

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DLA OKREŚLENIA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH NA
DZIAŁCE NR 159/5 OBR. 0002
PRZY UL. DIETLA W KRAKOWIE**

Gmina: Kraków
Powiat: M. Kraków
Woj: małopolskie

Inwestor:

**Gmina Miejska Kraków
Zarząd Zieleni Miejskiej
ul. Reymonta 20, 30-059 Kraków**

Zlecniodawca:

**Jakub Zemanek
ul. Wiśniowa 20/122, 31-426 Kraków**

Wykonawca:

Autorzy opinii:

**mgr inż. Sebastian Jurczak
spec. geologia inżynierska
upraw. MŚ nr VI – 0391**


.....

Karków – styczeń 2024

WSTĘP.....	3
1. INFORMACJE OGÓLNE O TERENIE BADAŃ.....	3
2. OPIS POŁOŻENIA GEOGRAFICZNEGO	4
3. BUDOWA GEOLOGICZNA	4
4. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO BUDOWLANEYCH, KATEGORII GEOTECHNICZNEJ ORAZ CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI ...	4
5. OMÓWIENIE REALIZACJI PRAC ROZPOZNAWCZYCH.....	5
5.1. ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH.....	5
5.2. TERENOWE PRACE ROZPOZNAWCZE	5
5.3. OPIS WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW	6
6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	7
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	7
8. LITERATURA I MATERIAŁY POMOCNICZE.....	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Mapa lokalizacyjna - skala 1: 10 000	zał. 1
- Mapa dokumentacyjna - skala 1:500	zał. 2
- Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego	zał. 3

WSTĘP

Opinię Geotechniczną (OG) wykonano na zlecenie **Jakub Zemanek ul. Wiśniowa 20/122, 31-426 Kraków**. Inwestorem jest **Gmina Miejska Kraków Zarząd Zieleni Miejskiej, ul. Reymonta 20, 30-059 Kraków**.

Opinia geotechniczna jest podsumowaniem wyników **prac geotechnicznych** wykonanych w ramach rozpoznania gruntów pod planowaną **budowę obiektów małej architektury w miejscu publicznym oraz przebudowa drogi w zakresie nawierzchni ciągu pieszego w granicach pasa drogowego wraz z projektem zieleni w ramach zadania budżetu obywatelskiego „Park kieszonkowy "Olimpijka" - stwórzmy piękną przestrzeń”** na działce ewid. 159/5, obręb 0002 śródmieście w Krakowie. Prace terenowe wykonano w dniu 15.01.2024 roku.

OG sporządzono na podstawie:

- Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000 arkusz 973 Kraków – wydawnictwa geologiczne - Warszawa 1989 [1].
- Badań własnych.

Celem badań było:

- Rozpoznanie i określenie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej inwestycji.
- Wyznaczenie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych na podstawie prac polowych.

1. INFORMACJE OGÓLNE O TERENIE BADAŃ

Pod względem administracyjnym omawiany teren należy do miasta Kraków, województwa małopolskiego. Teren dokumentowanych prac znajduje się na działce nr 159/5 obręb 0002 w Krakowie. Lokalizację omawianego terenu przedstawia **załącznik nr 1**. Szczegółową lokalizację wykonanych prac przedstawia **załącznik nr 2**.

Charakterystyka użytkowania terenu badań.

Działka, na której przeprowadzono badania znajdują się w centralnej części miasta Kraków, przy ul. Dietla (rejon skrzyżowania z ulicą Starowiślną). Opisywany obszar stanowi teren zielony porośnięty trawą. Miejscami występują drzewa i krzewy. Od północy ograniczony

jest budynkami technicznymi ZDMK, od południa i wschodu szerokimi chodnikami, na których stoją kioski z prasą a od zachodu parkingiem oraz budynkiem kiosku. Rzędne powierzchni terenu w miejscu wykonania odwiertów wynoszą około 204,75 m n. p. m.

2. OPIS POŁOŻENIA GEOGRAFICZNEGO

Pod względem geograficznym jest to obszar Pradoliny Wisły.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Opis budowy geologicznej przedstawiony jest na podstawie **Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski – arkusz 973 Kraków** [1] w skali 1:50 000 oraz badań własnych. Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w budowie geologicznej badanego terenu biorą udział nasypy, pod którymi zalegają holoceny mułki, gliny i piaski (mady) oraz plejstoceny piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne zlodowacenia północnopolskiego. Poniżej występują utwory mioceny wykształcone w postaci iłów.

Budowy geologiczne dokumentowanego obszaru wraz z podziałem na warstwy została przedstawiona na karcie dokumentacyjnej otworu geotechnicznego (**zał. 3**).

4. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO BUDOWLANYCH, KATEGORII GEOTECHNICZNEJ ORAZ CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Przedmiotem zadania inwestycyjnego jest budowa niewielkiego parku kieszonkowego. Projekt zakłada wprowadzenie nawierzchni utwardzonych oraz małej architektury. Projekt zakłada nasadzenia zieleni niskiej i wysokiej poprawiając aspekt estetyczny i ekologiczny miejsca.

Zaplanowano budowę nawierzchni utwardzonej z kostki betonowej bezfazowej w kolorze jasnoszarym, która poprowadzona ma być po istniejącej ścieżce. Ponadto planowane jest umieszczenie 3 krzeseł parkowych. Posadowienie odbędzie się na fundamentach żelbetowych na głębokości 35 cm.

Przy założeniu wymiany gruntu do głębokości co najmniej 0,2 m poniżej planowanego posadowienia obiektów małej architektury (3 krzeseł parkowych), na grunty zagęszczone o wskaźniku zagęszczenia $I_s=0,98$, zgodnie z Rozp. MTBiGM z dnia 25.04.2012 [2] - poz. 463 podłoże można zaliczyć do grupy o **prostych warunkach gruntowych** pomimo występowania w podłożu nasypów niebudowlanych. Z uwagi na planowane obciążenia użytkowe i rozmiar, inwestycję zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Ostateczną decyzję co do kategorii geotechnicznej podejmuje Projektant.

5. OMÓWIENIE REALIZACJI PRAC ROZPOZNAWCZYCH

W uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i Projektantem przyjęto program badań. Celem rozpoznania geotechnicznego omawianego obszaru wykonano: wizję terenową, otwór badawczy i opisy makroskopowe gruntu. Dla określenia parametrów gruntów **wykonano 1 otwór o głębokości 3,0 m p.p.t.** Na karcie dokumentacyjnej otworu zastosowano nazewnictwo obowiązujące w normie PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis*” [5]. Parametry charakterystyczne dla poszczególnych warstw geotechnicznych określono na podstawie badań makroskopowych. W wyniku wyżej wymienionych analiz opracowano Opinię Geotechniczną.

Lokalizację otworu geotechnicznego przedstawiono na Mapie Dokumentacyjnej (**zał. 2**). Wyniki profilowania zamieszczono na w karcie dokumentacyjnej otworu (**zał. 3.**).

5.1. ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

Do materiałów archiwalnych należy Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 973 Kraków – wydawnictwa geologiczne - Warszawa 1989.

Wyniki wiercenia geotechnicznego wykonanego w ramach niniejszego opracowania potwierdzają model budowy geologicznej stwierdzony na SMGP arkusz Kraków.

5.2. TERENOWE PRACE ROZPOZNAWCZE

Prace terenowe stanowiły podstawę rozpoznania geotechnicznego. Szczegółowy opis wykonanych prac zawarty jest w kolejnych podrozdziałach.

Realizując terenowe roboty rozpoznawcze wykonano:

- 1 otwór wiercony sondą rdzeniową RKS o głębokości 3,0 m p.p.t.

W czasie wykonywania otworów wykonano:

- Profilowanie geologiczne wyrobisk rozpoznawczych.
- Opróbowanie gruntów podłoża.
- Obserwacje hydrogeologiczne.

Wyrobiska rozpoznawcze były profilowane przez nadzór geologiczny posiadający odpowiednie uprawnienia. W czasie profilowania otworów z każdej warstwy odmiennej

litologiczne lub różniące się parametrami geotechnicznymi wykonywana była analiza makroskopowa gruntów.

5.3. OPIS WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Podstawą dla określenia własności fizyczno-mechanicznych gruntów były badania makroskopowe na próbkach gruntowych pobranych w czasie prowadzonych prac geotechnicznych (otwory geotechniczne) oraz obserwacje oporów wiercenia.

Na podstawie analizy wszystkich wyników pochodzących z profilowania otworu geotechnicznego, wyodrębniono **3 warstwy geotechniczne**. Przy podziale uwzględniono istotne różnice występujące w parametrach geotechnicznych.

Poniżej omówiono warstwy geotechniczne.

- **Warstwa geotechniczna I**

Grunty **warstwy Ia** – grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane – glina z substancją organiczną, humus, fragmenty cegieł i okruchy betonu stanowiące do 50% przelotu warstwy. Nawiercono je pod glebą w przypowierzchniowej części profilu do głębokości 1,5 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 1,3 m. Jest to warstwa o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geotechnicznych ze względu na zmienny skład i stan. **Generalnie grunty nasypowe charakteryzują się niekorzystnymi parametrami geotechnicznymi i powinny ulec wymianie na odpowiednio zagęszczone warstwy nasypowe.** Należy przyjąć, że są to grunty na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego o stopniu plastyczności wynoszącym około $I_L=0,25$. Moduł ścisłości około $M_0 = 20$ MPa, wytrzymałość na ścinanie około $c_u=12$ kPa a kąt tarcia wewnętrznego około $\phi_u=15^\circ$.

Grunty **warstwy Ib** – grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane – glina z substancją organiczną, humus, fragmenty cegieł i okruchy betonu stanowiące do 30% przelotu warstwy. Nawiercono je pod warstwą Ia na głębokości 1,5 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 1,0 m. Jest to warstwa o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geotechnicznych ze względu na zmienny skład i stan. **Generalnie grunty nasypowe charakteryzują się niekorzystnymi parametrami geotechnicznymi i powinny ulec wymianie na odpowiednio zagęszczone warstwy nasypowe.** Należy przyjąć, że są to grunty w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności wynoszącym około $I_L=0,05$. Moduł ścisłości około $M_0 = 35$ MPa, wytrzymałość na ścinanie około $c_u=20$ kPa a kąt tarcia wewnętrznego około $\phi_u=18^\circ$.

- **Warstwy geotechniczne II – grunty rodzime, spoiste**

Grunty **warstwy II** – Pył w stanie półzwartym. Ich strop zalega na głębokości 2,5 m p.p.t. Nie osiągnięto spągu tych utworów wykonanym otworem. **Są to grunty o korzystnych parametrach geotechnicznych.** Są to grunty w stanie półzwartym o stopniu plastyczności wynoszącym około $I_L=0,00$. Moduł ściśliwości około $M_0 = 45$ MPa, wytrzymałość na ścinanie około $c_u=25$ kPa a kąt tarcia wewnętrznego około $\phi_u=18^\circ$.

6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Wykonanymi otworami geotechnicznymi nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Powyższe warunki wodne zostały określone dla okresu wykonania prac geotechnicznych. Należy przyjąć, że w okresie wiosennych roztopów lub długotrwałych deszczy woda gruntowa może pojawić się w podłożu inwestycji.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji programu prac geotechnicznych, których efektem jest niniejsza opinia stwierdza się, że:

1. W podłożu wyodrębniono 3 warstwy geotechniczne, w tym warstwę Ia o Ib stanowią nasypy niebudowlane.
2. Zaleca się wykonanie wymiany gruntów nasypowych do głębokości 0,2 m poniżej planowanego posadowienia fundamentu żelbetowego dla krzeseł parkowych.
3. Materiał użyty do wymiany, powinien być wbudowywany warstwami po 0,20 m i odpowiednio zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż $I_s \geq 0,98$.
4. Zaleca się użycia do wymiany gruntów niespoistych piasków lub pospółek.
5. Przy założeniu wymiany gruntu na grunty zagęszczone o wskaźniku zagęszczenia $I_s \geq 0,98$ i tylko w takim przypadku warunki gruntowe podłoża należy określić jako proste pomimo obecności nasypów niebudowlanych.
6. Inwestycję wstępnie zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.
7. Podłoże (gleba) pod planowany chodnik powinno również zostać wymienione co najmniej do głębokości 15 cm na grunty niespoiste (piasek pospółka), które powinny być odpowiednio zgęszczone do $I_s \geq 0,98$.

8. Wykonanym otworem geotechnicznym nie stwierdzono występowanie wód gruntowych w otworach. Warunki hydrogeologiczne przedstawiono w rozdziale 6.

9. Strefa przemarzania na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t.

8. LITERATURA I MATERIAŁY POMOCNICZE

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 973 Kraków – wydawnictwa geologiczne - Warszawa 1989.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 - poz. 463 „W sprawie ustalenia warunków posadowienia obiektów budowlanych”
3. PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
4. PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”
5. PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”.
6. Eurokod 7 - PN-EN 1997 – 1 „Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne”.
7. PN-EN ISO 14688-1 „Badania geotechniczne – oznaczanie i klasyfikowanie gruntów, Część 1: Oznaczanie i opis”