



Tadeusz Zarucki

12-100 Szczytno, Lipowiec 9 ☎ 0 601 448 958

NIP 739 – 103 – 86 – 99 Regon 510336060 e-mail geoservis@o2.pl www.geoservis.pl

Konto: Bank Zachodni WBK IV oddział Olsztyn 46 1500 1562 1215 6000 6492 0000

Lipowiec, dn. 28 lipca 2014 r.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA **GRUNTOWEGO**

dla zadania:

„modernizacja boiska sportowego”

KĘTRZYN, DZ. NR 118 – ul. F. CHOPINA

gm. Kętrzyn, pow. kętrzyński, woj. warmińsko-mazurskie

OPRACOWAŁ:

mgr Tadeusz Zarucki

upr. geol. VII kat. Nr 1055

CERTIFICATE

Polish Committee of Geotechnics

Nr 115

1. Wstęp

Niniejszą Opinię Geotechniczną wykonano na zlecenie firmy Pracowni Projektowej MD Polska Sp. z o.o. ul. Sebastiana Klonowicza 23/11, 71-247 Szczecin z dnia 08.07.2014 r. Celem badań geotechnicznych jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na terenie działki oznaczonej numerem 118 położonej przy ulicy Fryderyka Chopina w miejscowości Kętrzyn, gmina Kętrzyn, powiat kętrzyński. Celem wierceń jest wstępne określenie warunków gruntowo-wodnych pod planowaną modernizację boiska sportowego. Opracowanie sporządzono zgodnie z wymogami normy PN-B-02479.

2. Podstawa prawna wykonanej opinii

Zakres prac geotechnicznych został podany przez Zleceniodawcę oraz postępowano zgodnie z następującymi przepisami prawa i normami:

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 marca 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 613)
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz. U. poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 roku,
- art. 34 ust. 3 pkt. 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07.1994 r. (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
- Polskie Normy: PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2.

Podstawę formalno-prawną do sporządzenia dokumentacji stanowi zlecenie otrzymane od Zleceniodawcy tj. Pracowni Projektowej MD Polska Sp. z o.o. ul. Sebastiana Klonowicza 23/11, 71-247 Szczecin z dnia 08.07.2014 r.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Prace geodezyjne

Wykonane wyrobiska wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych elementów topograficznych w oparciu o mapę otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne wylotów otworów przyjęto na podstawie niwelacji technicznej wykonanej w układzie lokalnym w dowiązaniu do reperów roboczych, za które przyjęto pokrywy żeliwne studni kanalizacyjnych o wysokościach $H = 107.47$ m npm oraz $H = 107.15$ m npm (wartości odczytane z mapy).

3.2. Prace polowe, opróbowanie, prace laboratoryjne

Roboty geologiczne wykonano zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Prace polowe obejmowały wykonanie 33 otworów geotechnicznych dla celów projektowanej modernizacji płyty boiska wraz infrastrukturą.

Wiercenia wykonano wiertnicą mechaniczną typu MWG-6 metodą obrotową z wykorzystaniem świrdrów o średnicy 112 mm. Maksymalna głębokość otworu wynosiła 8,0 m ppt. Łącznie wykonano 166,00 mb odwiertu.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntów oraz badania makroskopowe pobranych prób gruntów. Otwory likwidowano przez zasypanie urobkiem.

Lokalizacja otworów zgodnie z załączoną mapą dokumentacyjną.

Podczas wykonywania wierceń pobrano próby gruntu do badań laboratoryjnych. W ramach pobierania prób gruntu zastosowano metodę pobierania kategorii B – próby o jakości gorszej lub równych 3 (zgodnie z PN-EN 1997-2). Z otrzymanych prób wytypowano trzy partie prób uznanych za reprezentatywne dla obszaru badań – wydzielonych warstw geotechnicznych.

W laboratorium Zakładu Geologicznego GEOSERVIS wykonano oznaczenia wilgotności naturalnej, granice konsystencji.

Do oznaczenia wilgotności naturalnej użyto prób o naturalnej wilgotności. Wybrano trzy próby z każdej warstwy charakterystycznej wykonując po trzy powtórzenia w celu uzyskania średniej wyników badań. Próby suszono w suszarce w temperaturze 105°C przez 24 godziny.

Do obliczeń wilgotności korzystano ze wzoru [E. MYŚLIŃSKA 1998]

$$w = \frac{m_{mt} - m_{st}}{m_{st} - m_t} * 100\%$$

gdzie:

w – wilgotność (%),
m_{mt} – masa naczynka z gruntem wilgotnym (g),
m_{st} – masa naczynka z gruntem suchym (g),
m_t – masa naczynka pustego (g),

Wyniki pomiaru z trzech powtórzeń mieściły się w przedziale ufności 5% stąd nie wykonywano większej ich ilości.

Do oznaczenia granic konsystencji wykorzystano metodę CASAGRANDE'A.

Z badanego gruntu spoistego, makroskopowo jednorodnego, o zachowanej wilgotności naturalnej wydzielono próbkę o masie 100 g, umieszczono w parownicze i zalano ją wodą destylowaną. Po upływie około 20 godzin nasycony wodą grunt wymieszano do uzyskania jednorodnej pasty. Dalej postępowano zgodnie z metodologią badania zliczając ilość uderzeń podstawki urządzenia do zejścia się brzegów bruzdy. Wyniki wykonanych analiz w załączeniu do opracowania.

Wyniki analiz w załączeniu.

Ze względu na zakres zlecenia nie określono parametrów takich jak efektywny kat tarcia wewnętrznego, spójność efektywna, wytrzymałość na ścinanie. Do określenia tych parametrów można wykorzystać wyniki badań z sondowań statycznych CPTU.

Wykonano również cztery testy sondą CPTU do maksymalnej głębokości 8,0 m ppt. łącznie wykonano 28,3 mb testu. Wyniki badań w załączeniu wraz z wyliczonymi parametrami geotechnicznymi.

Prace terenowe wykonano pod dozorem geotechnicznym inż. Grzegorza Prusika.

UWAGI:

- ❖ *układ i miąższości warstw geotechnicznych wskazane na załączonych przekrojach geotechnicznych są interpolowane pomiędzy profilami odwiertów, stąd możliwe różnice miąższości ich zalegania podczas prowadzonych prac ziemnych,*

- ❖ *prace terenowe wykonano w lipcu 2014 roku w plusowej temperaturze powietrza atmosferycznego, w suchym okresie.*

3.3. Opracowanie wyników badań terenowych

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną (zał. nr 1).
Mapa ta została opracowana na materiale otrzymanym od Zamawiającego. Na mapie oznaczono wykonane wyrobiska oraz linię i numery wykonanych przekrojów geotechnicznych.
- Objaśnienie znaków i symboli użytych na przekrojach geotechnicznych oraz kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 2).
- Przekroje geotechniczne (zał. nr 3-11).
- Karty otworów geotechnicznych (zał. nr 12-23).
- Karty sondowań CPTU (zał. nr 24).
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

3.4. Opis planowanego przedsięwzięcia i jego oddziaływanie

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i modernizacji boiska sportowego wraz infrastrukturą.

Należy zakładać, że jeżeli wszystkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należycie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiektu z założeniami projektowymi, dopuści obiekt do użytkowania, wykonany obiekt nie powinien negatywnie oddziaływać na otoczenie.

4. Położenie, morfologia oraz obecny sposób użytkowania terenu badań

Teren badań położony jest na południe od centralnej części miasta Kętrzyn – przy ulicy F. Chopina. Omawiana działka położona jest w dolinie rzeki Guber (płynącej na północ od badanego terenu). Powierzchnia terenu jest generalnie płaska. Jest to wynik głównie antropogenicznej działalności człowieka. Lokalizację badań geotechnicznych przedstawiono na załączonym fragmencie mapy (zał. nr 1). W miejscu badań teren wznosi się na wysokość około 106,5 – 103,0 m n.p.m. Lokalizację badań geotechnicznych przedstawiono na fragmencie załączonej do opracowania mapy dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 1.

Pod względem fizjograficznym teren badań leży w Pasie Pojezierzy Bałtyckich na obszarze Pojezierza Mazurskiego na Pojezierzu Mrągowskim.

Krajobraz gminy Kętrzyn ma charakter falisty, pagórkowaty, z nachyleniem w kierunku północno – zachodnim. Największe urozmaicenie terenu (liczne pagórki i doliny) występuje na obszarze należącym do Krainy Wielkich Jezior Mazurskich.

Rejon gminy Kętrzyn znajduje się w obrębie depresji prebałtyckiej, podłoże które wznosi się w kierunku wschodnim i południowo – wschodnim w wypiętrzenie mazursko – suwalskie.

Utwory ery kenozoicznej występują zwarcie na całej powierzchni terenu gminy. Miąższość ich waha się od 230 do 350 metrów. Generalnie głównym składnikiem utworów czwartorzędowych są ciężkie gliny zwałowe z głazami moreny dennej, pokrywające 80% powierzchni gminy Kętrzyn. Jedynie w dolinie rzeki Guber występują łyły zastoiskowe.

5. Budowa geologiczna

Jak wynika z przeprowadzonych prac polowych, w podłożu gruntowym panują **proste warunki gruntowe** (wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Zgodnie z w/w klasyfikacją projektowany obiekt **proponuje się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej**. Szczegółową kategorię geotechniczną dla obiektu określi jego projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych wierceń (8,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceniowego i plejstoceniowego.

W wyniku przeprowadzonych prac geologicznych udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku holoceniowego i plejstoceniowego.

Holocen reprezentowany jest przez przypowierzchniową warstwę humusową - glebę oraz nasypy antropogeniczne. Nasypy nawiercone na terenie nieruchomości zbudowane są głównie z gruntów spoistych - glin przemieszanych z piaskami gliniastymi, glebą oraz piaskami drobnymi. Miąższość nasypów wynosi do 3,0 m ppt.

Plejstocen reprezentowany jest przez wilgotne osady sedymentacji glacialnej – gliny zastoisowe oraz lokalne soczewki, osadów sypkich frakcji piasków średnich i żwiru. Grunty sypkie są w stanie średniozagęszczonym. Gliny zastoisowe wykształcone, jako gliny pylaste są w stanie twardoplastycznym. W obrębie glin nawiercono lokalną wkładkę gruntów organicznych.

6. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych udokumentowano występowanie wód gruntowych na terenie badań. Wykonane pomiary mają charakter chwilowy. Nie wyklucza się występowania wód gruntowych w obrębie innych gruntów niż wskazane w dokumentacji - szczególnie w okresach silnych opadów atmosferycznych lub bardziej mokrych okresach w roku. Charakter zastanych na miejscu badań stosunków wodnych przedstawiono w poniższej tabeli.

numer otworu	poziom nawierconego zwierciadła wody
023	2,20 m ppt
029	2,40 m ppt

Istniejąca płyta boiska posiada sprawny system drenażu.

7. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego terenu poniżej warstwy piasków próchnicznych zalegają grunty o różnorodnej genezie oraz parametrach geotechnicznych. W udokumentowanym podłożu gruntowym wydzielono **trzy** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypu antropogeniczne.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich oraz stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych. Cechy wiodące określono makroskopowo w badaniach polowych oraz w korelacji z wykonanymi badaniami laboratoryjnymi i sondowaniami CPTU. Wartości parametrów geotechnicznych należy traktować, jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I -

to utwory bagienne reprezentowane przez średnio i słabo rozwinięte torfy. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i niskimi oporami na ścinanie. Na podstawie doświadczenia regionalnego można przyjąć dla nich $\tau_{fmax} = 0,030$ Mpa.

warstwa II -

to wilgotne i nawodnione fluwiogłacjalne utwory sypkie wykształcone jako piaski drobne, oraz piaski średnie. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,60$ oraz:

<i>Wilgotność naturalna:</i>	$w_n = 14\%$ - wilgotne $w_n = 22\%$ - nawodnione
<i>Gęstość objętościowa:</i>	$\gamma = 18,5$ [kN/m ³] – wilgotne $\gamma = 20,0$ [kN/m ³] - nawodnione
<i>Kąt tarcia wewnętrznego:</i>	$\phi_u^{(n)} = 33,6^\circ$
<i>Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej:</i>	$M_0^{(n)} = 112\ 300$ [kPa]
<i>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</i>	$E_0^{(n)} = 94\ 600$ [Kpa]
<i>Współczynnik filtracji:</i>	$k = (0.12 \div 0.023) \cdot 10^{-3}$ [m/s]

warstwa III -

to wilgotne zastoiskowe utwory spoiste wykształcone jako gliny pylaste gliny zwięzłe. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości, $I_L = 0,20$ oraz:

<i>Wilgotność naturalna:</i>	$w_n = 20\%$
<i>Gęstość objętościowa:</i>	$\rho = 2,10$ [t/m ³]
<i>Kąt tarcia wewnętrznego:</i>	$\phi_u^{(n)} = 14,8^\circ$
<i>Spójność gruntu</i>	$c_u = 16,9$ [kPa],
<i>Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej:</i>	$M_0^{(n)} = 29\ 400$ [kPa]
<i>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</i>	$E_0^{(n)} = 20\ 600$ [kPa]

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy **III** należy zaliczyć do grupy „C” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Do obliczeń należy przyjmować wartości współczynnika materiałowego, który obniża wartość obliczeniową parametru geotechnicznego o $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

8. Wnioski geotechniczne

- 8.1. Gruntami słabonośnymi na badanym terenie grunty antropogeniczne o miąższości sięgającej do 3,0 m ppt. W rejonie otworu **nr 017 i 018** w obrębie gruntów spoistych nawiercono cienką wkładkę gruntów organicznych (torfy) o miąższości do 40 cm.
- 8.2. W głębszym podłożu udokumentowano nośne grunty mineralne przynależne do pozostałych wydzielonych warstw geotechnicznych.
- 8.3. W wykazanych warunkach gruntowo – wodnych jest możliwe wykonanie bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów.
- 8.4. Do wymiarowania fundamentów pylonów oświetleniowych wykorzystać parametry geotechniczne podane na podstawie badań sondą CPTU
- 8.5. Po ostatecznym ustaleniu wyboru metody fundamentowania, zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów bu-

dowlanych”, należy w uzgodnieniu z konstruktorem, opracować stosowny projekt geotechniczny (projekt konstruktorski) posadowienia obiektu.

- 8.6.** Przedstawiony obraz warunków wodnych z okresu wierceń ulega okresowym zmianom w zależności od pór roku i nasilenia opadów atmosferycznych. Ustalenie wielkości i charakteru tych zmian wykracza poza zakres niniejszego opracowania i jest możliwe jedynie na podstawie długotrwałych obserwacji piezometrycznych.
- 8.7.** Głębokość przemarzania gruntu w obszarze wykonanych badań geotechnicznych wynosi $h_z = 1,2$ m ppt, wg normy PN-81/B-03020.

OPRACOWAŁ:



mgr Tadeusz Zarucki
upr. geol. VII kat. **Nr 1055**
CERTIFICATE
Polish Committee of Geotechnics
Nr 115