



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 budynku remizy strażackiej
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na
dz. 626/2, 629 i 480/2 w m-ści **Dygowo**

Inwestor: Gmina Dygowo

78-113 Dygowo, ul. Kolejowa 1

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, wrzesień 2021 r.

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

I. WSTĘP

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie Gminy Dygowo, z siedzibą 78-113 Dygowo, ul. Kolejowa 1.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu posadowienia budynku remizy strażackiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dz. 626/2, 629 i 480/2 w m-ści Dygowo.

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 7 otworów do głębokości 4,0 m. Punkty nr 3 – 6 zlokalizowano w miejscu projektowanego budynku, natomiast pozostałe w miejscu planowanej infrastruktury i małej architektury. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony z inwestorem, w porozumieniu z projektantem, opracowującym projekt budowlany.

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 rzędną pokrywy studzienki kanalizacji deszczowej w ul. Kołobrzeskiej o wysokości 28,52 m n.p.m.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca otworów badawczych, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),

- przekroje geotechniczne przez otwory nr 3 – 6 w skali 1:100/250 oraz profile otworów 1, 2 i 7, na których przedstawiono układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załączniki nr 2.1 i 2.2),
- 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 wysoczyzny morenowej. W podłożu, do zbadanej głębokości 4,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

W miejscu projektowanego budynku remizy (otwory nr 3 – 6) holocen reprezentowany jest przez grunty pochodzenia antropogenicznego. Skład nasypów jest bardzo zróżnicowany (różnoziarniste grunty sypkie i spoiste, gleba, gruz, a miejscami nawet śmieci), natomiast ich miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 1,2 (otwór nr 4) do nawet 2,9 m (otwór nr 5). Na mapie zasadniczej widoczne są sieci uzbrojenia podziemnego, w związku z czym nie wyklucza się lokalnych przegłębień nasypów. W otworach nr 1, 2 i 7 holocen wykształcony jest w postaci rodzimej aluwialnej gleby o miąższości 0,8 – 0,9 m.

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

Do zbadanej głębokości nie nawiercono właściwego zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzono jedynie występowanie niewielkich sączek, których intensywność zależeć będzie od pory roku i wielkości opadów atmosferycznych.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2.1 i 2.2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

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

- **warstwa geotechniczna I** obejmująca piaski drobne i średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna IIa** obejmująca spoiste gliny i mało spoiste piaski gliniaste (miejscami z pogranicza gruntów spoistych i sypkich), występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **warstwa geotechniczna IIb** obejmująca spoiste gliny i mało spoiste piaski gliniaste, występujące w stanie twaroplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$.

Grunty warstw IIa i IIb należą do grupy B według normy 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 I, IIa i IIb), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 normy PN-81/B-03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

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 wewnętrzny	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	piasek drobny, piasek średni	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	16	1,75	30,5	—	65000	81250
Ila	gлина, piasek gliniasty	plastyczny	—	0,35	B	21	2,05	15,5	27	27000	36000
IIb	gлина, piasek gliniasty	twardo-plastyczny	—	0,2	B	16	2,15	18,3	32	37000	49333

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), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe, a projektowany budynek remizy należy do obiektów pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. Według autora opracowania, z podłoża obiektów wymagających fundamentowania należy usunąć niekontrolowane nasypy i glebę, natomiast grunty warstw I, IIa i IIb posiadają odpowiednie parametry wytrzymałościowe i stanowią dobre podłoże budowlane. Jednak ostateczną decyzję, co do nośności gruntów poszczególnych warstw i ich przydatności do posadowienia, podejmie projektant konstruktor, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych.
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 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.

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
I	27,45	13,86	24,76	5,01
IIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIb	16,47	4,53	11,94	0,78

4. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka piaszczysto-żwirowa lub chudy beton), o którego parametrach zadecyduje projektant konstruktor. W przypadku gruntów spoistych, dno wykopu proponuje się zabezpieczyć, np. chudym betonem przez rozmakaniem tych gruntów.
5. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi oraz antropogeniczny charakter gruntów nasypowych (w ich obrębie mogą

występować zarówno wypłyenia jak i przegłębienia), na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2.1 i 2.2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg gruntów poszczególnych warstw. Dlatego dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami. Prace ziemne proponuje się prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

6. Zwraca się uwagę na wody gruntowe, które mogą utrudniać prowadzenie ewentualnych głębszych prac ziemnych. Wody gromadzące się na etapie prac ziemnych należy odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu poza zasięg oddziaływania. W przypadku natrafienia sączków drenarskich, które kolidowałyby z usytuowaniem budynku należy je przełożyć (wykonać obejście).
7. Prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczony lub rozrobiony grunt należy usunąć z podłoża i zastąpić materiałem nośnym lub dogęścić (jedynie w przypadku gruntów sypkich, np. piasków drobnych bez domieszek gruntów spoistych).
8. Występujące grunty posiadają generalnie słabszą przepuszczalność. Współczynniki filtracji gruntów budujących podłoże można według Wiłuna¹ przyjąć w wysokości:
 - dla glin – $k \leq 10^{-8}$ m/s (grunty słabo przepuszczalne),
 - dla piasku gliniastego – $k = 10^{-7}$ m/s (grunty średnio/słabo przepuszczalne),
 - dla piasku drobnego – $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s (grunty dobrze przepuszczalne).
9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.

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