

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby projektu
rozbudowy ulic Łozińskiego i Dybowskiego w Krakowie wraz z wykonaniem
kanalizacji opadowej i osadnikiem**

Kategoria geotechniczna: II

Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa

ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

Nr opracowania: 04/10/KL/2021

Autor: mgr inż. Marcin Małecki



Rybnik, październik 2021 r.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA	3
1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	4
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	4
4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA TERENU BADAŃ	6
5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	9
6. WNIOSKI I ZALECENIA	11
7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	12
II. PROJEKT GEOTECHNICZNY	13

Spis załączników:

- Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna
- Załącznik nr 2 Mapa dokumentacja
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Przekroje geotechniczne
- Załącznik nr 5 Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 6 Objaśnienie symboli i znaków

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA

1. Wstęp

Niniejszą opinię opracowano dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby projektu rozbudowy ulic Łozińskiego i Dybowskiego w Krakowie wraz z wykonaniem kanalizacji opadowej i osadnikiem.

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

Wykonawca:	BIO – GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik
-------------------	--

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Niepołomice w skali 1:50000;
- dane z wizji terenu i własne materiały archiwalne (opracowania geotechniczne);
- wyniki wierceń i badań terenowych;
- badania laboratoryjne;
- obowiązujące normy.

1.1. Cel prac badawczych

Prace wiertnicze, badania laboratoryjne i wszelkie obserwacje terenowe wykonano w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu terenu przewidzianego pod inwestycję.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych (geologicznych i hydrogeologicznych) panujących w podłożu projektowanej inwestycji dostarczy Projektantowi niezbędnej wiedzy o poziomach wód gruntowych oraz o układzie warstw gruntów wraz z ich uogólnionymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

1.2. Charakterystyka techniczna projektowanego obiektu

Inwestycja będzie polegać na rozbudowie ulic Łozińskiego i Dybowskiego w Krakowie wraz z wykonaniem kanalizacji opadowej i osadnikiem. Na podstawie danych uzyskanych od Projektanta projektowana inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej. Szczegółowa charakterystyka projektowanej inwestycji zostanie przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Kraków
- gmina – Kraków
- powiat – Kraków
- województwo – małopolskie

Obszar badań dotyczy rejonu ulicy Stopki, Dybowskiego i Łozińskiego.

Lokalizację ogólną projektowanego terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej (załącznik nr 1).

2.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizycznogeograficznym badany obszar położony jest w mezoregionie Płaskowyż Proszowicki, będącym częścią makroregionu Nizina Nidziańska.

Wschodnia oraz centralna część obszaru badań zapada w ogólnym kierunku południowym. Zachodnia część obszaru badań zapada w kierunku zachodnim.

Rzędne terenu w miejscu wykonanych odwiertów wyznaczono na 203,9-219,7 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Wisły. Wschodnia część obszaru badań odwadniana jest przez Tropiszowski potok poprzez jego bezimienne dopływy (będący dopływem rzeki Wisły), które przepływają ok. 950 m na wschód od terenu badań. Zachodnia część obszaru badań odwadniana jest przez Kościelnicki potok (będący dopływem rzeki Wisły), który przepływa ok. 5 m na zachód od terenu badań.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscach uzgodnionych z Projektantem w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 18 otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie odwiercono 54 mb wierceń.

Lokalizację szczegółową wykonanych badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

Otwory wytyczono ręcznym urządzeniem GPS na podstawie współrzędnych geograficznych, a następnie sprawdzono poprawność wytyczenia metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

Rzędne otworów ustalono drogą niwelacji technicznej w dowiązaniu do rzędnych terenu odczytanych z planu sytuacyjno-wysokościowego otrzymanego od Projektanta.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 82 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratyografię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan).

Z każdego otworu pobrano próbkę typu B (o naturalnej wilgotności i uziarnieniu) do badań laboratoryjnych.

W otworach przeprowadzono obserwację występowania zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynęły na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Marcina Małeckiego.

3.2. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym zgodnie z normą PN-EN ISO 14688:2018-05.

Na próbach gruntu typu B wykonano następujące oznaczenia:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób;
- badania granic konsystencji i wilgotności naturalnej;
- analizy granulometryczne.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono metodą pośrednią:

- stopień plastyczność;
- wskaźnik plastyczności.

3.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi i mapami geologicznymi, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań oraz informacje zawarte w Internecie. Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszej dokumentacji.

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i obserwacji terenowych wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych [zał. nr 3];
- przekroje geotechniczne [zał. nr 4];
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.

4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań

4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną scharakteryzowano na podstawie wykonanych prac, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Powierzchnię terenu w rejonie otworów 2-17 pokrywa nawierzchnia asfaltowa ułożona przeważnie na podbudowie z kruszywa oraz lokalnie na nasypach (**Mg**). W rejonie otworu 1 i 18 powierzchnię terenu pokrywa nawierzchnia z destruktu i kruszywa (**Mg**).

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – holocenijskich mad rzecznych – **R** oraz plejstocenijskich piasków eolicznych, lessów i glin lessopodobnych – **E**.

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi we wrześniu 2021 roku stwierdzono że do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

Stwierdzone warunki wodne kwalifikują się do korzystnych. Należy mieć na uwadze, że w porach mokrych (długotrwałe opady atmosferyczne) możliwe jest pojawianie się sączeń wód, zwłaszcza w obrębie warstw przypowierzchniowych.

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono trzy grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą nawierzchnie i grunty nasypowe **Mg**;
- grupę II – obejmującą holocenijskie mady rzeczne – **R**;
- grupę III – obejmującą plejstocenijskie piaski eoliczne, lessy i gliny lessopodobne – **E**;

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy **PN-EN ISO 14688**, w oparciu o analizę makroskopową i badania laboratoryjne. W tabeli parametrów charakterystycznych podano również symbole gruntów według wycofanej normy **PN-B-02480:1986**.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa Ia:**

Obejmuje nawierzchnie – nawierzchnię asfaltową o grubości 4-12 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty nasypowe – nawierzchnię z destruktu i kruszywa (**Mg**) o grubości od 0,3-0,4 m oraz podbudowę z kruszywa o grubości 17-52 cm.

- **Warstwa Ic:**

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp (**Mg**) o grubości od 60 do co najmniej 2,6 m zbudowany z kruszywa, gliny i gliny pylastej. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

- **Warstwa IIa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie (**MSa**). Grunty są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (grupa nośności G1).

- **Warstwa IIb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**Si**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z łem (**clSi**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,35$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IId:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z łem (**clSi**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,40$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIe:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z łem (**clSi**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,45$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIff:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z łem (**orcISi**) z domieszką części organicznych. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,40$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C. Z uwagi na domieszki części organicznych parametry tej warstwy obniżono o 30%.

- **Warstwa IIg:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**Si**). Grunty są mokre, w stanie miękkoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,60$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIh:**

Obejmuje rodzime grunty organiczne (**Or**) – namuły. Grunty są mokre, w stanie miekkoplastycznym. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

- **Warstwa IIIa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski pylaste (**siSa**). Grunty są mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (grupa nośności G2).

- **Warstwa IIIb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**Si**). Grunty są mało wilgotne, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIIc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**Si**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,05$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIId:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**Si**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIIe:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**orSi**) z domieszką części organicznych. Grunty są mało wilgotne, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C. Z uwagi na domieszki części organicznych parametry tej warstwy obniżono o 30%.

- **Warstwa IIIf:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**orSi**) z domieszką części organicznych. Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C. Z uwagi na domieszki części organicznych parametry tej warstwy obniżono o 30%.

- **Warstwa IIIg:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (**Si**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,35$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

• **Warstwa IIIh:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z łem (**orclSi**) z domieszką części organicznych. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,35$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C. Z uwagi na domieszki części organicznych parametry tej warstwy obniżono o 30%.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz przekroje geotechniczne (załącznik nr 4). Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 5.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Występujące w podłożu grunty nasypowe ze względu na nieznaną sposobu deponowania oraz zmienny skład zalicza się do gruntów słabych i nierównomiernie ściśliwych.

Grunty budujące podłoże rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych (warstwy IIa, IIb, IIIa-IIIc), do gruntów o średnich parametrach geotechnicznych (warstwy IIc, IId, IIIg) oraz do gruntów o słabych parametrach geotechnicznych (warstwy IIe-IIh, IIIh).

Wykonanymi wierceniami stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Warunki wodne można zakwalifikować do korzystnych.

Grupy nośności dla potrzeb konstrukcji nawierzchni wyznaczono w oparciu o Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Rodzaj gruntu oceniono do głębokości 1 m od spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni. Proponuje się przyjąć:

- w rejonie otworu 7, 12 – grupa nośności G2;
- w rejonie otworu 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16 – grupa nośności G4;
- w rejonie otworów 4 z uwagi na występujące w podłożu grunty słabe o znacznej miąższości należy sprawdzić czy nie będą miały negatywnego wpływu na projektowany obiekt oraz czy należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonych podłoża.
- w rejonie otworów 1, 2, 17 z uwagi na występujące w podłożu grunty słabe o znacznej miąższości należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonych podłoża.

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną nawierzchnię zbadać moduł wtórny odkształcenia podłoża E2, co pozwoli ocenić, czy podłoże spełnia wymagania

dla projektowanej drogi, oraz czy jest zgodne z założeniami przyjętymi na etapie projektowania. Badanie wtórnego modułu odkształcenia można wykonać przy użyciu płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że nośność podłoża gruntowego określona w czasie robót jest gorsza od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża.

Dla obiektu proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną. Warunki gruntowo-wodne można zakwalifikować do prostych, jeśli sposób posadowienia obiektu zostanie dostosowany do stwierdzonych parametrów geotechnicznych podłoża. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia plastyczności oraz stopnia zagęszczenia.

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

W podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (piaski średnie, piaski pylaste, pyły) oraz III (grunty nasypowe, gliny pylaste, namuły) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Wierceniami wykonanymi we wrześniu 2021 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Warunki wodne kwalifikują się do korzystnych.

Rurociągi i studnie sieci kanalizacyjnej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty średnio lub słabo nośne należy odpowiednio zwiększyć grubość podsypki.

Stwierdzone w podłożu grunty drobnoziarniste (spoiste), nasypowe i organiczne zaliczają się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop

nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

6. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji we wrześniu 2021 r. odwiercono 18 otworów badawczych. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

2. Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci holocenijskich mad rzecznych – **R**, poniżej których nawiercono plejstocenijskie piaski eoliczne, lessy i gliny lessopodobne – **E**.

3. Wierceniami wykonanymi we wrześniu 2021 roku stwierdzono że do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

4. Planowana inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne można przyjąć jako proste, przy założeniu, że sposób posadowienia obiektu zostanie dostosowany do stwierdzonych parametrów geotechnicznych podłoża.

5. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.

6. Konstrukcję i sposób posadowienia obiektu budowlanego należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie Projektant obiektu.

7. Ocena warunków gruntowo-wodnych odnosi się do miejsc wykonania odwiertów geotechnicznych. Istnieje możliwość, że warunki gruntowo-wodne mogą się lokalnie różnić od tych stwierdzonych w miejscach odwiertów.

8. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.

9. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

7. Spis literatury i materiałów archiwalnych

- Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
- E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
- A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
- Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
- Z. Wiłun „Zarys geotechniki
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
- Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, Warszawa 2011.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688:2018-05 – Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych gruntów należy spodziewać się głównie w strefie występowania gruntów spoistych. Na skutek prowadzenia prac ziemnych może dojść do odprężenia podłoża i jego rozluźnienia. W przypadku prowadzenia prac ziemnych w złych warunkach atmosferycznych, może dojść do zniszczenia struktury gruntów drobnoziarnistych (uplastycznienie) poprzez działanie sprzętu budowlanego. Nie wolno doprowadzać do długotrwałego gromadzenia się wody w wykopach i przemarzania podłoża.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 5. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy **EN 1997-1:2004**.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy **EN-1997-1:2004**.

4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć na podstawie wykonanych odwiertów badawczych oraz badań laboratoryjnych gruntów, zebranych w *Opinii geotechnicznej, dokumentacji z badań podłoża i projekcie geotechnicznym*.

5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Analizę pod kątem osiadań i nośności podłoża gruntowego proponuje się przeprowadzić w oparciu o założenia normy **PN-EN 1997-1:2008** Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne. Nośność i osiadania oblicza Projektant obiektu.

6. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania obiektu

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia (karty otworów wiertniczych, przekroje geotechniczne, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w *Dokumentacji z badań podłoża...*

7. Prowadzenie prac ziemnych

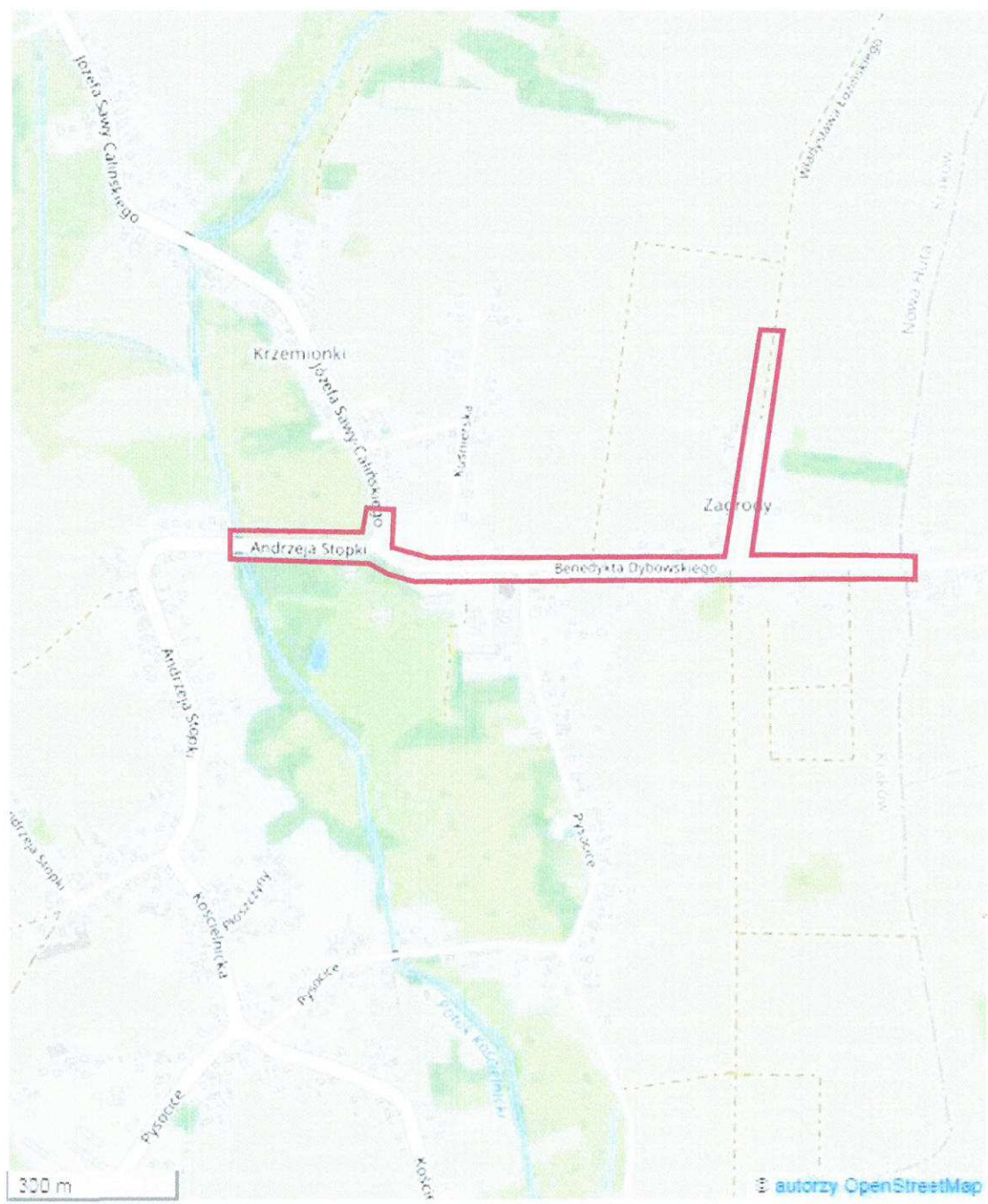
Warunki prowadzenia robót ziemnych omówiono w rozdziale 5.1 *Dokumentacji z badań podłoża...*

8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Projektowane elementy betonowe należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiedniej izolacji.

9. Monitoring obiektu

Monitoring obiektu podczas budowy i eksploatacji powinien obejmować obserwację wizualną i pomiary geodezyjne. Obiekt w czasie użytkowania powinien być poddawany przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli celem określenia jego technicznej sprawności zwłaszcza w zakresie elementów budowli narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne. Konieczne jest monitorowanie stanu wód gruntowych podczas realizacji inwestycji.

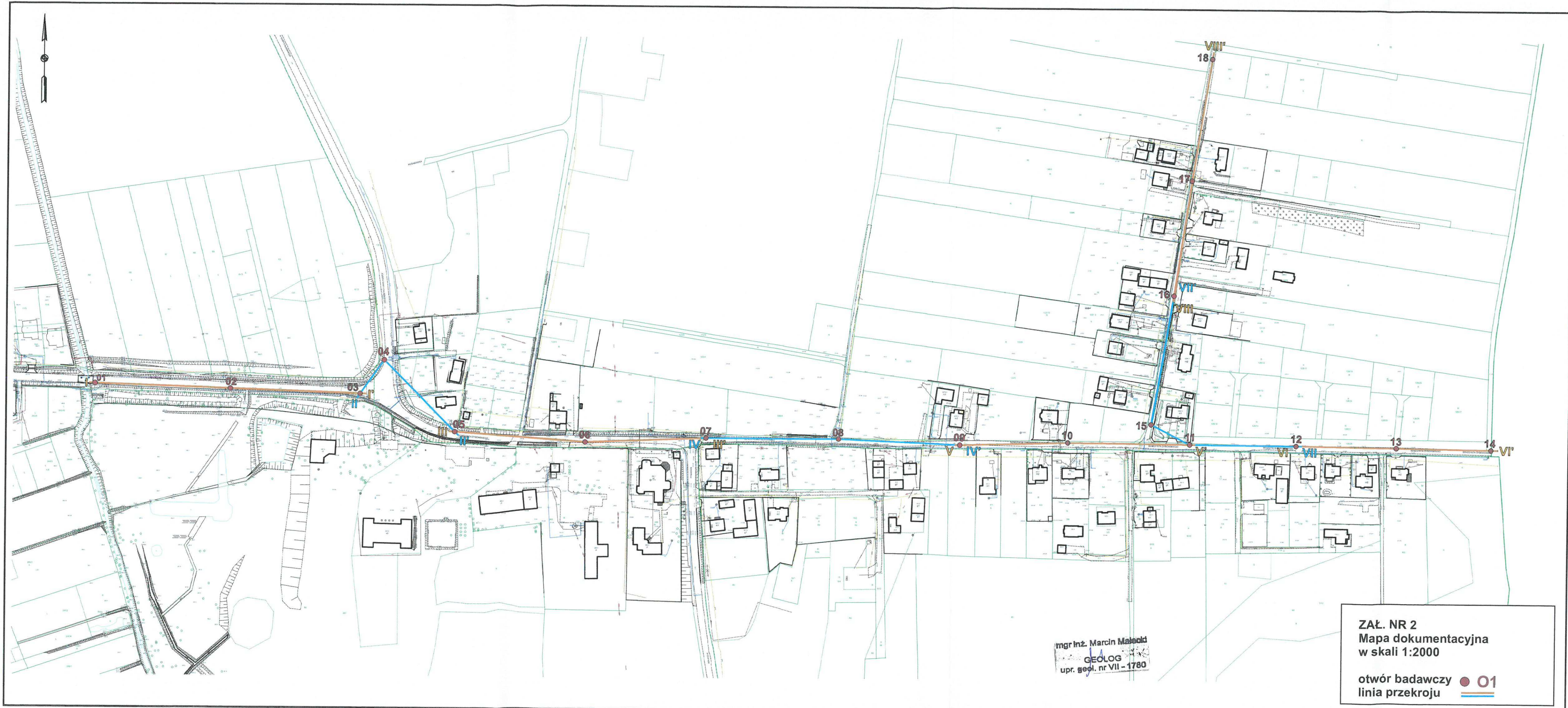


mgr inż. Marcin Małecki

GEOLOG
upr. geol./nr VII - 1780

ZAŁ. NR 1
Mapa orientacyjna obszaru badań


obszar badań 



mgr inż. Marcin Małolek
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

ZAŁ. NR 2
Mapa dokumentacyjna
w skali 1:2000

otwór badawczy ● O1
linia przekroju ———

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.1				
			01				Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Stopki Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 203.90 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypy Nasyp			0.40	nawierzchnia z kruszywa i destruktu nasyp (gлина, kruszywo) brązowy	Mg [nB] Mg [nN]	lb lc			w
					3.00						

mgr inż. Marcin Małecki

GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.2

02

Wiertnica: WG-1

Rejon: ul. Stopki
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie







Objekt: rozbudowa drogi
Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa
Wiercenie: BIO-GEO
Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 204.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-09

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu	
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Nasypy Nasyp			0.12	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ia				
					0.50	nasyp (głina pyłasta, kruszywo) brązowy	Mg [nN]	Ic				
		Czwartorzęd Holocen			1.10	pył z ilem [głina pyłasta] brązowy	clSi [Gπ]	IId	G4	w	pl	
					1.60	pył [pył] szary	Si [π]	IIg				
					2.40	grunty organiczne [namuły] szaro-czarne	Or [Nm]	IIh			m	mpl
					2.80	pył [pył] szary	Si [II]	IIb	G4	mw	tpl	
					3.00							

mgr inż. Marcin Małecki

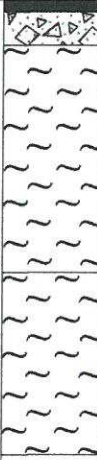
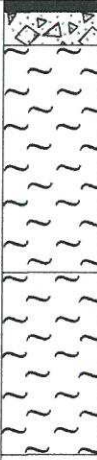
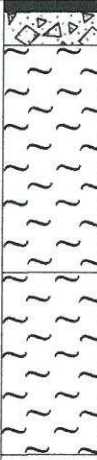
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 03					Zał.Nr: 3.3			
Rejon: ul. Stopki Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 206.70 m n.p.m.			
								Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypl Nasypl			0.04	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ib			
		Czwartorzęd Holocen			0.40	pył z łem [glina pylasta] brązowy	clSi [Gπ]	Ilc	G4		pl
					1.60	piasek średni żółty	MSa [Ps]	IIa	G1	w	szg
					2.60	piasek średni brązowy					
					3.00						

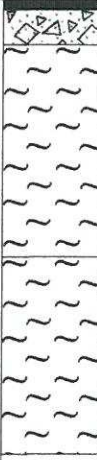
mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 04				Zał.Nr: 3.4					
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 206.70 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu	
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Czwartorzęd Holocen			0.12	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	- Mg [nB]	la lb				
					0.40	pył z iłem [glina pylasta] brązowy						
					1.80	pył z iłem [glina pylasta] z domieszką części organicznych czamy		clSi [Gπ]	Ile	G4	w	pl
					2.60	pył z iłem [glina pylasta] brązowy		orclSi [Gπ+org]	Ilf			
					3.00			clSi [Gπ]	Ile	G4		

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zal.Nr: 3.5				
			05				Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 213.70 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.08 0.30	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa pył [pył] szaro-brązowy	Mg [nB]	la lb			
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		1.80	pył [pył] szaro-brązowy	Si [r]	IIIb	G4	mw	zw
			2.0		3.00			IIIId			tpl
			3.0								


mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 06				Zał.Nr: 3.6 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 216.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Plejstocen			0.07 0.30	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa pył [pył] ciemnobrązowy	Mg [nB]	Ia Ib			
			1.0		1.70	pył [pył] szaro-brązowy	Si [r]	IIIc	G4	mw	tpl
			2.0					IIIb			
			3.0		3.00						

mgr inż. **Marcin Małecki**
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 07				Zal.Nr: 3.7				
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 215.70 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Pleistocen			0.05 0.20 3.00	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa piasek z pyłem [piasek pylasty] żółto-szary	Mg [nB]	Ib			
							siSa [Pπ]	IIIa	G2	mw	szg

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780





BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.8			
			08					Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 213.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.08 0.30	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa pył [pył] ciemnobrązowy	Mg [nB]	Ia Ib			
		Holocen	1.0				Si [π]	IIIg	G4	w	pl
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.60	piasek z pyłem [piasek pylasty] szaro-brązowy	siSa [Pπ]	IIIa	G2	mw	szg
			3.0		3.00						

mgr inż. **Małgorzata Małecka**
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780





BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zal.Nr: 3.9				
			09				Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 215.40 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Holocen	1.0		0.08	nawierzchnia asfaltowa pył [pył] ciemnobrązowy	Si [II]	IIIg	G4	mw	zw
					Plejstocen	2.0		1.30			
			3.0		3.00						

mgr inż. Marcin Małecki

GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.10				
			10				Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 215.60 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypl		0.08		nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ib			
		Czwartorzęd Plejstocen		0.40		pył [pył] z domieszką części organicznych ciemnobrązowo-czarny	orSi [II+org]	IIIh		w	pl
				0.90		pył [pył] szaro-brązowy					
				3.00			Si [II]	IIIb	G4	mw	zw

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.11			
			11					Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 215.20 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasyp Nasyp			0.04	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ib			
		Holocen			0.40	pył [pył] ciemnobrązowy		IIIg		w	pl
		Czwartorzęd			1.0	pył [pył] szaro-brązowy	Si [π]	IIIb	G4		zw
		Pleistocen			2.0	piasek z pyłem [piasek pylasty] szaro-brązowy	siSa [Pπ]	IIIa	G2	mw	szg
					3.0						

mgr inż. **Marcin Małecki**
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.12			
			12					Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 215.00 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasyp			0.08	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ia			
		Czwartorzęd Pleistocen			0.40	piasek z pyłem [piasek pylasty] szaro-brązowy	siSa [Pπ]	IIIa	G2	mw	szg
					2.10	pył [pył] szaro-brązowy	Si [π]	IIIb	G4		zw
						3.00					

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.13			
			13					Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Dybowskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 214.80 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.05 0.30 3.00	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa pył [pył] szaro-żółty	Mg [nB]	Ib			
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0 2.0 3.0				Si [II]	IIIc	G4	mw	tpl

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

Wiercenie			Profil litologiczny			Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
					0.05	nawierzchnia asfaltowa	Mg [nB]	lb				
					0.30	podbudowa z kruszywa pył [pył] szaro-brązowy						
			1.0				Si [π]	IIIb	G4			zw
			2.0		1.60	piasek z pyłem [piasek pylasty] szaro-brązowy	siSa [Pπ]	IIIa	G2		mw	szg
			3.0		3.00							

BIO-GEO Wioleta Małecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zal.Nr: 3.14

14

Wiertnica: WG-1

Rejon: ul. Dybowskiego
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie

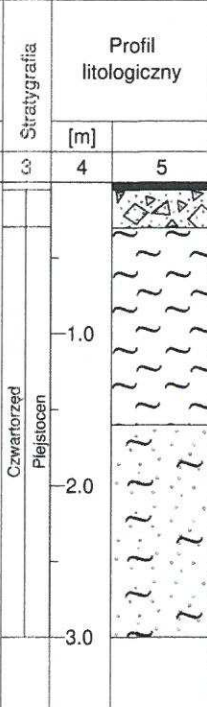
Obiekt: rozbudowa drogi
Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa
Wiercenie: BIO-GEO
Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 215.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-09



mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

Wiercenie			Profil litologiczny			Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Nasypl			0.08	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ia				
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.40	pył [pył] z domieszką części organicznych czarno-brązowy	orSi [II+org]	IIIe	G4			zw
			2.0		1.60	piasek z pyłem [piasek pylasty] żółto-brązowy	siSa [Pπ]	IIIa	G2	mw		szg
			3.0		1.90	pył [pył] szaro-brązowy	Si [II]	IIIb	G4			zw
			3.0		3.00							

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.16

16

Wiertnica: WG-1

Rejon: ul. Łozińskiego
Miejscowość: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie




Obiekt: rozbudowa drogi
Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa
Wiercenie: BIO-GEO
Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 216.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

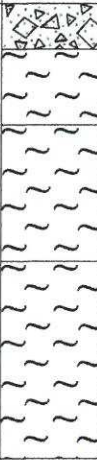
Data wiercenia: 2021-09

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasyt Nasyp			0.08	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ia			
			1.0		0.60	pył [pył] z domieszką części organicznych ciemnobrązowy	orSi [I1+org]	III f		mw	tpl
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.60	pył [pył] szaro-brązowy	Si [II]	III b	G4	s	zw
			3.0		3.00						

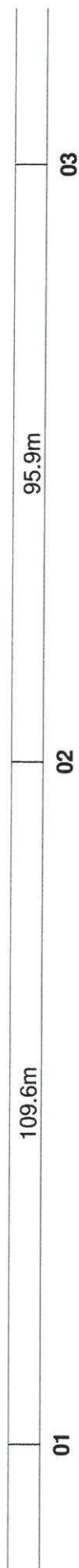
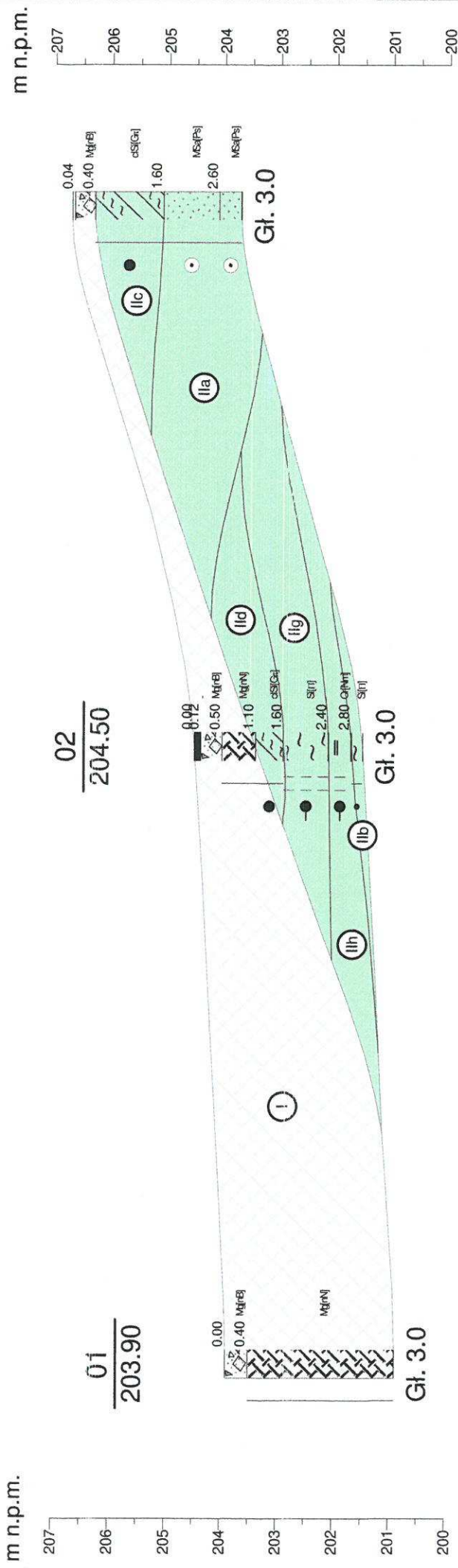
mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.17			
			17					Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Łozińskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Objekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 217.60 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Plejstocen		0.08	0.30	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa pył [pył] z domieszką części organicznych ciemnobrązowy	Mg [nB]	la lb			
				1.0	1.60	pył [pył] szaro-brązowy	orSi [II+org]	IIIh		w	pl
				2.0	3.00		Si [II]	IIIb	G4	s	zw
		3.0									

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.18				
			18				Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Łozińskiego Miejscowość: Kraków Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 219.70 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-09			
Wiercenie	Głębokość zwiardła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia z kruszywa	Mg [nB]	la			
		Holocen			0.30	pył [pył] ciemnobrązowy					
			1.0		0.80	pył [pył] szaro-brązowy		IIIc		mw	tpl
		Czwartorzęd							G4		
		Pleistocen	2.0		1.70	pył [pył] szaro-brązowy	Si [π]				
			3.0		3.00			IIIb		s	zw

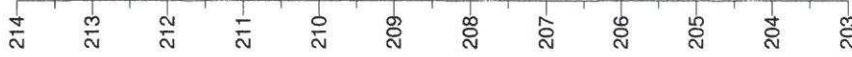
mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780



mgr inż. Marcin Małecki
 GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

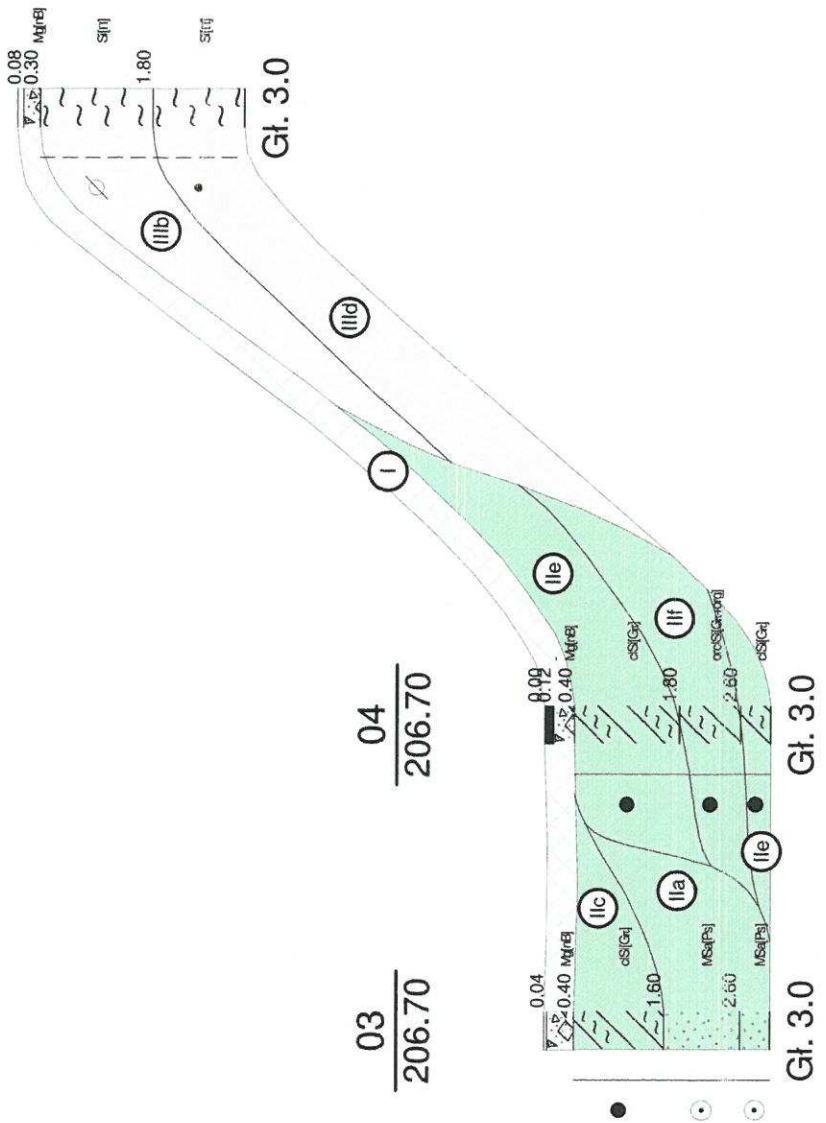
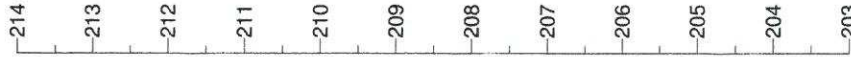
BIO-GEO Wioleta Matecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik		Zat.Nr 4.1	
Przekrój geotechniczny I-I'		Skala 1:1000 1:100	
Opracował	Nazwisko mgr inż. M. Małecki	Podpis	
Weryfikował			
Data			

m n.p.m.



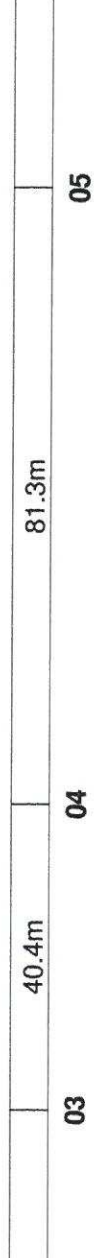
05
213.70

m n.p.m.



03
206.70

04
206.70



mgr Inż. Marcin Małecki;
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Matecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
Weryfikował		mgr inż. M. Małecki	

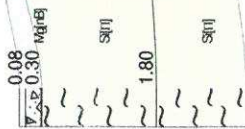
Przekrój geotechniczny
II-II'

Zał.Nr 4.2
Skala 1: 1000

m n.p.m.

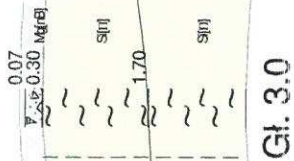
217
216
215
214
213
212
211
210

05
213.70



Gł. 3.0

06
216.30



Gł. 3.0

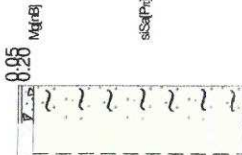
I

IIIb

IIIc

IIIa

07
215.70



Gł. 3.0

m n.p.m.

217
216
215
214
213
212
211
210

108.1m

05

97.6m

06

07

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka
 ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

Zał.Nr
4.3

Przekrój geotechniczny
 III-III'

Skala
1: 1000
1: 100

Opracował		Weryfikował		Data		Nazwisko		Podpis	
						mgr inż. M. Małecki			

07
215.70

m n.p.m.

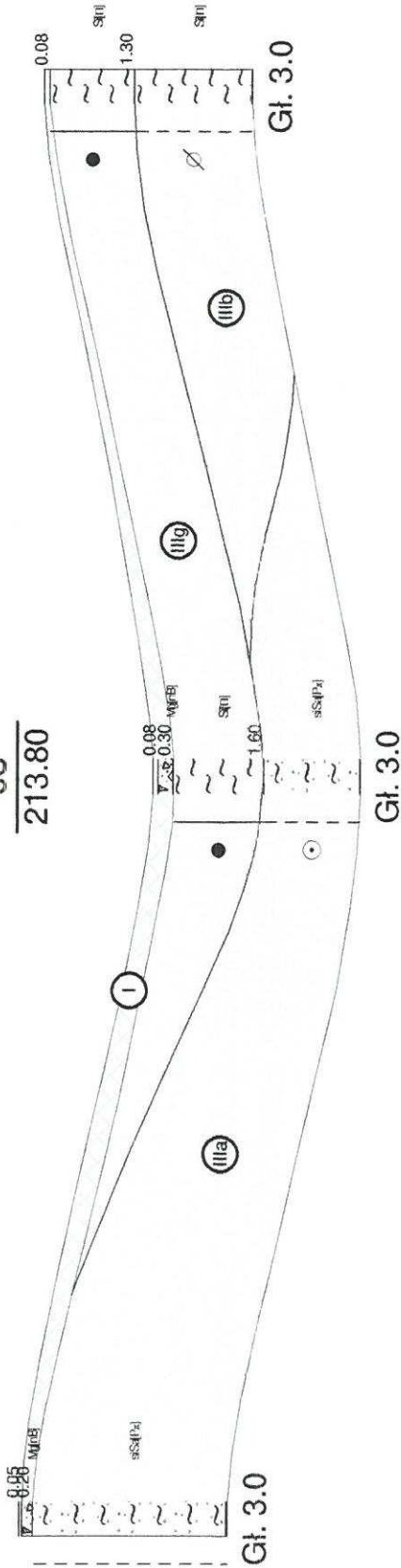
216
215
214
213
212
211
210

08
213.80

09
215.40

m n.p.m.

216
215
214
213
212
211
210



107.2m

07

08

99.5m

09

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Matecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

Zat.Nr
4.4

Przekrój geotechniczny
IV-IV'

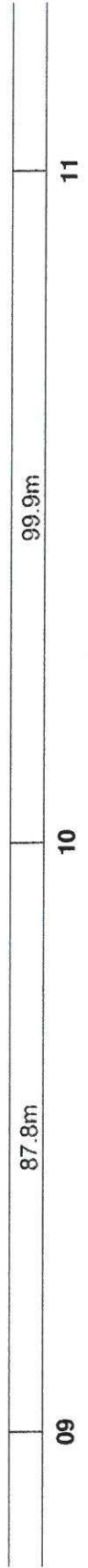
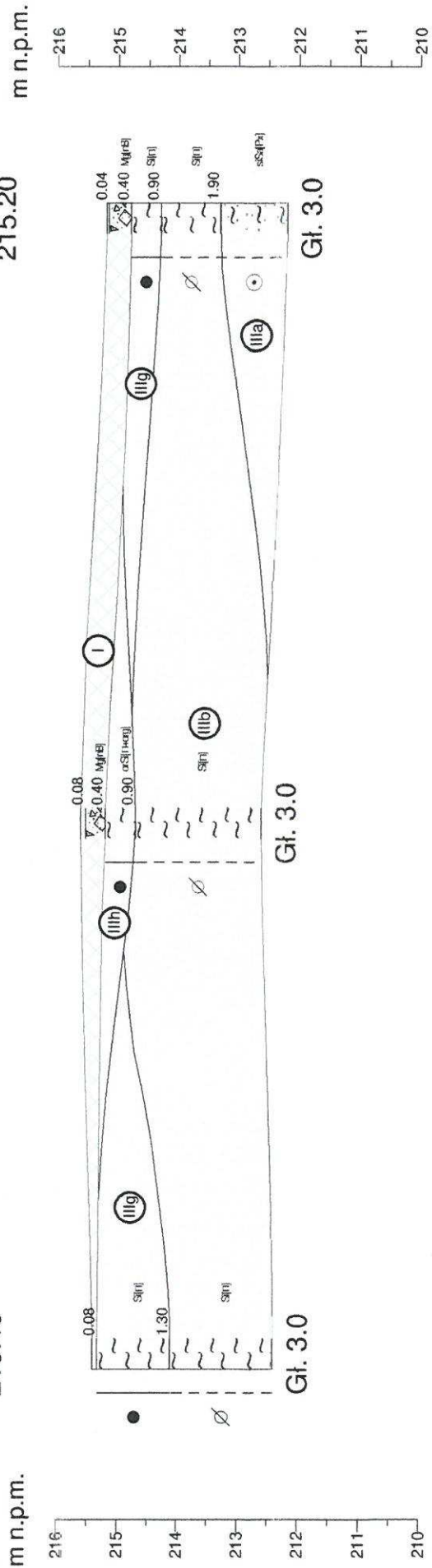
Skala
1: 1000
1: 100

Opracował	Weryfikował	Data	Nazwisko	Podpis
			mgr inż. M. Małecki	

09
215.40
m n.p.m.

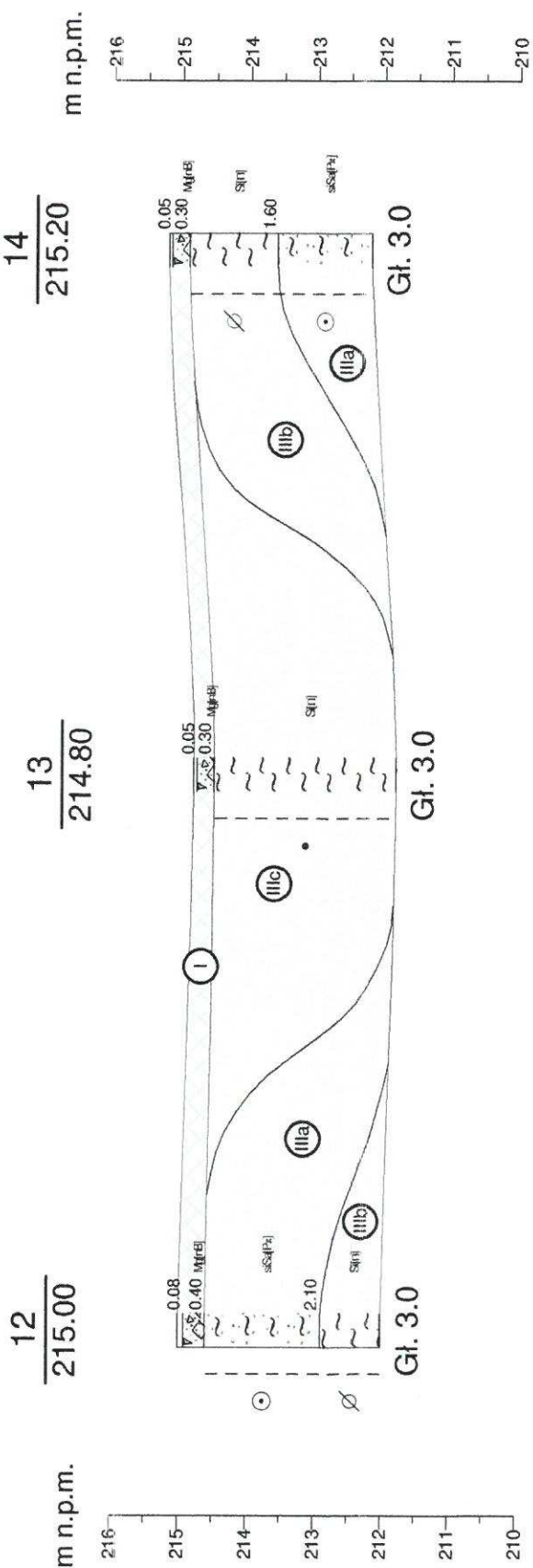
10
215.60
m n.p.m.

11
215.20
m n.p.m.



mgr inż. Marcin Matecki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

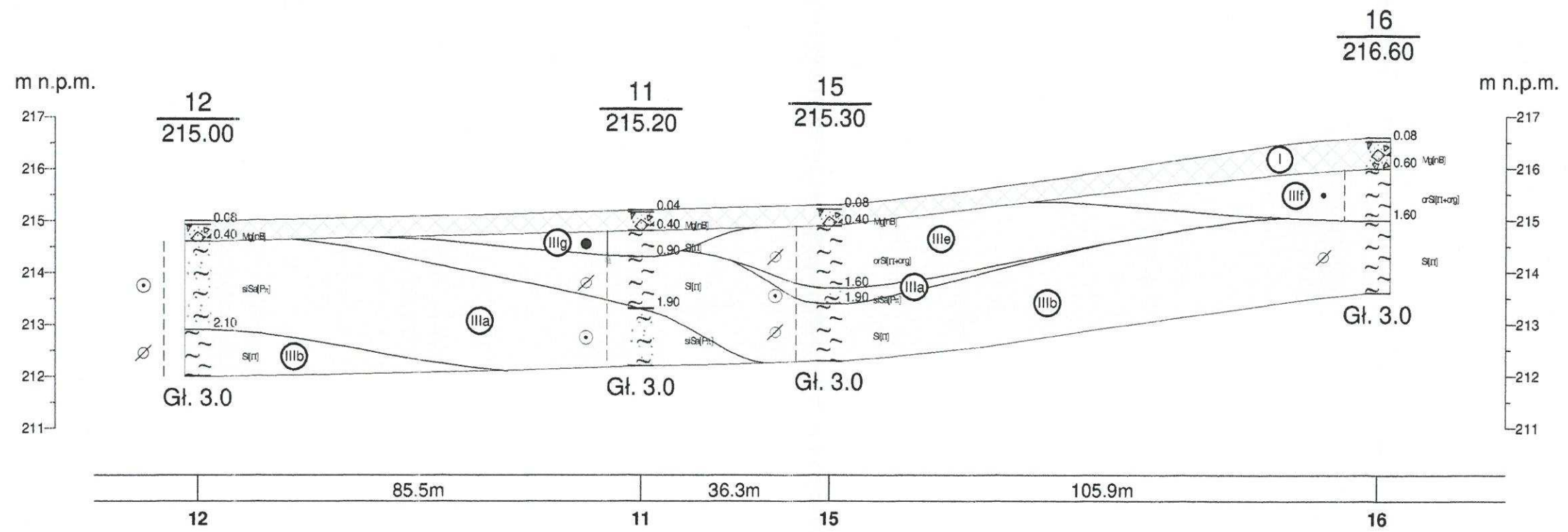
BIO-GEO Wioleta Matecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik		Zał.Nr 4.5	
Przekrój geotechniczny V-V'		Skala 1: 1000 1: 100	
Opracował	Weryfikował	Data	Podpis
mgr inż. M. Matecki			



BIO-GEO Wioleta Matecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik		Zał.Nr 4.6
Przekrój geotechniczny VI-VI'		Skala 1: 1000 1: 100
Opracował	Nazwisko mgr inż. M. Matecki	Podpis
Weryfikował		
Data		

mgr inż. Marcin Matecki
GEOLOG
upr. geol./nr VII - 1780

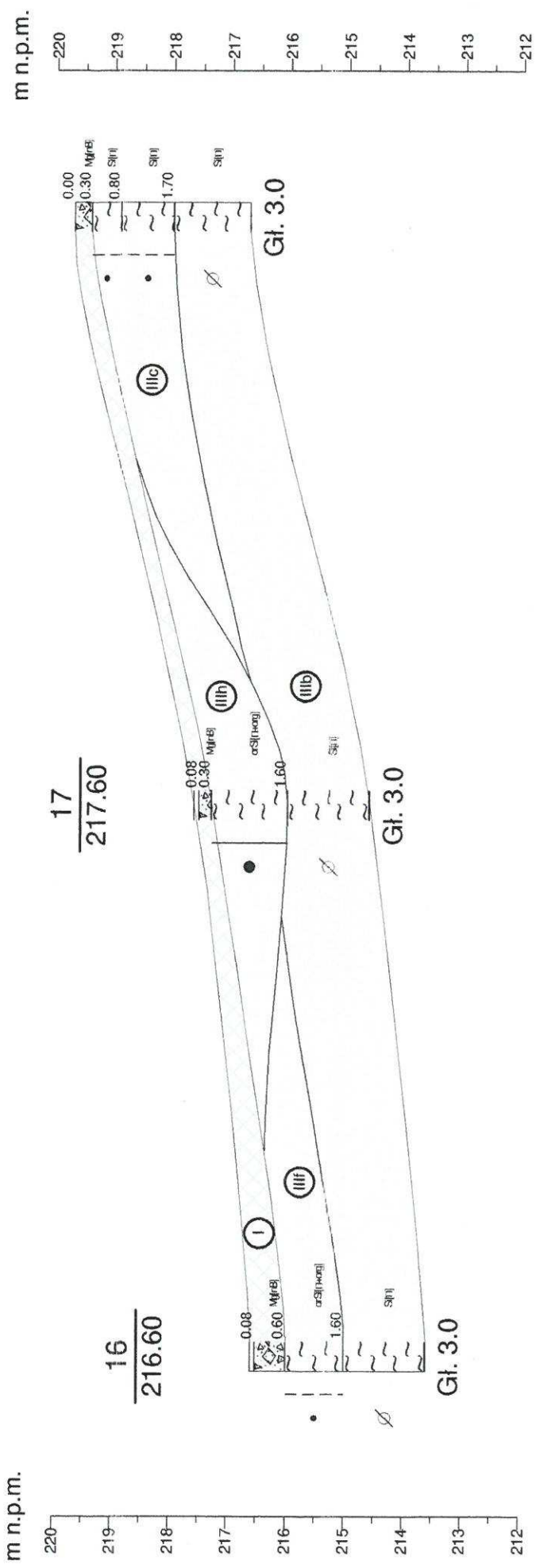
Rysunek wykonano programem "GeoStar"



mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
 upr. geol. nr VII - 1789

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			Zař. Nr 4.7
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował		mgr inż. M. Małecki	
Weryfikował			
Przekrój geotechniczny VII-VII'			Skala 1: 1000 100

18
219.70



m n.p.m.

16
216.60

17
217.60

16

94.4m

17

100.5m

18

mgr inż. Marcin Małecki
GEOLOG
upr. geol./nr VII - 1780

BIO-GEO Wiolela Matecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

Zał.Nr
4.8

Przekrój geotechniczny
VIII-VIII'

Skala
1: 1000
1: 100

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
Weryfikował		mgr inż. M. Małecki	

Załącznik nr 5

* na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych
** nawodnione

Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

Stratygrafia	Objaśnienia geologiczne		Parametry geotechniczne – korelacja wg PNB-03020										Sonda CPT					Parametry geotechniczne wg EC7/ITB									
	Nr warstwy	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1/2	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Stan gruntu	Włgocność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł odkształcenia	Edometryczny moduł ściśliwości		Sredni opór na ślizgu w warstwie	Sredni współczynnik tarcia w warstwie	Wyrzynalność na ścinanie w warunkach bez odpyw	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Moduł ściśliwości dla naprężeń in situ	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu									
				lb	W _n %	ρ tm ³	C _v kPa	φ _v °	E _s MPa	E MPa	M _s MPa	M MPa	q _{c,v} MPa	R _f %	S _u MPa	φ _v °	C MPa	M MPa	M _s MPa	E _v MPa							
Holocen	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nawierzchnia asfaltowa	Nawierzchnie	la	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
				Grunty nasypowe Mg	lb	nB	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					lc	nN	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Piasek średni	liia	Ps	MSa	0,50*	14	1,85	-	33,0	60	89	95	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					liib	Π	Si	-	21,0	2,06	22,0	16,5	26	43	37	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					liic	Gtr	dSi	-	24,5	2,01	12,0	12,5	15	25	21	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					liid	Gtr	dSi	-	25,5	1,99	10,5	11,5	13	22	19	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					liie	Gtr	dSi	-	26,5	1,98	10,0	11,0	12	20	17	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Mady rzeczne R	liif	Gtr+org	orSi	-	27,5	1,94	7,5	8,0	9	15	13	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					liig	Π	Si	-	25,0	1,97	7,0	8,5	9	15	13	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					lih	Nm	Or	-	-	1,20-1,90***	≤10***	≤5***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Piełstocen	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nawierzchnie	Grunty organiczne	liiia	Pn	siSa	0,50*	-	6	1,65	-	30,5	46	58	62	77	-	-	-	-	-	-	
								liiib	Π	Si	-	18,0	2,10	30,0	18,0	34	57	48	81	-	-	-	-	-	-	-	-
liiic	Π	Si	-					19,5	2,08	25,5	17,0	30	50	42	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
liiid	Π	Si	-					21,0	2,06	22,0	16,5	26	43	37	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
liiie	Π+org	orSi	-					20,0	2,05	21,0	12,5	24	40	26	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
liiif	Π+org	orSi	-					23,0	2,01	15,5	12,0	18	30	26	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
liiig	Π	Si	-					24,0	2,01	12,0	12,5	15	25	21	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
liiih	Gtr+org	orSi	-					26,5	1,96	8,5	9,0	11	18	15	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
									25,0	1,96																	

UWAGA!!! W tabeli podano wartości charakterystyczne. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych do projektowania geotechnicznego posadowienia obiektu, należy przyjąć uwzględniając współczynnik materiałowe zgodnie z załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1:2008 (lub inne w zależności od przyjętego schematu obliczeniowego)

mgr inż. Marcin Malicki
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780

GRUNTY NASYPOWE

- nB** nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany
Bet gruz betonowy
C gruz ceglany
Gr gruz inny

GRUNTY ORGANICZNE
RODZIME

- H** grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE
RODZIME (NIESKALISTE)

- KW** zwietrzelina
KWg zwietrzelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek grubo
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
πp pył piaszczysty
π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
Ip il piaszczysty
I il
Iπ il pylasty
γ granity

GRUNTY SKALISTE

- ST** skała twarda
SM skała miękka
WB węgiel brunatny
WK węgiel kamienny

RODZAJE ŚWIDRA

- SRO** świder rurowy do wierceń okrężnych
SRU świder rurowy do wierceń udarowych

STANY GRUNTÓW
a/ skalistych:

- I** skała lita
ms skała mało spękana
ss skała średnio spękana
bs skała bardzo spękana

b/ niespoistych:

- ln** luźny
śzg średnio zagęszczony
zg zagęszczony

c/ spoistych:

- pł** płynny
mpl miękkoplastyczny
pl plastyczny
tpl twardeplastyczny
pzw półzwały
zw zwarty

d/ wilgotność gruntów:

- su** suchy
mw mało wilgotny
wg wilgotny
m mokry
n nawodniony

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- I_D** stopień zagęszczenia
I_L stopień plastyczności
I_S wskaźnik zagęszczenia

ZNAKI DODATKOWE OPISU GRUNTÓW

- +** domieszki
// przewarstwienia
/ grunty na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

INNE OZNACZENIA

- 3x4** ilość wałeczkowań
IIa nr warstwy geotechnicznej
4 numer wiercenia
52.7 rzędna wiercenia
 rzut projektowanego obiektu
 projektowany poziom posadowienia
 granice warstw geotechnicznych
 granice litologiczno-stratygraficzne


OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próba o naturalnej strukturze NNS
 próba o naturalnej wilgotności NW
 próba o naturalnym uziarnieniu NU
OZNACZENIE WODY
 piezometryczny poziom wody PPW

- nawiercony poziom wody gruntowej
 grunt nawodniony
 grunt mokry
 sączenie wody
 grunt wilgotny

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- penetrometr tłoczkowy
 ścinarka obrotowa
RODZAJ SONDOWANIA
SLVT - sonda udarowo-obrotowa poziom badań sondą SLVT
DPL - sonda lekka
DPSH - sonda bardzo ciężka
SPT - cylindryczna

SYMBOLE GENETYCZNE

- g** osady lodowcowe
gl osady lodowcowo-jeziorne
fg osady wodno-lodowcowe
pg osady peryglacjalne
li osady jeziorne
d osady deluwialne
f osady rzeczne

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

- Q** czwartorzęd
Q_h czwartorzęd - holocen
Q_p czwartorzęd - plejstocen
Tr trzeciorzęd
Cr kreda
J jura
T trias
P perm
C karbon
D dewon
S sylur
O ordowik
Cm kambryj
Pz paleozoik
Pt proterozoik

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

Nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]

Gr	zwir
clGr	zwir gliniasty
grSa	pospółka
grclSa	pospółka gliniasta
CSa	piasek gruby
MSa	piasek średni
FSa	piasek drobny
siSa	piasek pylasty
clSa	piasek gliniasty
saSi	pył piaszczysty
Si	pył
sasiCl	głina piaszczysta
saciSi	głina
clSi	głina pylasta
saCl	głina piaszczysta zwięzła
sasiCl	głina zwięzła
siCl	głina pylasta zwięzła
Cl	il
saCl	il piaszczysty
siCl	il pylasty
Co	kamienie

FRAKCJE

Frakcja główna:	drugorzędna:	Wymiary cząstek [mm]:
Bo Głazy	bo	> 200
Co Kamienie	co	63 – 200
Gr Żwir	gr	2,0 – 63
Sa Piasek	sa	0,063 – 2,0
Si Pył	si	0,002 – 0,063
Cl Il	cl	< 0,002

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Or grunt organiczny:		
Niskoorganiczny (humus)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$	
Organiczny (namuł, gytia)	$6\% < C_{OM} \leq 20\%$	
Wysokoorganiczny (torf)	$20\% < C_{OM}$	

GRUNTY ANTROPOGENICZNE

xMg grunt antropogeniczny
x każda kombinacja składników

SYMBOLE GENETYCZNE

Mg antropogeniczne	E eoliczne:
O organiczne:	E_D wydmowe
O_R rzeczne	E_L lessy i g. lessopodobne
O_S bagienne	GL lodowcowe:
O_L jeziorne	GL_M morenowe
O_H zastoiskowe	GL_F fluwioglacjalne
M osady morskie	GL_K zastoiskowe
R rzeczne:	D deluwia
R_{CH} korytowe	C koluwia
R_{FP} tarasów zalewowych	W_X zwietrzeliny:
R_T tarasów nadzalewowych	W_{RU} rumosze
R_D deltowe	W_{REX} rezidua (eluwia)
L jeziorne	x symbol skały

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q Czwartorzęd	J Jura	S Sylur
Qh Holocen	T Trias	O Ordowik
Qp Plejstocen	P Perm	Cm Kambr
Tr Trzeciorzęd	C Karbon	Pr Prekambr
Cr Kreda	D Devon	

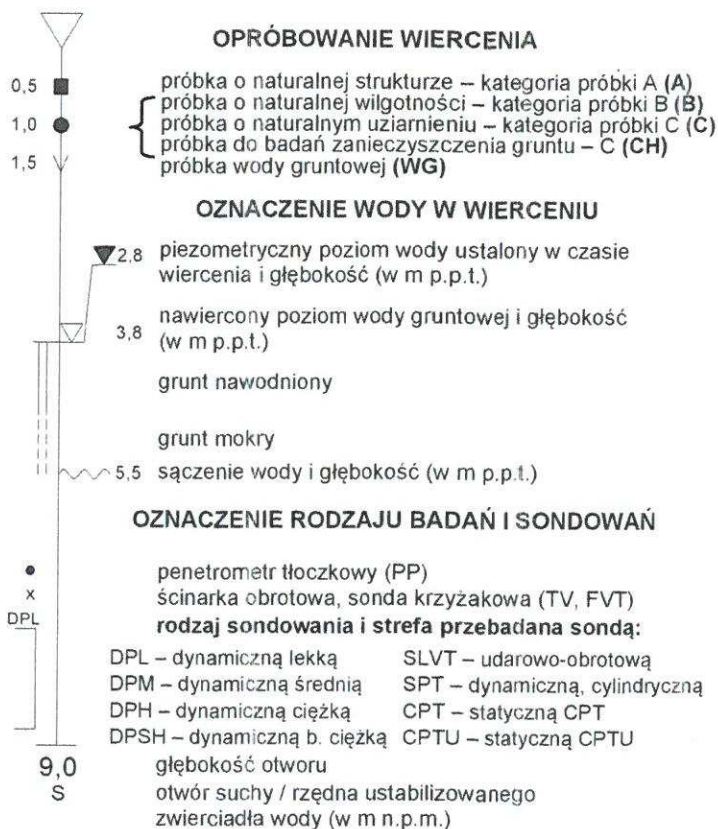
SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH grunty gruboziarniste (niespoiste):

I piaski zapyłone i drobne	1 luźne
II piaski średnie i grube	2 średniozagęszczone
III pospółki i żwiry	3 zagęszczone
IV kamienie i glazy	4 bardzo zagęszczone

grunty drobnoziarniste (spoisłe):

A morenowe skonsolidowane	1 miękkoplastyczne
B morenowe nieskonsolidowane i pozostałe skonsolidowane	2 plastyczne
C nieskonsolidowane	3 twardoplastyczne
D ility	4 zwarte
O grunty organiczne	

1
324,12 numer punktu badawczego (otworu, wykopu) rzędna terenu (w m n.p.m.)



INNE OZNACZENIA

I_D = 45%	stopień zagęszczenia
I_C = 0,70	wskaźnik konsystencji
I_L = 0,30	stopień plastyczności ($I_L = 1 - I_C$)
c_{fv} = 125	wytrzymałość na ścinanie bez odplywu [kPa]
H₁, B₃	symbole warstw geotechnicznych
—	granice warstw geotechnicznych

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:

su	suchy
mw	małowilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

konsystencja:

bmpl	bardzo miękkoplastyczna	$I_C < 0,25$
mpl	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$
pl	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$
tpl	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,00$
zw	zwała	$I_C > 1,00$

zagęszczenie:

bln	bardzo luźny	$0\% < I_D < 15\%$
ln	luźny	$15\% < I_D < 35\%$
szg	średniozagęszczony	$35\% < I_D < 65\%$
zg	zagęszczony	$65\% < I_D < 85\%$
bzg	bardzo zagęszczony	$85\% < I_D < 100\%$

mgr inż. Marcin Małek
GEOLOG
upr. geol. nr VII - 1780