

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**TEMAT: Rozbudowa ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w m. Kraków.**

INWESTOR : Zarząd Dróg Miasta Krakowa

ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

MIEJSCOWOŚĆ: Kraków

GMINA: Kraków

POWIAT: krakowski

WOJEWÓDZTWO: małopolskie

WYKONALI:

mgr inż. Zbigniew Dudek

upr. geol. IX 0353

.....

mgr inż. Aneta Dudek

.....

Tarnów, lipiec 2019

## OPINIA GEOTECHNICZNA

### **SPIS TREŚCI:**

1. DANE OGÓLNE.
2. OPIS TERENU.
3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.
4. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
5. WNIOSKI I ZALECENIA.

## **1. DANE OGÓLNE**

Do rozpoznania w/w warunków posłużyło:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., (Dz. U. Nr 81, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- norma Eurokod - 7,
- wizja terenu,
- materiały archiwalne i literatura,
- profile geotechniczne otworów,
- wstępna ocena warunków gruntowo - wodnych.

Niniejsza opinia powstała dla udokumentowania warunków gruntowo-wodnych podłoża terenu wraz z ustaleniem geotechnicznych warunków posadowienia pod projektowaną rozbudowę ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w miejscowości Kraków, w gminie Kraków, w powiecie krakowskim.

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowania inwestycji.

## **2. OPIS TERENU**

Prace geotechniczne wykonano w czterech miejscach zlokalizowanych przy planowanej rozbudowie ul. Czerwone Maki w miejscowości Kraków. Na terenie, który bezpośrednio przylega do ulicy znajdują się: niska zabudowa mieszkaniowa typu jednorodzinnej wraz z zabudową towarzyszącą (budynki gospodarcze, garaże), zabudowa mieszkaniowa typu wielorodzinnej, budynki handlowo - usługowe. Omawiany teren położony jest w Kobierzynie – części Krakowa, wchodzącej w skład Dzielnicy VIII Dębniki.

## **3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA**

Omawiana inwestycja leży na styku trzech jednostek geologicznych tj. Karpat Zachodnich, Wyżyny Śląsko - Krakowskiej i Kotliny Sandomierskiej. Na terenie badań występują utwory mezozoiczne, głównie wapienie, są silnie spękane, szczelinowate i częściowo skrasowiałe oraz poprzecinane licznymi uskokami, co powoduje, że w morfologii stropu utworów mezozoicznych zaznaczają się liczne wypiętrzenia sięgające w niektórych miejscach powierzchni terenu, pomiędzy nimi zaznaczają się zagłębienia w formie zrębów tektonicznych. Na utworach mezozoicznych, zalegają utwory mioceneskie. Strop utworów mioceneskich w podłożu Krakowa występuje na bardzo różnych głębokościach, najczęściej jednak około 10–30 m pod powierzchnią terenu. Utwory miocenu w podłożu Krakowa to głównie iły, iłowce, rzadziej mułowce na ogół margliste, barwy jasnoszarej do ciemnoszarej. Utwory czwartorzędowe to różnego rodzaju piaski, żwiry, gliny, namuły organiczne i lessy genezy wodno-lodowcowej, aluwialnej oraz eolicznej. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i wynosi na ogół 10–20 m, dochodząc do około 30 m w dolinach rzecznych.

W rejonie planowanej inwestycji w sondowaniach nie nawiercono zwierciadło wód gruntowych.

#### **4. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN-1997-1.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone w terenie zebrano i zestawiono w tabeli, która znajduje się w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

#### **5. WNIOSKI I ZALECENIA.**

1. Podłoże stanowią grunty spoiste: glina pylasta zwięzła (warstwy geotechniczne Ia - Ic).
2. W otworach nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. Nie natrafiono również na sączenia.
3. Stwierdzone w podłożu sondowań grunty antropogeniczne zostały zaliczone do nasypów niekontrolowanych. Miąższość nasypów wahała się w granicach od około 0,30 m do 1,30 m.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., (Dz. U. Nr 81, poz.463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych warunki gruntowo-wodne omawianego terenu **należy określić jako** proste przy wymianie gruntów antropogenicznych na grunt niespoisty o odpowiednim wskaźniku zagęszczenia.

Stwierdzone warunki wskazują na występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie przy jednoczesnym braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.

Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej.

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### **SPIS TREŚCI:**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.
4. OPIS TERENU.
5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.
7. WNIOSKI I ZALECENIA.

## 1. WSTĘP

Niniejsza dokumentacja powstała dla określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża terenu wraz z ustaleniem geotechnicznych warunków posadowienia pod projektowaną rozbudowę ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w miejscowości Kraków, w gminie Kraków, w powiecie krakowskim.

**Do rozpoznania w/w warunków posłużyło Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r.,(Dz. U. Nr 81, poz.463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz norma Eurokod - 7.**

## 2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.

- „Zarys geotechniki ” Z. Wiłun
- „Geografia fizyczna Polski ” pod red. A. Richling, K. Ostaszewska
- „Hydrogeologia ogólna ” Z. Pazdro
- literatura
- wizja terenu
- aktualnie wykonane prace i badania
- normy: PN-EN-1997-1 oraz PN-EN-1997-2.

## 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowania inwestycji.

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie wierceń kontrolnych,
- wykonanie badań terenowych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
- wnioski i zalecenia.

#### **4. OPIS TERENU**

Prace geotechniczne wykonano w czterech miejscach zlokalizowanych przy planowanej rozbudowie ul. Czerwone Maki w miejscowości Kraków. Na terenie, który bezpośrednio przylega do ulicy znajdują się: niska zabudowa mieszkaniowa typu jednorodzinnego wraz z zabudową towarzyszącą (budynki gospodarcze, garaże), zabudowa mieszkaniowa typu wielorodzinnego, budynki handlowo - usługowe. Omawiany teren położony jest w Kobierzynie – części Krakowa, wchodzącej w skład Dzielnicy VIII Dębniki.

Rzędna terenu dla otworów wynosi ok.:

S1 ~ 230,70 m n.p.m.

S2 ~ 235,80 m n.p.m.

S3 ~ 242,90 m n.p.m.

S4 ~ 242,90 m n.p.m.

Liczbę i głębokość sondowań oraz zakres badań ustalono ze Zleceniodawcą. Pobrano próbki do badań makroskopowych w celu określenia stanu i rodzaju gruntów, przeprowadzono również obserwacje kształtowania się poziomu wód gruntowych. W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne.

Lokalizację miejsc wiercenia przedstawiono na mapie sytuacyjnej w skali 1 : 10 000 załącznik nr 1, a szczegółową na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 załącznik nr 2.

#### **5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

##### **5.1 Prace geodezyjne**

Wykonane otwory geotechniczne wytyczono w terenie w dowiązaniu do istniejących budynków lub punktów charakterystycznych. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragment mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500. Rzędne wylotów otworów przyjęto na podstawie interpolacji najbliższych pikiet geodezyjnych (wartości odczytane z mapy).

##### **5.2 Badania terenowe**

Na terenie planowanej inwestycji wykonano cztery sondowania małośrednicowym próbnikiem przelotowym RKS: S1, S2, S3, S4 - do głębokości 4,00 m ppt.

Posiłkowano się wynikami uzyskanymi z penetrometru tłoczkowego PW - 1.

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN-1997-1.

Miejsca wiercenia przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 załącznik nr 2.

##### **5.3 Badania makroskopowe prób gruntowych**

W trakcie wiercenia badawczego dokonano szczegółowej analizy makroskopowej przewiercanych gruntów, zwracając uwagę na rodzaj gruntu, barwę, wilgotność. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan oraz opisywano zgodnie z PN-EN ISO14688 - 1. Dodatkowo pobrano próbki w celu powtórnej analizy przewiercanego gruntu.

W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów – załączniki nr 3.1 - 3.4. Po odwierceniu, wykonaniu niezbędnych obserwacji otwory zostały zlikwidowane wydobywym urobkiem, starając się zachować kolejność przewiercanych warstw gruntów.

Dokonano również analizy innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone w terenie zebrano i zestawiono w tabeli.

## **6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA**

### **6.1. Budowa geologiczna**

Omawiana inwestycja leży na styku trzech jednostek geologicznych tj. Karpat Zachodnich, Wyżyny Śląsko - Krakowskiej i Kotliny Sandomierskiej. Na terenie badań występują utwory mezozoiczne, głównie wapienie, są silnie spękane, szczelinowate i częściowo skrasowiałe oraz poprzecinane licznymi uskokami, co powoduje, że w morfologii stropu utworów mezozoicznych zaznaczają się liczne wypiętrzenia sięgające w niektórych miejscach powierzchni terenu, pomiędzy nimi zaznaczają się zagłębienia w formie zrębów tektonicznych. Na utworach mezozoicznych, zalegają utwory mioceneskie. Strop utworów mioceneskich w podłożu Krakowa występuje na bardzo różnych głębokościach, najczęściej jednak około 10–30 m pod powierzchnią terenu. Utwory miocenu w podłożu Krakowa to głównie iły, iłowce, rzadziej mułowce na ogół margliste, barwy jasnoszarej do ciemnoszarej. Utwory czwartorzędowe to różnego rodzaju piaski, żwiry, gliny, namuły organiczne i lessy genezy wodno-lodowcowej, aluwialnej oraz eolicznej. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i wynosi na ogół 10–20 m, dochodząc do około 30 m w dolinach rzecznych.

Na omawianym terenie nie obserwuje się niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.

### **6.2. Warunki wodne**

W otworach nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. Nie natrafiono również na sączenia.

Własności filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału własności filtracyjnych skał zaproponowany przez Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”:

Wyznaczony w ten sposób współczynnik filtracji wynosi:

#### **warstwa geotechniczna I**

- glina pylasta zwięzła - utwory nieprzepuszczalne  $k < 10^{-8}$  m/s

Najbliższym ciekim jest ciek bez nazwy płynący w odległości od około 40 m do 190 m na południowy wschód, północny wschód lub północ od miejsc wierceń, natomiast rzeka Wisła przepływa w odległości około 2,50 km na północ od miejsca inwestycji.

Występowanie wód podziemnych jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych i należy się liczyć ze spadkiem lub wzrostem poziomu wraz z pojawieniem



się nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych. Ponadto na gruntach słabo-przepuszczalnych (gliny, niektóre pyły) mogą pojawić się okresowo wody przypowierzchniowe (jako zawieszone, lub jako sączenia czy wysięki w obrębie tych warstw).

### 6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

Na przedmiotowym terenie do końcowej głębokości wykonanych sondowań stwierdzono występowanie utworów antropogenicznych i utworów czwartorzędowych.

#### Utwory antropogeniczne

We wszystkich sondowaniach w części przypowierzchniowej natrafiono na występowanie utworów antropogenicznych zbudowanych z nasypu niekontrolowanego złożonego z:

w S1:

- od 0,00 m do 0,35 m ppt - pospółki,
  - od 0,35 m do 1,00 m ppt - 90% gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym, 10% gruzu budowlanego,
  - od 1,00 m do 1,30 m ppt - gliny piaszczystej w stanie plastycznym,
- w S2 - gruntu piaszczystego: piasku średniego, gruntu kamienistego,  
w S3 - gruntu gliniastego: gliny piaszczystej w stanie półzwartym,  
w S4 - 80% gruntu gliniastego: gliny piaszczystej w stanie półzwartym, 20% gruntu piaszczystego, gruntu kamienistego.

Występują one odpowiednio do głębokości:

- w S1 - do 1,30 m ppt,
- w S2 - do 0,30 m ppt,
- w S3 - do 0,60 m ppt,
- w S4 - do 0,80 m ppt.

Poniżej występują **utwory czwartorzędowe** wykształcone w postaci:

#### - Gruntów spoistych:

- **warstwa geotechniczna Ia - glina pylasta zwięzła** w stanie zwartym i półzwartym,  $I_L = 0$
- **warstwa geotechniczna Ib - glina pylasta zwięzła** w stanie twardoplastycznym,  $I_L = 0,25$
- **warstwa geotechniczna Ic - glina pylasta zwięzła** w stanie plastycznym, o  $I_L = 0,50$

#### Grunty spoiste

Do tej grupy zaliczono grunty spoiste rodzime mineralne, w których zawartość części organicznych jest równa lub mniejsza niż 2%.

#### **Warstwa geotechniczna Ia**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą zwięzłą** w stanie zwartym i półzwartym,  $I_L = 0$ . Występuje ona na głębokości:

S2 - od 1,40 m do 4,00 m ppt,

S3 - od 1,60 m do 4,00 m ppt,

S4 - od 2,10 m do 4,00 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna

$W_n = 18 \%$

Gęstość objętościowa

$\rho = 2,15 \text{ t/m}^3$

Stopień plastyczności

$I_L = 0$

Kąt tarcia wewnętrznego

$\varphi_u = 18^\circ$

Spójność

$c_u = 30 \text{ kPa}$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)

$M_o = 48 \text{ MPa}$

Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu

$E_o = 34 \text{ MPa}$

### **Warstwa geotechniczna Ib**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą zwięzłą** w stanie twardoplastycznym,  $I_L = 0,25$ . Występuje ona na głębokości:

S1 - od 2,10 m do 3,60 m ppt,

S2 - od 0,30 m do 1,40 m ppt,

S3 - od 1,00 m do 1,60 m ppt,

S4 - od 1,00 m do 2,10 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna

$W_n = 22 \%$

Gęstość objętościowa

$\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$

Stopień plastyczności

$I_L = 0,25$

Kąt tarcia wewnętrznego

$\varphi_u = 14^\circ$

Spójność

$c_u = 15 \text{ kPa}$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)

$M_o = 26 \text{ MPa}$

Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu

$E_o = 18 \text{ MPa}$

### **Warstwa geotechniczna Ic**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą zwięzłą** w stanie plastycznym,  $I_L = 0,50$ . Występuje ona na głębokości:

S1 - od 1,30 m do 2,10 m ppt,

- od 3,60 m do 4,00 m ppt,

S3 - od 0,60 m do 1,00 m ppt,

S4 - od 0,80 m do 1,00 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna

$W_n = 28 \%$

Gęstość objętościowa

$\rho = 1,90 \text{ t/m}^3$

Stopień plastyczności

$I_L = 0,50$

Kąt tarcia wewnętrznego

$\varphi_u = 10^\circ$

Spójność

$c_u = 8 \text{ kPa}$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)

$M_o = 15 \text{ MPa}$

Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu

$E_o = 10 \text{ MPa}$

## TABELA GEOTECHNICZNA

Lokalizacja: Kraków, ul. Czerwone Maki

Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	$W_n$ [%]	$I_L$	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	$M_o$ [MPa]	$E_o$ [MPa]
Ia	pzw	18	0	2,15	18	30	48	34
Ib	tpl	22	0,25	2,00	14	15	26	18
Ic	pl	28	0,50	1,90	10	8	15	10

### Objaśnienia:

$W_n$  - wilgotność naturalna

$\rho$  - gęstość objętościowa

$I_L$  - stopień plastyczności

$I_D$  - stopień zagęszczenia

$\phi_u$  - kąt tarcia wewnętrznego

$c_u$  - spójność

$M_o$  - edometryczny moduł ścisłości

$E_o$  - moduł odkształcenia pierwotnego gruntu

### Stany gruntów:

zw - zwarty

pzw - półzwarty

tpl - twaroplastyczny

pl - plastyczny

mpl - miękkoplastyczny

ln - luźny

szg - średniozagęszczony

nw - nawodniony

Profile geologiczne wraz z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi znajdują się na kartach otworów zał. nr 3.1÷3.4.

## 7. WNIOSKI I ZALECENIA.

1. Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., (Dz. U. Nr 81, poz.463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych warunki gruntowo-wodne omawianego terenu **należy określić jako** proste przy wymianie gruntów antropogenicznych na grunt niespoisty o odpowiednim wskaźniku zagęszczenia.

Proponujemy zaliczyć planowaną inwestycję do II kategorii geotechnicznej.

2. W otworach nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. Nie natrafiono również na sączenia.

Występowanie wód podziemnych jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych i należy się liczyć ze spadkiem lub wzrostem poziomu wraz z pojawieniem się nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych. Ponadto na gruntach słabo-przepuszczalnych (gliny, niektóre pyły) mogą pojawić się okresowo wody przypowierzchniowe (jako zawieszone, lub jako sączenia czy wysięki w obrębie tych warstw).

3. Stwierdzone w podłożu sondowań grunty antropogeniczne ze względu na swój zróżnicowany skład zostały zaliczone do nasypów niekontrolowanych. Nasypu niekontrolowanego ze względu na to, że nie jest gruntem budowlanym nie objęto podziałem na warstwy geotechniczne. Miąższość nasypów wahała się w granicach od około 0,30 m do 1,30 m.

Badania wykonano punktowo i rozpoznanie odnoszą się tylko do tych miejsc. Należy usunąć grunt antropogeniczny.

4. Wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Ponadto należy je zabezpieczyć przed dopływem jakichkolwiek wód.

5. Podłoże stanowią grunty spoiste, które są bardzo wrażliwe i podatne na zmianę struktury i swych właściwości pod wpływem zmian wilgotności, obciążeń dynamicznych i urabialności. Bardzo ważne jest, aby prowadzenie prac budowlanych w gruntach spoistych, wiązało się z ich zabezpieczeniem przed kontaktem z wodą opadową lub napływem wód podziemnych. Może to doprowadzić do uplastycznienia, a nawet upłynnienia budujących ją gruntów, a tym samym pogorszenia ich parametrów geotechnicznych.

6. Należy uregulować gospodarkę wodami opadowymi z powierzchni utwardzonych.

7. Własności filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału własności filtracyjnych skał zaproponowany przez Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”:

Wyznaczony w ten sposób współczynnik filtracji wynosi:

### **warstwa geotechniczna I**

- glina pylasta zwięzła - utwory nieprzepuszczalne  $k < 10^{-8}$  m/s

8. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050.

9. W przypadku napotkania odmiennych warunków gruntowo-wodnych w trakcie prowadzenia wykopów należy bezzwłocznie konsultować się z geologiem.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### SPIS TREŚCI:

1. OPIS INWESTYCJI.
2. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.
3. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.
4. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA.
5. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU.
6. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
7. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.
8. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW.
9. WYKONAWSTWO WYKOPÓW.
10. WPŁYW WODY GRUNTOWEJ.
11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH.
12. OKREŚLENIA ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ, MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU.

### 1. Opis inwestycji

Niniejszy projekt powstał dla potrzeb projektowanej rozbudowy ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w miejscowości Kraków, w gminie Kraków, w powiecie krakowskim.

### 2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego teren planowanej inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jednakże zaleganie w poziomie posadowienia gruntów spoistych może spowodować niewielkie zmiany właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w spągowej części warstwy geotechnicznej I spowodowane nawodnieniem. Wobec tego należy ją chronić przed zalaniem wodami opadowymi, a rodzaj izolacji wodoszczelnej, przeciwwilgociowej dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo – wodnych.

### 3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne zostały podane w opisie warstw geotechnicznych oraz zbiorczo w tabeli geotechnicznej. Parametry należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

### 4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

### 5. Określenie oddziaływań od gruntu.

Oddziaływanie negatywne od gruntu na projektowaną inwestycję nie wystąpią ze względu na posadowienie obiektów poniżej granicy przemarzania gruntu.

### 6. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy należy przyjąć na podstawie profili geotechnicznych. (zał. nr 3.1-3.4).

### 7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

Ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych w stanie plastycznym zgodnie z Rozporządzeniem o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie §144 ust.2 należy wykonać dodatkowe obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

### 8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia obiektów.

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym:

I. Rodzaj podłoża gruntowego:

**Warstwa geotechniczna Ia** – to grunty spoiste: glina pylasta zwięzła w stanie zwartym i półzwartym,  $I_L = 0$

**Warstwa geotechniczna Ib** – to grunty spoiste: glina pylasta zwięzła w stanie twaroplastycznym, o  $I_L = 0,25$

**Warstwa geotechniczna Ic** – to grunty spoiste: glina pylasta zwięzła w stanie plastycznym o  $I_L = 0,50$

II. Wody gruntowe

W wyniku wykonanych odwiertów badawczych, na badanym terenie nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych do końca wykonywanych wierceń czyli do głębokości 4,00 m ppt.

9. Wykonawstwo wykopów.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050.

10. Wpływ wody gruntowej.

Warunki wodne nie powinny wpływać na posadowienie obiektu po zastosowaniu odpowiedniej ich izolacji i odprowadzeniu wody z powierzchni utwardzonych.

11. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- kontrola rodzaju i stanu gruntu występującego w miejscach planowanych robót, aby stwierdzić zgodność warunków gruntowo - wodnych zawartych w Dokumentacji badań podłoża gruntowego, która jest dokumentem poprzedzającym niniejsze opracowanie,
- kontrola zagęszczenia gruntu zastępującego grunty antropogeniczne przy użyciu płyty dynamicznej lub sondy dynamicznej.

12. Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń, mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku w czasie użytkowania obiektu.

Jeśli odległość obiektów sąsiadujących od krawędzi wykopu będzie mniejsza niż 3hw (gdzie hw oznacza głębokość wykopu) należy określić potencjalne zagrożenie i założyć repéry, które umożliwią geodezyjne monitorowanie ewentualnych przemieszczeń. Częstotliwość i czas trwania pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora zgodnie z załącznikiem J do normy EN 1997-1:2008 - Eurokod 7.

WYKONALI:

mgr inż. Zbigniew Dudek  
upr. geol. IX 0353

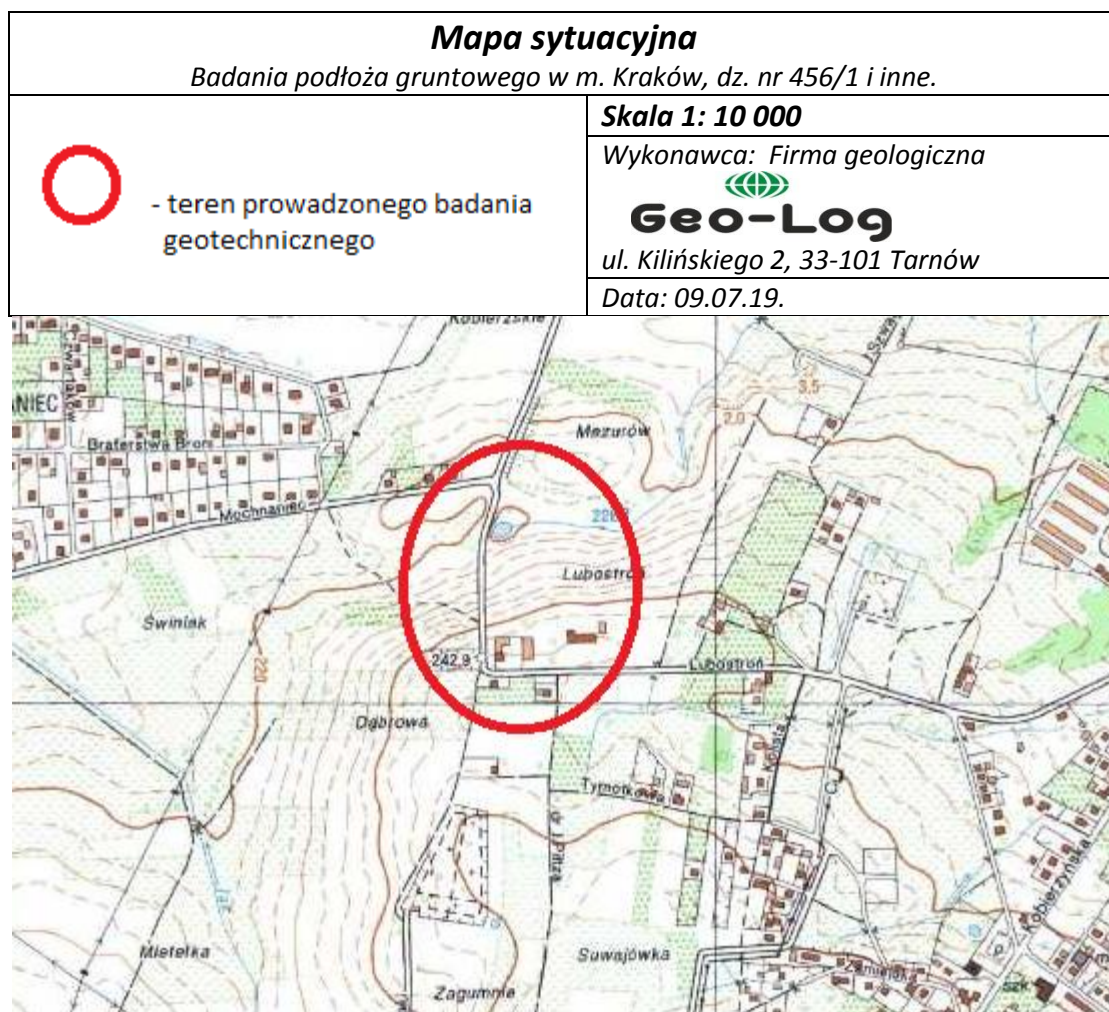
mgr inż. Aneta Dudek

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**


1. MAPA SYTUACYJNA W SKALI 1 : 10 000
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500
- 3.1 - 3.4 KARTY OTWORÓW
4. OBJAŚNIENIA

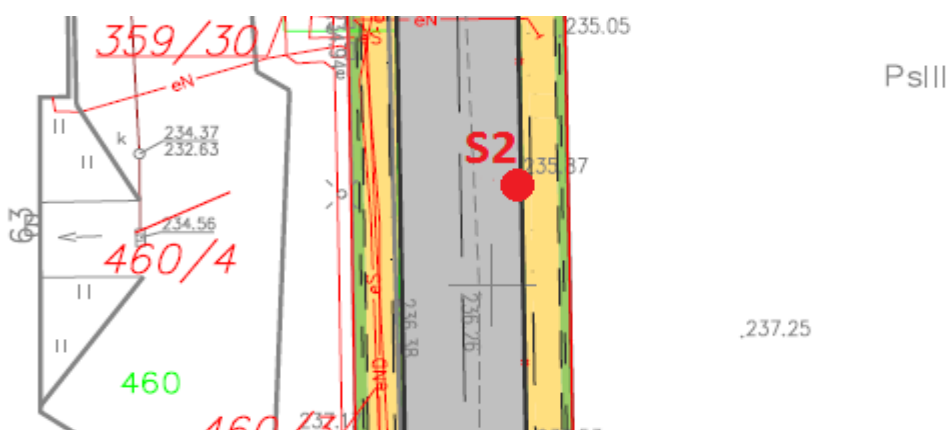
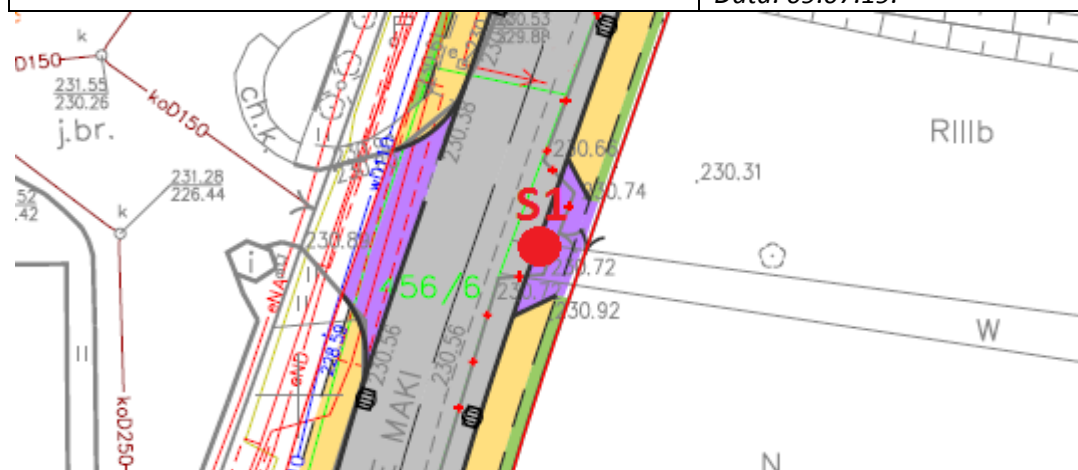


Załącznik 1





Rozbudowa ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w m. Kraków

<b>Mapa dokumentacyjna</b> <span style="float: right;"><b>Załącznik 2.</b></span> <i>Badania podłoża gruntowego w m. Kraków, dz. nr 456/1 i inne.</i>	
<p><b>● S1</b> - miejsce wykonania sondowania</p>	<b>Skala 1: 500</b>
	Wykonawca: Firma geologiczna  <b>Geo-Log</b> ul. Kilińskiego 2, 33-101 Tarnów
	Data: 09.07.19.







Rozbudowa ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w m. Kraków

Geo-Log			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.1		
33-101 Tamów Ul. Kilińskiego 2			Profil numer S1					Wiertnica: RKS		
Miejscowość: Kraków			Obiekt: Rozbudowa ul. Czerwone Maki				System wiercenia: Mechaniczny			
Gmina: Kraków			Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa				Rzędna: 230.70 m n.p.m.			
Powiat: krakowski			Wiercenie: Geo-Log				Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2019-07-09		
Województwo: małopolskie			Dozór geol.:							
	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany	1.0			nasyp niekontrolowany: pospółka	nN			tpl
				0.35	nasyp niekontrolowany brunatny: glina piaszczysta(90%), gruz(10%)					
				1.00	nasyp niekontrolowany: glina piaszczysta					
		Czwartorzęd	2.0		1.30	glina pylasta zwięzła jasnobieżowa	Gpz	lc	w	pl
				2.10	glina pylasta zwięzła jasnobieżowa					
				3.60	glina pylasta zwięzła jasnobieżowa					
				4.00						

















---

---

Rozbudowa ul. Czerwone Maki wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego i przebudową sieci energetycznej, teletechnicznej w m. Kraków

Geo-Log				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.4		
33-101 Tamów Ul. Kilińskiego 2				Profil numer S4				Wiertnica: RKS		
Miejscowość: Kraków				Obiekt: Rozbudowa ul. Czerwone Maki				System wiercenia: Mechaniczny		
Gmina: Kraków				Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa				Rzędna: 242.90 m n.p.m.		
Powiat: krakowski				Wiercenie: Geo-Log				Skala 1 : 50		
Województwo: małopolskie				Dozór geol.:				Data wiercenia: 2019-07-09		
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany: 80% gliny piaszczystej, 20% kamieni, piasku	nN			pzw
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.80	głina pylasta zwięzła jasnożółta	Gz	lc	w	pl
					1.00	głina pylasta zwięzła beżowa		lb		tpl
					2.10	głina pylasta zwięzła beżowoszara		la	mw	zw
						4.00				



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH			
<i>Symbol geotechniczny gruntu wg normy PN-86/B-02480</i>	<b>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW</b>		
<b>GRUNTY NASYPOWE</b>	+ domieszki // przewarstwienia (wkładki) / na pograniczu ( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał 4 numer wiercenia 189,70 rzędna terenu		
<b>nB</b> nasyp budowlany <b>nN</b> nasyp niebudowlany  <b>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</b> I <sub>om</sub> > 2% <b>H</b> grunt próchniczny <b>Nmp</b> namuł piaszczysty <b>Nm</b> namuł <b>Nmg</b> namuł gliniasty <b>Gy</b> gytia / namuł o zawartości CaCO <sub>3</sub> > 5% <b>T</b> torf I <sub>om</sub> > 30%	<b>OPRÓBOWANIE WIERCENIA</b>  próbka o naturalnej strukturze (NNS)  próbka o naturalnej wilgotności (NW)  próbka wody gruntowej (WG)		
<b>GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)</b>	<b>OZNACZENIE WODY W WIERCENIU</b>  wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)  piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna 190,50 189,60  nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna 188,90  grunt nawodniony  sączenie wody		
<table border="1"> <tr> <td> <b>KW</b> wietrzelnina  <b>KWg</b> wietrzelnina gliniasta  <b>KR</b> rumosz  <b>KRg</b> rumosz gliniasty  <b>KO</b> otoczaki  <b>Ż</b> żwir  <b>Żg</b> żwir gliniasty  <b>Po</b> pospółka  <b>Pog</b> pospółka gliniasta  <b>Pr</b> piasek gruby  <b>Ps</b> piasek średni  <b>Pd</b> piasek drobny  <b>PΠ</b> piasek pylasty  <b>Pg</b> piasek gliniasty  <b>Πp</b> pył piaszczysty  <b>Π</b> pył  <b>Gp</b> glina piaszczysta  <b>G</b> glina  <b>GΠ</b> glina pylasta  <b>Gpz</b> glina piaszczysta zwięzła  <b>Gz</b> glina zwięzła  <b>GΠz</b> glina pylasta zwięzła  <b>Ip</b> ił piaszczysty  <b>I</b> ił  <b>II</b> ił pylasty                         </td><td>                             kamieniste                                gruboziarniste                                niespoiste                                  spoiste                              drobnoziarniste                         </td></tr> </table>	<b>KW</b> wietrzelnina <b>KWg</b> wietrzelnina gliniasta <b>KR</b> rumosz <b>KRg</b> rumosz gliniasty <b>KO</b> otoczaki <b>Ż</b> żwir <b>Żg</b> żwir gliniasty <b>Po</b> pospółka <b>Pog</b> pospółka gliniasta <b>Pr</b> piasek gruby <b>Ps</b> piasek średni <b>Pd</b> piasek drobny <b>PΠ</b> piasek pylasty <b>Pg</b> piasek gliniasty <b>Πp</b> pył piaszczysty <b>Π</b> pył <b>Gp</b> glina piaszczysta <b>G</b> glina <b>GΠ</b> glina pylasta <b>Gpz</b> glina piaszczysta zwięzła <b>Gz</b> glina zwięzła <b>GΠz</b> glina pylasta zwięzła <b>Ip</b> ił piaszczysty <b>I</b> ił <b>II</b> ił pylasty	kamieniste  gruboziarniste  niespoiste   spoiste drobnoziarniste	<b>OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ</b>  penetrometr tłoczkowy (PP)  ścinarka obrotowa (TV)  sonda cylindryczna (SPT)  sonda ścinająca obrotowa (VT)  badania presjometrem (P)  rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą: ZW- udarowo - obrotowa SL- lekka wbijana SW- wciskana ST- wkręcana
<b>KW</b> wietrzelnina <b>KWg</b> wietrzelnina gliniasta <b>KR</b> rumosz <b>KRg</b> rumosz gliniasty <b>KO</b> otoczaki <b>Ż</b> żwir <b>Żg</b> żwir gliniasty <b>Po</b> pospółka <b>Pog</b> pospółka gliniasta <b>Pr</b> piasek gruby <b>Ps</b> piasek średni <b>Pd</b> piasek drobny <b>PΠ</b> piasek pylasty <b>Pg</b> piasek gliniasty <b>Πp</b> pył piaszczysty <b>Π</b> pył <b>Gp</b> glina piaszczysta <b>G</b> glina <b>GΠ</b> glina pylasta <b>Gpz</b> glina piaszczysta zwięzła <b>Gz</b> glina zwięzła <b>GΠz</b> glina pylasta zwięzła <b>Ip</b> ił piaszczysty <b>I</b> ił <b>II</b> ił pylasty	kamieniste  gruboziarniste  niespoiste   spoiste drobnoziarniste		
<b>GRUNTY SKALISTE</b> <b>ST</b> skała twarda <b>SM</b> skała miękka	<b>OZNACZENIE STANU GRUNTU</b> I <sub>D</sub> = 0,50 - stopień zagęszczenia I <sub>L</sub> = 0,20 - stopień plastyczności  <b>INNE OZNACZENIA</b> <b>III</b> nr warstwy geotechnicznej 3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu z ilością kondygnacji  projektowany poziom posadowienia  podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne		