



# 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](mailto:geolog@wp.pl)

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla projektu rozbudowy z przebudową boiska  
sportowego osiedlowego na dz. 12, obr. 13 przy  
ul. Narutowicza z w m-ści **Szczecinek**

Inwestor: Urząd Miasta Szczecinek

78-400 Szczecinek, Plac Wolności 13

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, październik 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 rozbudowy z przebudową boiska sportowego osiedlowego na dz. 12, obr. 13 przy ul. Narutowicza z 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 planowanej inwestycji, wykonano 6 otworów badawczych do głębokości 4,0 – 6,0 m. 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 135,85 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 1:100/250, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załączniki nr 2a i 2b),
- 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 4,0 – 6,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenńskiego i plejstocenńskiego.

Od góry nawiercono warstwę gruntów antropogenicznych. Skład nasypów jest bardzo zróżnicowany. Nawiercono tu głównie różnoziarniste piaski z próchnicą i gruz budowlany, a także domieszki organicznych kredy i torfów. Miąższość nasypów waha się w miejscach wierceń w granicach od 1,1 (otwory nr 4 i 5) do 2,4 m (otwór nr 1).

Głębiej występują utwory akumulacji aluwialno-bagiennej, wykształcone w postaci torfów, które przykrywają jeziorne kredy i podścielające je piaski średnie. Utwory te nie zostały przewiercone.

Wodę gruntową nawiercono w obrębie mokrych gruntów organicznych (kredy) oraz głębszych nawodnionych piaskach. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się na głębokościach od 1,4 (otwory nr 3 i 6) do 1,7 m (otwory nr 1 i 4), tj. na rzędnych 134,0 – 133,9 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 ustabilizowanego zwierciadła w granicach  $\pm 0,5$  m.

Obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został w sposób orientacyjny przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2a i 2b).

#### **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 zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ścisłością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca jeziorne kredy, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,60$ ;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości  $I_D^{(n)} = 0,70$ . Współczynnik filtracji piasków średnich można według Wiłuna<sup>1</sup> 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. 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,

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwa II), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 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  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$ .

---

<sup>1</sup> 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 <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
Ia	torf	średniorozłożony	—	—	—	300	1,05	0	5	500	
Ib	kreda	miękkoplastyczny	—	0,60	—	70	1,40	5	5	1000	
II	piasek średni	zagęszczony	0,7	—	—	naw*	2,05	34,3	—	130000	144444

\*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 złożone warunki gruntowe, natomiast projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do obiektów pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. W podłożu zalegają grunty organiczne, charakteryzujące się niskimi parametrami wytrzymałościowymi i dużą odkształcalnością. Spąg tej warstwy nawiercono na głębokościach od 2,7 m (otwór nr 5) do 5,6 m (otwór nr 3). Grunty te przykryte są 1,1 – 2,4 m warstwą niekontrolowanych nasypów. Nadkład gruntów antropogenicznych (~16 – 35 kPa) spowodował skonsolidowanie stropowej warstwy gruntów organicznych.
3. Projektując konstrukcję boiska 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. W przypadku jakichkolwiek obiektów kubaturowych, decyzję co do sposobu posadowienia podejmie projektant konstruktor. Lekkie obiekty można posadzić bezpośrednio na odpowiednio zazbrojonym fundamencie, większe mogą wymagać posadowienia pośredniego, np. na studniach.
5. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wód gruntowych, utrudniający prowadzenie głębszych prac ziemnych. Nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopu może zagrozić stateczności obiektów, znajdujących się w sąsiedztwie.
6. Z uwagi na złożone warunki gruntowe oraz dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi, na przekrojach geotechnicznych (załączniki nr 2a i 2b) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw.
7. 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,

$\gamma_m$  – 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		
		$N_D$	$N_C$	$N_B$
Ia	0	1	5,14	0,00
Ib	4	1,43	6,15	0,02
II	30,87	20,32	32,32	8,66

8. Wszelkie prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby dodatkowo ich nośność.
9. 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).
10. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.