



# **Geotechniczne warunki posadowienia**

**Opinia geotechniczna**

**Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

**Projekt geotechniczny**

**ustalające warunki gruntowo-wodne dla  
budowy chodnika wraz z przejściem dla pieszych przy ul. Księcia  
Józefa (DW780) oraz budowa linii zasilającej oświetlenie wraz z  
przyłączem oświetleniowym  
na działce nr 175, 155/2, 148/20, 23/2  
obr. 0023, j. ewid. Krowodrza  
powiat miasto Kraków, województwo małopolskie**

**Inwestor :** Gmina Miejska Kraków  
Zarząd Dróg Miasta Krakowa  
ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

**Opracował:**  
Krzysztof Potoniec

upr. geol. VII-1548

2022

## Spis treści:

### Opinia geotechniczna

1. Informacje ogólne
2. Charakterystyka terenu badań
3. Metodyka prac terenowych
4. Wnioski

### Dokumentacja badań podłoża gruntowego

5. Warunki geologiczne
6. Warunki hydrogeologiczne
7. Warunki geotechniczne
8. Wnioski i zalecenia

### Projekt geotechniczny

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń
4. Określenie oddziaływań od gruntu
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów
8. Wykonawstwo robót ziemnych
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt
10. Monitoring projektowanego obiektu

### Spis załączników:

- |                |   |   |
|----------------|---|---|
| zał. 1         | - | Mapa dokumentacyjna                     |
| zał. 2         | - | Mapa topograficzna                      |
| zał. 3.1 - 3.2 | - | Karty dokumentacyjne otworów badawczych |
| zał. 4         | - | Model geologiczny                       |
| zał. 5         | - | Objaśnienie symboli i znaków            |

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## 1. Informacje ogólne

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone na zlecenie Gmina Miejska Kraków Zarząd Dróg Miasta Krakowa ul. Centralna 53, 31-586 Kraków.

Celem opracowania jest ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej w podłożu projektowanego budowa chodnika wraz z przejściem dla pieszych przy ul. Księcia Józefa (DW780) oraz budowa linii zasilającej oświetlenie wraz z przyłączem oświetleniowym zlokalizowanego na działce nr 175, 155/2, 148/20, 23/2, obr. 0023, j.ewid. Krowodrza ul. Księcia Józefa, powiat miasto Kraków, województwo małopolskie.

Zakres prac geotechnicznych jak i związane z nimi opracowanie wykonano w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą.

Opracowanie sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## 2. Charakterystyka terenu badań

Obszar badań znajduje się w Krakowie przy ul. Księcia Józefa,. Teren objęty badaniami jest stosunkowo płaski, zaś rzędne wysokościowe w sąsiedztwie projektowanej inwestycji wynoszą 204,6 -204,5 m n.p.m.

Miejsca badań wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do charakterystycznych punktów stałych. Lokalizacja i ilość otworów uzgodniono z Zamawiającym i została graficznie przedstawiona na załączniku nr 1.

## 3. Metodyka prac terenowych

Roboty wiertnicze zostały wykonane zestawem ręcznym i udarowym do poboru prób geologicznych (sondą okienkową) z zastosowaniem próbników o średnicy 40-50 mm. Otwory badawcze zlikwidowano bezpośrednio po wykonaniu urobkiem, ubijając go warstwowo, starając się zachować następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

W ramach prac terenowych wykonano 2 otwory badawcze o głębokości 3,5 m wraz z oceną warunków wodnych na badanym obszarze. Podczas wykonywania wierceń otworów prowadzono systematyczne badania makroskopowe wszystkich warstw.

Prace wiertnicze prowadzone były z pełną obsługą geologiczną dokonującą bieżącego profilowania otworów.

Podczas prac terenowych określano wartości stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów spoistych w oparciu o metodę wałeczowania, a wyniki przeprowadzonych badań uzupełniono za pomocą penetrometru wciskowego PW-1. Zgodnie z „Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, Instrukcja obsługi i użytkowania” opracowaną przez Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie, penetrometr mierzy wytrzymałość gruntów spoistych na ściskanie jednoosiowe. Wyniki uzyskane w trakcie badań są dobrym przybliżeniem zależności stopnia plastyczności  $I_L$  od oporu wciskania  $q_u$  w przedziale od 50 do 350 kPa wartości  $q_u$ .

Wyniki wykonanych prac terenowych przedstawiono w formie kart otworów badawczych – zał. nr 3.1-3.2 i modelu geologicznego w formie przekroju geotechnicznego – zał. nr 4.

## 4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, uwzględniając charakterystykę obiektu budowlanego, obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej, zaś warunki gruntowo wodne określono jako proste.

# DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 5. Warunki geologiczne

Podłoże terenu opracowania zbudowane jest z czwartorzędowych glin lessowatych wykształconych jako pyły.

Na powierzchni występuje warstwa nasypów niebudowlanych o miąższości stwierdzonej wierceniami 0,6 – 1,9 m.

## 6. Warunki hydrogeologiczne

Ze względu na ukształtowanie terenu oraz typ gruntów występujących w podłożu, należy stwierdzić, iż cieki powierzchniowe w rejonie badań drenują przyległe obszary, jednak teren badań zbudowany z gruntów słabo przepuszczalnych nie pozostaje z nimi w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym.

W obu wykonanych otworach stwierdzono występowania sączeń wód podziemnych. Ze względu jednak, że badania zostały wykonane w okresie bezdeszczowym, w wypadku zwiększonych opadów lub też roztopów można się spodziewać podniesienia pomierzonych wartości.

Zestawienie zidentyfikowanego poziomu wodonośnego w wykonanych otworach badawczych

otwór	Woda nawiercona, ustabilizowana sączenie
1	2
OT 1	- ; - 1,7
OT 2	- ; - 1,9

## 7. Warunki geotechniczne

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako kryterium podziału: genezę, wykształcenie litologiczne oraz cechy fizyczno-mechaniczne. Charakterystykę gruntów sporządzono zgodnie z Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1 : Zasady ogólne i PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Metodą bezpośrednią A zostały oznaczone parametry wiodące, tj. wartości stopnia plastyczności  $I_L$  (na podstawie badań laboratoryjnych), kąt tarcia wewnętrznego oraz spójność. Natomiast gęstość objętościową i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej dla części warstw geotechnicznych ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B).

Na podstawie analizy wyników badań wydzielono następujące warstwy:

**Warstwa I** – nasypy niebudowlane

**Warstwa II** – plastyczne pyły o stopniu plastyczności  $I_L=0,40$  charakteryzujące się mało-korzystnymi właściwościami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi,

**Warstwa III** – twardoplastyczne pyły o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  charakteryzujące się korzystnymi właściwościami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi.

o parametrach:

Numer warstwy		I	II	III
Stan gruntu:	-stopień plastyczności	-	0,40	0,20
	- stopień zagęszczenia	-	-	-
Gęstość objętościowa $[T/m^3]$		-	2,00	2,05
Kąt tarcia wewnętrznego $[^\circ]$		-	11,7	14,8
Spójność $[kPa]$		-	10,7	16,9
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu – $E_0$ $[MPa]$		-	13,4	20,6
Endometryczny moduł ściśliwości pierwotnej – $M_0$ $[MPa]$		-	19,2	29,7

Dla nasypów niebudowlanych nie wyznaczano parametrów, ze względu na ich dużą niejednorodność.

Przedstawione wartości parametrów są wartościami średnimi i przy dalszych obliczeniach należy stosować współczynnik materiałowy równy 0,9 lub 1,1 i przyjmować wartości mniej korzystne.

## 8. Wnioski i zalecenia

1. Przedmiotem opracowania było rozpoznanie budowy geologicznej oraz określenie warunków gruntowo-wodnych terenu działki.
2. Zostały wykonane 2 otwory badawcze wraz z badaniami terenowymi.
3. W wyniku przeprowadzonych prac wydzielono 3 warstwy geotechniczne. Stwierdzono występowanie utworów spoistych w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

4. W obu wykonanych otworach stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wód podziemnych. Badania zostały wykonane w okresie bezdeszczowym. Należy spodziewać się, iż w okresach roku o wzmożonej infiltracji (roztopy, długotrwałe opady) warunki wodne mogą być mniej korzystne od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu.
5. Wykonywanie wykopu fundamentowego należy przeprowadzić przy bezdeszczowej pogodzie.
6. Strefa przemarzania na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t.
7. Występujące w podłożu utwory spoiste wykształcone w postaci pyłów posiadają właściwości tiksotropowe, oznacza to że pod wpływem drgań i wstrząsów możliwe jest ich upłynnienie przy wilgotności mniejszej niż granica płynności. Prace ziemne należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu, co może skutkować obniżeniem nośności podłoża.
8. Podłoże gruntowe charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowo-wodnymi.
9. Projektowaną inwestycję zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.
10. Nawiercone grunty warstwy II, III są gruntami nośnymi.
11. Rozpoznanie na badanym obszarze ma charakter punktowy, co może się wiązać z pewnymi rozbieżnościami pomiędzy rzeczywistym a przedstawionym na przekroju układem warstw.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

Jeżeli grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, to nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

### 2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne podano *na stronie nr 6* a uzyskano je zarówno na podstawie badań terenowych jak i badań laboratoryjnych. Część wyników ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B). Podane parametry należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1**.

### 3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do Normy **EN 1997-1**.

### 4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na fundament obiektu.

### 5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża gruntowego wg **EN 1997-1**, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”.

### 6. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Nośność i osiadanie oblicza konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z **Załącznikiem F** do normy **EN 1997-1**.

### 7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano *na stronie nr 6* a uzyskano je zarówno na podstawie badań terenowych jak i badań laboratoryjnych. Część wyników ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B).

### 8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą **PN-B-06050**.

### 9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

Ze względu na występowanie wód gruntowych, przy prowadzeniu głębszych prac ziemnych zaistnieje konieczność ujęcia i odprowadzenia tych wód z dna wykopów.

Przy obliczeniach statycznych należy wziąć pod uwagę mogący występować okresowy wypór wód na spód fundamentów.

### 10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora.