



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 kolumbarium na terenie
Cmentarza Komunalnego na dz. 7/1, 23/1, 24, obr. 16
przy ul. ul. Świętego Wojciecha w m-ści **Kołobrzeg**

Inwestor: Urząd Miasta Kołobrzeg

78-100 Kołobrzeg, ul. Ratuszowa 13

Zleceniodawca: Pracownia Architektoniczna

PERSPEKTYWA Krzysztof Gnat

70-535 Szczecin, ul. Panieńska 3/8

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, marzec 2023 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 Pracowni Architektonicznej PERSPEKTYWA Krzysztof Gnat, z siedzibą 70-535 Szczecin, ul. Panieńska 3/8. Inwestorem jest Urząd Miasta Kołobrzeg, z siedzibą 78-100 Kołobrzeg, ul. Ratuszowa 13.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu posadowienia kolumbarium na terenie Cmentarza Komunalnego na dz. 7/1, 23/1, 24, obr. 16 przy ul. ul. Świętego Wojciecha w m-ści Kołobrzeg.

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, w miejscu planowanej inwestycji, wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 4,0 m. Zakres prac, a więc lokalizację i głębokość otworów, ustalono ze zleceniodawcą.

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 wjazdu studzienki kanalizacji deszczowej (kd110), w pobliżu otworu nr 1 o wysokości 7,75 m n.p.m. (wartość odczytana z w/w mapy).

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca otworów badawczych, linię przekroju geotechnicznego oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),

- przekrój geotechniczny w skali 1:100/250, na którym przedstawiono profile otworów, orientacyjny 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 wysoczyzny morenowej. W podłożu, do zbadanej głębokości 4,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego.

Holocen reprezentowany jest przez przypowierzchniową warstwę aluwialnej gleby, której miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 0,8 do 1,2 m. Plejstocen jest wykształcony w postaci głębszych glin pylastych (lokalnie pyłu piaszczystego) oraz przykrywających je różnoziarnistych piasków drobnych. Są to głównie utwory akumulacji lodowcowej (piaski są wodnolodowcowe), które nie zostały przewiercone.

Do zbadanej głębokości nie nawiercono właściwego zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzono jedynie występowanie różnych sączeń, których intensywność zależeć będzie od pory roku i wielkości opadów atmosferycznych. Nawiercono je na głębokościach od 1,5 do 2,4 m, co odpowiada rzędnym od 6,3 do 5,5 m n.p.m. Ustabilizowane zwierciadło układało się w poziomie nawiercenia. Generalnie przewiduje się jego wahania w granicach $\pm 0,5$ m zaznaczając, że badania prowadzono raczej w okresie wyższych stanów wód.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizykomechanicznych. Z podziału wyłączono glebę, ze względu na jej zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna I** obejmująca różnoziarniste piaski, występujące w stanie zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,70$;
- **warstwa geotechniczna IIa** obejmująca gliny pylaste, występujące w stanie plastycznym, dla których wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **warstwa geotechniczna IIb** obejmująca gliny pylaste i pyły piaszczyste, występujące w stanie twardoplastycznym, dla których wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,25$.

Grunty warstw IIa i IIb należą do grupy konsolidacyjnej B według normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu normy PN-EN 1997-2 (metoda B i C w korelacji z wartością I_D i I_L według 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 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 normy 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	0,7	—	—	14 naw*	1,85 1,9	31,5	—	87500	109375
Ila	glina pylasta, pył piaszczysty	plastyczny	—	0,35	B	25	2	15,5	27	27000	36000
IIb	glina pylasta	twardo-plastyczny	—	0,25	B	20	2,1	17,4	30	33000	44000

*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), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe, a projektowany obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. Według autora opracowania spod fundamentów należy usunąć glebę (warstwa o miąższości 0,8 – 1,2 m), natomiast grunty warstw I, IIa i IIb posiadają odpowiednie parametry wytrzymałościowe do bezpośredniego posadowienia. Jednak ostateczną decyzję, co do sposobu posadowienia, a więc pośrednio co do nośności gruntów poszczególnych warstw, podejmie projektant konstruktor, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych (według PN-EN 1997-1 Eurokod 7).
3. Sprawdzające obliczenia statyczne można także wykonać zgodnie z wcześniejszą 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 $\phi^{(r)}$ 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	28,35	15,30	26,50	5,79
IIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIb	15,66	4,20	11,41	0,67

4. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym. W przypadku podłoża przepuszczalnego oraz możliwości odpływu wód można wykonać podsypkę piaszczystą, natomiast w przypadku gruntów spoistych i braku możliwości odpływu, proponuje się użycie chudego betonu, zabezpieczającego grunty spoiste przed rozmakaniem.
5. Wodę gromadzącą się ewentualnie na etapie prac ziemnych należy odprowadzać bezpośrednio z dna wykopu poza zasięg oddziaływania.

6. 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.
7. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.
8. Nawiercone wody nie są zmineralizowane, a prowadzone na tym terenie planowane roboty ziemne i fundamentowe nie wpłyną niekorzystnie i nie będą zagrażały wodom leczniczym Kołobrzegu.