

Firma Usług Projektowych

Paweł Lenduszko

Kraków, ul. St. Gołąba 16

tel. 654-96-36, 0503 087 317

pawel.lenduszko@onet.pl

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKTOWANEGO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO
AWARYJNEGO ZASILANIA W WODĘ
KRAKOWSKIEGO CENTRUM REHABILITACJI
PRZY
ULICY MODRZEWIOWEJ 22
W KRAKOWIE**

Wykonali:

FIRMA USŁUG PROJEKTOWYCH
PAWEŁ LENDUSZKO
30-698 Kraków, ul. Gołąba 16
tel. 503 087 317
NIP 679-188-47-18, Regon 351077255

Kamil Wroński

Mgr inż. Kamil Wroński

mgr inż. Paweł Lenduszko
uprawn. CUG Nr 070946

.....
mgr inż. Paweł Lenduszko

Kraków, październik 2009

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP
2. CHARAKTERYSTYKA REJONU PRAC GEOLOGICZNYCH
 - 2.1. Lokalizacja, morfologia, hydrografia
 - 2.2. Budowa geologiczna
3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH
5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

SPIS TABEL:

Tabela 1. Zestawienie uogólnionych wartości parametrów warstw geotechnicznych

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- | | |
|---------------|--|
| Zał. 1.1. | Usytuowanie terenu badań (wycinek mapy topograficznej), skala 1 : 10 000 |
| Zał. 1.2. | Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 500 |
| Zał. 2.1- 2.2 | Karty dokumentacyjne otworów badawczych |
| Zał. 3. | Przekrój geotechniczny |
| Zał. 4. | Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych |

2. WSTĘP

Celem wykonanych prac geologicznych było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu działki nr 228/2 przy ulicy Modrzewiowej w Krakowie.

Opracowanie sporządzono na podstawie wizji terenowej, wiercenia otworów badawczych oraz analizy materiałów pomocniczych.

Otwory badawcze wykonano za pomocą wiertnicy mechanicznej i świrdrów ślimakowych o średnicy 75 mm. W sumie wykonano 3 otwory badawcze o głębokości 6,0 m i sumarycznym metrażu 18,0 mb. Usytuowanie otworów pokazano na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.2a, 1.2b), a ich profile w kartach dokumentacyjnych (zał. 2.1 – 2.2).

Mapę dokumentacyjną sporządzono w oparciu o dostarczone przez Inwestora podkłady sytuacyjno-wysokościowe w skali 1: 500.

Prace terenowe wykonane zostały w miesiącu wrześniu 2009 roku.

3. CHARAKTERYSTYKA REJONU BADAŃ

3.1. Położenie, morfologia i hydrografia

Przedmiotowy teren usytuowany jest w zachodniej części Krakowa, w dzielnicy VII-Zwierzyniec, przy ulicy Modrzewiowej (zał. 1.1.).

Pod względem morfologicznym analizowany teren usytuowany jest na terasie wysokiej Rudawy, która wznosi się o ok. 15 m ponad terasę niską. Terasa wysoka występuje w brzeżnej części doliny Rudawy i dochodzi w części południowej do zrębu Sowińca, struktury tektonicznej wyniesionej morfologicznie.

Powierzchnia morfologiczna terasy jest płaska, wykazuje lekki spadek w kierunku północno - zachodnim tj. w kierunku osi doliny Rudawy. Rzędne bezwzględne na obszarze objętym rozpoznaniem wahają się od ok. 230,50 m n.p.m. do ok. 240,00 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym obszar badań zlokalizowany jest w zlewni Rudawy. Oś doliny Rudawy przebiega w odległości około 1 km w kierunku północnym od obszaru badań.

3.2. Budowa geologiczna w rejonie prac

Podłoże analizowanego terenu budują osady miocenu (trzeciorzęd) oraz plejstocenu i holocenu (czwartorzęd):

Osady miocenu są reprezentowane przez morskie osady, tzw. iły miocenne. Utwory te nie zostały osiągnięte wierceniami do głębokości rozpoznania. Jak wynika z danych archiwalnych ich strop występuje na rzędnej ok. 195-200 m n.p.m., tj. na głębokości około 35 m.

Osady plejstocenu- holocenu są reprezentowane przez osady lessopodobne, reprezentowane przez pyły. Ich miąższość może dochodzić do ok. 10 m, a poniżej występują osady rzeczne, piaszczysto-żwirowe.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywania wierceń otworów badawczych nie odnotowano przejawów wodonośności. W okresie o zwiększonej ilości opadów atmosferycznych należy liczyć się z możliwością wystąpienia sączeń wód podziemnych, w obrębie gruntów lessowatych.

5. WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych przeprowadzono w oparciu o rezultaty przeprowadzonych prac terenowych, tj. wierceń, badań makroskopowych próbek gruntów oraz analizę materiałów archiwalnych.

Z uwagi na kryteria genezy i rodzaju gruntu wyodrębniono w podłożu gruntowym dwa pakiety warstw geotechnicznych. W obrębie pakietu II, ze względu na konsystencję i zawartość części organicznych wydzielono trzy warstwy geotechniczne, które oznaczono poprzez dodanie do symbolu pakietu oznaczenia literowego (Ia, Ib).

Parametry wiodące warstw geotechnicznych (stopień plastyczności I_L dla gruntów spoistych oraz stopień zagęszczenia I_D dla gruntów sypkich) ustalono metodą bezpośrednią A w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą pośrednią B, tj. za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy cechami wiodącymi, a cechami mechaniczno - deformacyjnymi. Wartości parametrów uogólnionych warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli 1, a podział podłoża na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 2.1 – 2.2) i w przekroju geotechnicznym (zał. 3.). Poniżej zamieszcza się krótki opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

Warstwa Ia- reprezentowana jest przez cienką warstwę piasków średnich o miąższości nie przekraczającej 0,3 m. Warstwa ta, to grunty nasypowe, usypane w postaci podsypki pod warstwą betonu i asfaltu. Parametry warstwy:

$$I_D^{(n)} = 0,55$$

$$\rho^{(n)} = 1,70 \text{ g/cm}^3$$

$$c_u = 0,0 \text{ kPa}$$

$$\Phi_u = 33,0^\circ$$

$$E_o = 87\,000 \text{ kPa}$$

$$M_o = 103\,000 \text{ kPa}$$

Tabela 1. ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW WARSTW GEOTECHNICZNYCH
Kraków, ul. Modrzewiowa

Dane identyfikacyjne				Parametry fizyczne			Parametry mechaniczne			
Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia, litologia	Rodzaje gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$	Stopień plastyczności $I_L^{(n)}$	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [g/cm ³]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł odkształcenia $E_o^{(n)}$ [kPa]	Moduł ściśliwości edometrycznej $M_o^{(n)}$ [°]
Ia	Czwarto-rzęd Nasyp	Ps piaski średnie	-	0,55	-	1,70	0,0	33,0	87 000	103 000
IIa	Czwarto-rzęd Lessowate	$\pi H, \pi/\pi H$ pył próchniczny, pył przewarstwiony pyłem próchnicznym	C	-	0,05	1,90	20,5	14,0	24 000	34 000
IIb		π pył	C	-	0,27	2,00	14,0	13,5	17 500	25 000
IIc		π pył	C	-	0,05	1,75	25,5	17,0	29 500	42 000

Warstwa IIa- reprezentowana jest przez twardoplastyczne i półzwarne pyły próchnicze oraz pyły z przewarstwieniami pyłów próchnicznych. Grunty te zalegają do głębokości 1,3 m ppt w północnej części obszaru oraz od powierzchni terenu do głębokości 0,5 m w części południowej (otwór badawczy nr 3). Parametry warstwy:

Symbol konsolidacji - C

$$I_L^{(n)} = 0,05$$

$$\rho^{(n)} = 1,90 \text{ g/cm}^3$$

$$c_u = 20,5 \text{ kPa}$$

$$\Phi_u = 14,0^\circ$$

$$E_o = 24\,000 \text{ kPa}$$

$$M_o = 34\,000 \text{ kPa}$$

Warstwa IIb- reprezentowana jest przez plastyczne i znajdujące się na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego pyły o barwie brązowej. Grunty te zalegają na głębokości 4,4 – 5,5 m ppt w rejonie otworów badawczych nr 2 i 3; występują tu do granicy rozpoznania.

Parametry warstwy:

Symbol konsolidacji - C

$$I_L^{(n)} = 0,27$$

$$\rho^{(n)} = 2,00 \text{ g/cm}^3$$

$$c_u = 14,0 \text{ kPa}$$

$$\Phi_u = 13,5^\circ$$

$$E_o = 17\,500 \text{ kPa}$$

$$M_o = 25\,000 \text{ kPa}$$

Warstwa IIc- reprezentowana jest przez twardoplastyczne i półzwarne pyły. Grunty te w rejonie otworów nr 2 i 3 tworzą warstwę o miąższości odpowiednio 4,2 i 2,8 m. W otworze badawczym nr 1 strop warstwy nawiercono na głębokości 1,3 m ppt i zalegają tutaj do granicy rozpoznania. Parametry warstwy:

$$I_L^{(n)} = 0,05$$

$$\rho^{(n)} = 2,05 \text{ g/cm}^3$$

$$c_u = 25,5 \text{ kPa}$$

$$\Phi_u = 17,0^\circ$$

$$E_o = 29\,500 \text{ kPa}$$

$$M_o = 42\,000 \text{ kPa}$$

6. Podsumowanie i wnioski

- I). Rejon projektowanej inwestycji zlokalizowany jest na wysokiej terasie rzeki Rudawy, która wznosi się o ok. 15 m ponad terasę niską. Od strony południowej terasa wysoka przylega do zrębu Sowińca, struktury tektonicznej wyniesionej morfologicznie, zbudowanej z wapieni jury. W kierunku północnym rozpościera się szeroka dolina Pra-

Wisły o kierunku równoleżnikowym, stanowiąca fragment tzw. Bramy Krakowskiej. Powierzchnia morfologiczna terenu jest płaska i wykazuje spadek w kierunku północnym.

- 2). W głębszym podłożu przedmiotowego terenu zalegają iły miocenu (rzędne stropu ok. 195-200 m n.p.m.), a powyżej rzeczne osady piaszczysto-żwirowe oraz grunty lessowate w strefie przypowierzchniowej. Miąższość gruntów lessowatych, jak wynika z danych archiwalnych może dochodzić do 10 m.
- 3). Warunki gruntowe- strefę przypowierzchniową budują grunty nasypowe oraz pyły próchnicze. Poniżej zalegają grunty mineralne w przewadze twardoplastyczne i półzwarne warstwy IIc. Warstwa IIc największe miąższości osiąga w rejonie otworu nr 1, gdzie zalega do granicy rozpoznania. Poniżej, na głębokości 4,4 – 5,5 m ppt zalegają grunty średnio nośne - w stanie plastycznym i zbliżonym do granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.
- 4). Warunki wodne- do głębokości rozpoznania 6,0 m ppt nie stwierdzono przejawów wodonośności. Należy jednak liczyć się z możliwością pojawiania się sączeń w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopów wiosennych.
- 5). Należy bezwzględnie chronić wykopy fundamentowe przed zalaniem wodami opadowymi. Występujące w podłożu grunty są szczególnie wrażliwe na oddziaływanie wody- łatwo ulegają upłynnieniu. Prace ziemne sprzętem mechanicznym, powodującym drgania prowadzić należy spoza wykopów. Ostatnią warstwę 0,5m wybrać ręcznie. Zasypy wykonać starannie z materiału uzyskanego z wykopów, ale po odrzuceniu partii gruntów plastycznych, po odrzuceniu kamieni i fragmentów roślinnych. Zasyp formować warstwami po ok. 0,3 m. Każdą warstwę zagęszczając do wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \Rightarrow 0,95$.
- 6) Z uwagi na występowanie w podłożu gruntowym warstw zalegających dość regularnie, braku gruntów słabonośnych oraz niewystępowanie wód gruntowych i procesów geodynamicznych ustala się II-gą kategorię geotechniczną obiektu w prostych warunkach gruntowo-wodnych.