nieistotną pominięto także niewielką warstwę płytszych piasków drobnych w otworze 1. Wyszczególniono więc następujące warstwy:

- **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 jeziorne kredy, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,60$;

⁴ Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

- **warstwa geotechniczna II** obejmująca jeziorne piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,40$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli” i podano w tabeli 1.

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]
Ia	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	M = 500 kPa	
Ib	kreda	międko-plastyczny	—	0,60	—	70	1,40	5	15	M = 1000 kPa	
II	piasek średni	średnio-zagęszczony	0,4	—	—	naw*	2,0	32,3	—	82500	91667

*grunty nawodnione

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 (warstwa II), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 normy 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 $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

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), z uwagi na głębokie zaleganie gruntów organicznych, na badanym terenie występują złożone warunki gruntowe. Z informacji uzyskanej od projektanta wynika, że planuje się budowę niewielkiego obiektu, który proponuje się mimo złożonych warunków zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. Decyzję co do sposobu posadowienia, a więc pośrednio co do nośności gruntów poszczególnych warstw, podejmie projektant konstruktor, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych. Na badanym terenie występują niekorzystne warunki gruntowo-wodne do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Proponuje się więc rozważyć posadowienie na studniach lub palach opartych w średniozagęszczonych piaskach średnich (warstwa II).
3. Przy projektowaniu posadowień należy uwzględnić również wyniki badań archiwalnych prowadzonych w 11.2005 r.⁵.
4. 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

⁵ Dokumentacja geotechniczna dla projektu rozbudowy i modernizacji budynku Państwowej Straży Pożarnej przy ul. 1-go Maja w Szczecinku, ZPH GEOLOG, Koszalin 11.2005 r.

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 (warstwa II) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
Ia	0	1	5,14	0,00
Ib	4	1,43	6,15	0,02
II	29,07	16,57	28,01	6,49

- Projektowanie posadowień na fundamentach palowych i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z normą PN-83/B-02482 „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”. Przy wyznaczaniu wytrzymałości obliczeniowej gruntu pod podstawą pala $q^{(r)}$ oraz wzdłuż pobocznic $t^{(r)}$ należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego g_m (patrz punkt wyżej), tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli. W przypadku posadowienia pośredniego na palach powinno się wykonać dodatkowe badania geotechniczne do głębokości minimum 3,0 m poniżej spodu projektowanych pali.
- Na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. Dlatego dno wykopu (dna studni) należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych,

nieuchwyconych wierceniami. Prace ziemne na etapie fundamentowania proponuje się prowadzić pod ścisłym nadzorem geotechnicznym.

7. W trakcie prowadzonych prac nie udało się odkopać fundamentu budynku sąsiedniego, do którego planowana jest dobudowa. Znajduje się tu gruba zbrojona płyta betonowa, a dodatkowo na głębokości 1,2 m natrafiono na drugą warstwę betonu (załącznik nr 3). Sposób jego posadowienia należy więc ustalić na etapie prac ziemnych.
8. Zwraca się uwagę na wody gruntowe, utrudniające prowadzenie ewentualnych głębszych prac ziemnych. Nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopu może zagrozić stateczności budynków w sąsiedztwie. W szczególności dotyczy to przypadku, gdy w spodzie budynków pozostawiono grunty organiczne. Ich odwodnienie może spowodować zwiększone osiadania.
9. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton). Stopień zagęszczenia podsypki określi projektant konstruktor.
10. 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 wyższe parametry wytrzymałościowe, pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych, mogą ulec obniżeniu.
11. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową.
12. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.