



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 bieżni i skoczni lekkoatletycznej na
dz. 159/3 przy ul. Wiatracznej w m-ści **Szczecinek**

Inwestor: Urząd Miasta Szczecinek

78-400 Szczecinek, Plac Wolności 13

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, czerwiec 2014 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 Urzędu Miasta Szczecinek, 78-400 Szczecinek, Plac Wolności 13.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu bieżni i skoczni lekkoatletycznej na dz. 159/3 przy ul. Wiatracznej 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 6 otworów badawczych do głębokości 3,0 m. Otwory nr 1 i 2 zlokalizowano wzdłuż planowanej skoczni, natomiast otwory nr 3 – 6 wzdłuż bieżni. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony z Inwestorem.

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 o wysokości 135,94 m n.p.m.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/500, 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 jest to fragment równiny jeziornej. W podłożu, do zbadanej głębokości 3,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstoenińskiego.

Na przeważającej części badanego obszaru teren został nadsypany, w związku z czym od góry nawiercono grunty pochodzenia antropogenicznego. W miejscu planowanej skoczni (otwory nr 1 i 2) pod 0,2 – 0,3 m warstewką nasypanej gleby, w składzie nasypów przeważają piaski o uziarnieniu średnim z domieszkami próchnicy. Spąg tej warstwy występował na głębokościach 1,0 – 1,5 m, co odpowiada rzędnej ~134,8 m n.p.m. W przypadku bieżni skład nasypów jest już dużo bardziej zróżnicowany – nawiercono tu między innymi gliny, piaski, gruz budowlany, żużel, a ich miąższość waha się w granicach 0,8 – 1,0 m (spąg układu się na rzędnej ~134,8 – ~135,0 m n.p.m.). W otworze nr 3, który został wykonany w rejonie dawnych ogródków działkowych, nasypów nie stwierdzono, a od góry występuje warstewka gleby torfowej.

Głębiej występują utwory akumulacji aluwialno-bagiennej, wykształcone w postaci torfów, które przykrywają utwory akumulacji jeziornej, a więc płytsze kredy i podścielające je piaski średnie. Utwory te nie zostały przewiercone do zbadanej głębokości 3,0 m. Na podstawie doświadczeń autora opracowania z tego terenu przewiduje się, że spąg jeziornych kred jest nieregularny i może się on układać miejscami nawet do głębokości 5,0 – 6,0 m (głębiej występuje ciągła warstwa jeziornych piasków średnich).

Wodę gruntową nawiercono w obrębie mokrych gruntów organicznych (torfy i kredy) oraz głębszych nawodnionych piaskach. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na

głębokościach od 0,5 (otwór nr 3) do 1,8 m (otwór nr 1), tj. na rzędnych 134,6 – 134,4 m n.p.m. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m.

Obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został w sposób orientacyjny 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 i glebę, ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna I** obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca jeziorne kredy, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,60$;
- **warstwa geotechniczna III** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$. Współczynnik filtracji piasków średnich można według Wiłuna¹ przyjąć w wysokości $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w tabeli 1.

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

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	torf	średniorozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	500	
II	kreda	miękkoplastyczny	—	0,60	—	70	1,40	5	15	1000	
III	piasek średni	średniozagęszczony	0,45	—	—	naw*	2	32,7	—	90000	100000

*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 III), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych (warstwy I i II), 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 złożone warunki gruntowe,

natomiast projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do obiektów pierwszej kategorii geotechnicznej.

2. W podłożu, do zbadanej głębokości 3,0 m, występują utwory organiczne (warstwy I i II – torfy i kredy), charakteryzujące się niskimi parametrami wytrzymałościowymi oraz wysoką odkształcalnością. Grunty te na większości terenu przykryte są nasypami (piaszczystymi w rejonie planowanej skoczni lub bardziej zróżnicowanymi w rejonie bieżni). Nadkład gruntów antropogenicznych o wysokości 0,8 – 1,5 m (~15 – 30 kPa) spowodował skonsolidowanie stropowej warstwy gruntów organicznych. Wyjątek stanowi rejon punktu nr 3, gdzie powierzchnia terenu nie była podnoszona.
3. Projektując konstrukcję skoczni i bieżni należy uwzględnić występowanie w podłożu gruntów organicznych o wysokiej odkształcalności. Można rozważyć wykonanie poduszek piaskowych oraz zastosowanie geosyntetyków. Decyzję pozostawia się w gestii projektanta obiektu.
4. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wód gruntowych, utrudniający prowadzenie głębszych prac ziemnych. Nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopu może zagrozić stateczności budynku, znajdującego się w sąsiedztwie.
5. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi, na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw.
6. Projektowanie ewentualnych posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z 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 (warstwa III) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwy I i II).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\Phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
I	0	1	5,14	0,00
II	4	1,43	6,15	0,02
III	29,43	17,25	28,80	6,88

7. Wszelkie prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby dodatkowo ich nośność.
8. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto- żwirową (lub chudym betonem).
9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.