



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 boiska do koszykówki wraz
z urządzeniami budowlanymi na dz. 513/33,
obr. 0013 przy ul. Cieślaka w m-ści **Szczecinek**

Inwestor: Miasto Szczecinek

78-400 Szczecinek, Plac Wolności 13

Zleceniodawca: Biuro Architektoniczne ARCHIVIA Jerzy Nowak

71-223 Szczecin, ul. Rozmarynowa 36

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, kwiecień 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 opinię wykonano na zlecenie Biura Architektonicznego ARCHIVIA Jerzy Nowak, z siedziba 71-223 Szczecin, ul. Rozmarynowa 36. Inwestorem jest Miasto Szczecinek 78-400 Szczecinek, Plac Wolności 13.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu boiska do koszykówki wraz z urządzeniami budowlanymi na dz. 513/33, obr. 0013 przy ul. Cieślaka 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, w miejscu planowanego boiska, wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 3,0 – 3,5 m. Lokalizacja otworu nr 3 (3/2) uległa zmianie (pierwotnie planowano go w punkcie 3/1), z uwagi na natrafianie większych kawałków gruzu budowlanego. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony 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 wpustu deszczowego o wysokości 139,24 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 w skali 1:100/250, na których przedstawiono 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 rejon badań zlokalizowany jest na pograniczu trzech jednostek geomorfologicznych¹: równiny jeziornej, moreny martwego lodu i wysoczyzny morenowej falistej. W podłożu, do zbadanej głębokości 3,0 – 3,5 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenńskiego i plejstocenńskiego.

Powierzchnia działki została nadsypana, w związku z czym od góry nawiercono grunty pochodzenia antropogenicznego. W składzie nasypów nawiercono gruz, piaski z próchnicą i glinę. Nasypy są zleżale, a ich miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 1,5 (otwór nr 2, którego lokalizacja wypadła w niewielkim rowie) do 2,0 m (otwór nr 1). W punktach nr 1 i 2 pod nasypami nawiercono warstwę rodzimej aluwialnej gleby organicznej (z torfem) o miąższości 0,6 – 0,7 m. W otworach nr 2 i 3 (3/2) najgłębiej holocen reprezentowany jest przez jeziorne piaski drobne z pyłami. Plejstocen, wykształcony w postaci lodowcowych pyłów piaszczystych, nawiercono jedynie w otworze nr 1 na głębokości 2,7 m.

Wodę gruntową, o swobodnym lub lekko napiętym zwierciadle (warstwą napinającą jest słabiej przepuszczalna gleba organiczna), nawiercono w obrębie piasków drobnych w otworach nr 2 i 3 (3/2). Współczynnik wodoprzepuszczalności gruntów nawodnionych można według Wiłuna² przyjąć w wysokości $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s. W otworze nr 1, gdzie piasków nie

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

nawiercono, woda występowała w postaci silnego sączenia na stropie pyłów piaszczystych. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i będzie ulegać okresowym zmianom w zależności od pory roku i wielkości opadów atmosferycznych. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach 1,5 – 1,8 m, tj. na rzędnych 138,1 – 137,9 m n.p.m. Przewiduje się jego wahania w granicach $\pm 0,5$ m zaznaczając, że badania prowadzono w dosyć suchym okresie (czas trwania suszy hydrologicznej).

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. Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna I** obejmująca organiczną aluwialną glebę (gleba z torfem). Grunty tej warstwy zostały skonsolidowane ~2,0 m nadkładem gruntów antropogenicznych;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna III** obejmująca lodowcowe pyły piaszczyste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$. Grunty tej warstwy 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 poniższej tabeli.

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

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	gleba z torfem	średniorozłożony	—	—	—	100	1,4	8	15	M = 2000 kPa	
II	piasek drobny	średniozagęszczony	0,5	—	—	16 naw*	1,75 1,9	30,5	—	65000	81250
III	pył piaszczysty	plastyczny	—	0,35	B	20	2,05	15,5	27	27000	36000

*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 (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 $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

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, natomiast projektowane boisko należy do obiektów pierwszej kategorii geotechnicznej.

2. O konstrukcji boiska zdecyduje projektant, opracowujący projekt budowlany. Według autora opracowania, występujące od góry grunty nasypowe posiadają odpowiednią wytrzymałość do zaprojektowania nawierzchni do koszykówki. Dla gruntów tych, z uwagi na ich niejednorodność, nie można określić jednoznacznie parametrów geotechnicznych (nie odpowiadają nasypom budowlanym). W tym przypadku są to zleżałe mineralne nasypy gruzowo-piaszczysto-gliniaste. Podczas wierceń nie natrafiono na żadne rozluźnione albo uplastycznione miejsca. Według autora opracowania na strop tych gruntów można przyjąć dodatkowe obciążenia w wysokości $q_{dop} \geq 80 \text{ kPa}$.
3. Projektowanie ewentualnych 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	6,4	1,78	6,95	0,07
II	27,45	13,86	24,76	5,01
III	13,95	3,57	10,35	0,48

4. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym (podsypka, chudy beton). Stopień zagęszczenia podsypki określi projektant konstruktor.
5. Na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. W szczególności dotyczy to gruntów nasypowych (w ich obrębie mogą występować zarówno wypłyenia jak i przegłębienia, zmiany w składzie i stanie). Dlatego dno wykopu po wykorytowaniu pod nawierzchnię należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami.
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. 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 normy PN-81/B-03020.