



Wioleta Małecka

ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik

www.biogeo.pl, biuro@biogeo.pl

**odwierty geotechniczne – sondowania CPTU, CPT, DPSH – laboratorium geotechniczne
dokumentacje – opinie – nadzory geologiczne**

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby projektu
budowy drogi ulicy Krakowskiej w Jaworznie wraz z odwodnieniem
i oświetleniem**

Kategoria geotechniczna: II

Inwestor: Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie, ul. Krakowska 9, 43-600 Jaworzno

Nr opracowania: 16/12/SD/2025

Autor: mgr inż. Jarosław Łukasiński

.....

Autor: mgr inż. Szymon Dereń

.....

Rybnik, grudzień 2025 r.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA 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 dokumentacyjna
- 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 BADAŃ PODŁOŻA

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby projektu budowy drogi ulicy Krakowskiej w Jaworznie wraz z odwodnieniem i oświetleniem.

Inwestor:	Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie ul. Krakowska 9, 43-600 Jaworzno
------------------	--

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 Jaworzno 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 budowie drogi ul. Krakowskiej na działkach nr 3848, 3861, 3887, 3894, 4089 obr. 200 w Jaworznie wraz z odwodnieniem i oświetleniem i 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 – Jaworzno
- gmina – Jaworzno
- powiat – Jaworzno
- województwo – śląskie

Obszar badań dotyczy rejonu ulicy Krakowskiej.

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 Pagóry Jaworznickie, będącym częścią makroregionu Wyżyna Śląska.

Obszar badań zapada w ogólnym w kierunku zachodnim. Rzędne terenu w miejscu wykonanych odwiertów wyznaczono na 284,8-296,9 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Wisły. Odwadniany jest przez potok Wąwolnica który przepływa 1,19 km na zachód od obszaru badań.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscach uzgodnionych z Projektantem w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 8 otworów badawczych: 4 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. oraz 4 otwory badawcze do głębokości 4,5 m p.p.t. Łącznie wykonano 30 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.

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 kategorii 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.

Wysokość otworów badawczych określono drogą niwelacji technicznej, w dowiązaniu do rzędnych terenu odczytanych z planu sytuacyjno-wysokościowego otrzymanego od Zleceńodawcy.

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

3.2. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym. Na próbach gruntu kategorii 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 plastyczności;
- 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 pokrywają nawierzchnie i grunty antropogeniczne **Mg**.

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – plejstocęńskich piasków wodnolodowcowych – **GL_F** oraz plejstocęńskich zwietrzelin glin zwałowych i glin zwałowych – **GL_M**.

Poniżej nawiercono utwory triasu środkowego – zwietrzeliny **W** i wapienie **w** oraz lokalnie utwory karbonu górnego – zwietrzeliny **W** i ilowce **ic**.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w sierpniu 2025 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

Stwierdzono natomiast występowanie sączenia wód w otworze 1 na głębokości 3,9 m p.p.t. oraz otworze 2 na głębokości 2,1 m p.p.t.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania intensywności sączeń. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) intensywność sączeń może się nasilać, natomiast w porach suchych zanikać.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych zamieszczono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono siedem grup genetycznych utworów:

- grupę I – obejmującą konstrukcję nawierzchni i grunty antropogeniczne **Mg**;
- grupę II – obejmującą plejstocęńskie piaski wodnolodowcowe – **GL_F**;
- grupę III – obejmującą plejstocęńskie zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe – **GL_M**;
- grupę IV – obejmującą utwory triasu środkowego – zwietrzeliny **W**;
- grupę V – obejmującą utwory triasu środkowego – wapienie **w**;
- grupę VI – obejmującą utwory karbonu górnego – zwietrzeliny **W**;
- grupę VII – obejmującą utwory karbonu górnego – ilowce **ic**.

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 nawierzchnię asfaltową o grubości 2 cm oraz nawierzchnię utwardzoną o grubości 20-30 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje podbudowę **Mg** o grubości 13 cm.

- **Warstwa Ic:**

Obejmuje grunty antropogeniczne – nasyp i nasyp niekontrolowany **Mg** o grubości 0,3-1,3 m. Grunty są mało wilgotne. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

- **Warstwa II:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie lokalnie zapyłone (**MSa, siMSa**). Grunty są mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (**MSa** – grupa nośności G1) oraz do gruntów wątpliwie wysadzinowych (**siMSa** – grupa nośności G2).

- **Warstwa IIIa:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIIb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ły z piaskiem (**saCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,15$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIIc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są wilgotne, w stanie twardoplastycznym na pograniczu z plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,25$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IVa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – rumosze wapienia zapylone (**siw**). Grunty są suche, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$. Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (grupa nośności G2).

- **Warstwa IVb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwiaterzliny wykształcone jako pyły z piaskiem i iłem z okruchami wapienia (**wsaciSi**) oraz ły z piaskiem i pyłem z okruchami wapienia (**wsasiCl**). Grunty są mało wilgotne i suche, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (**wsasiCl** – grupa nośności G3) oraz do gruntów bardzo wysadzinowych (**wsaciSi** – grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IVc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwiaterzliny wykształcone jako ły z piaskiem z okruchami wapienia (**wsaCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IVd:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwiaterzliny wykształcone jako ły z okruchami wapienia (**wCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji D.

- **Warstwa IVe:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwiaterzliny wykształcone jako ły z piaskiem i pyłem z okruchami wapienia (**wsasiCl**). Grunty są wilgotne, w stanie twardoplastycznym na pograniczu z plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,25$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (zwiaterzliny z gliny zwięzłej – grupa nośności G3) oraz do gruntów bardzo wysadzinowych (zwiaterzliny z gliny piaszczystej – grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IVf:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwiaterzliny wykształcone jako ły z piaskiem z okruchami wapienia (**wsaCl**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,30$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IVg:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwietrzeliny wykształcone jako ily z okruchami wapienia (**wCl**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,30$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji D.

- **Warstwa V:**

Obejmuje rodzime grunty skaliste – wapienie (**w**). Grunty są nośne, niewysadzinowe $R_c > 0,2$ MPa (grupa nośności G1).

- **Warstwa VI:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – zwietrzeliny wykształcone jako ily z okruchami wapienia (**wCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji D.

- **Warstwa VII:**

Obejmuje rodzime grunty skaliste – ilowce (**ic**). Grunty są nośne, niewysadzinowe $R_c > 0,2$ MPa (grupa nośności G1).

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.

4.4. Warunki geologiczno-górniczne

Analizowany teren znajduje się na obszarze górnym „Jaworzno”. Należy wystąpić do przedsiębiorcy górniczego z wnioskiem o pismo informujące o warunkach geologiczno-górnicznych na terenie objętym inwestycją. W przypadku zaklasyfikowania miejsca inwestycji do kategorii terenu górnego innej niż "0", należy zastosować odpowiednie wzmocnienia konstrukcji dostosowane do stwierdzonej kategorii.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Budujące górną część podłoża grunty nasypowe (warstwa Ic) należy uznać za nierównomiernie ściśliwe, o zmiennych parametrach w układzie pionowym i poziomym.

Występujące w podłożu grunty rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych – grunty gruboziarniste średnio zagęszczone, drobnoziarniste zwarte, twardoplastyczne i skaliste (warstwy II, IIIa-IIIc, IVa-IVe, V, VI, VII) oraz do gruntów o średnich parametrach geotechnicznych – grunty drobnoziarniste plastyczne (warstwy IVf, IVg).

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 przypuszczalnego spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni. Proponuje się przyjąć:

- w rejonie otworów 2, 3 i 8 – grupę nośności G1;
- w rejonie otworu 5 – grupę nośności G2;
- w rejonie otworu 6 – grupę nośności G3;
- w rejonie otworów 4 i 7 – grupę nośności G4;
- w rejonie otworu 1 – z uwagi na występujące w podłożu grunty nasypowe o znacznej miąższości należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża; można rozważyć częściową wymianę gruntów nasypowych lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną drogę 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.

W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Stwierdzono natomiast występowanie sączenia wód w otworze 1 na głębokości 3,9 m p.p.t. oraz otworze 2 na głębokości 2,1 m p.p.t.

Inwestycja będzie polegać na budowie drogi i zalicza się do **II kategorii geotechnicznej**. Warunki gruntowo-wodne uznaje się jako proste. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego oraz prognozowanych wpływów eksploatacji górniczej.

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 zagęszczenia i stopnia plastyczności.

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

W podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (piaski), III (nasypy, gliny, zwietrzliny okrucowe), IV (gliny zwięzłe, zwietrzliny gliniaste) oraz V-VI (wapienie, łowce) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Stwierdzono natomiast występowanie sączenia wód w otworze 1 na głębokości 3,9 m p.p.t. oraz otworze 2 na głębokości 2,1 m p.p.t.

Rurociągi i studnie kanalizacji deszczowej 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) i nasypowe 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 w sierpniu 2025 r. odwiercono 8 otworów badawczych. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

2. Powierzchnię terenu w rejonie otworów pokrywają nawierzchnie i grunty antropogeniczne **Mg**. Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – plejstocęńskich piasków wodnolodowcowych – **GL_F** oraz plejstocęńskich zwietrzelin glin zwałowych i glin zwałowych – **GL_M**. Poniżej nawiercono utwory triasu środkowego – zwietrzliny **W** i wapienie **w** oraz lokalnie utwory karbonu górnego – zwietrzliny **W** i łowce **ic**.

3. W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Stwierdzono natomiast występowanie sączenia wód w otworze 1 na głębokości 3,9 m p.p.t. oraz otworze 2 na głębokości 2,1 m p.p.t.

4. Należy mieć na uwadze, że badania przeprowadzono punktowo. Nie można wykluczyć, że w niektórych rejonach warunki gruntowo-wodne mogą odbiegać od przedstawionych na przekrojach geotechnicznych.
5. Inwestycja będzie polegać na budowie drogi i zalicza się do **II kategorii geotechnicznej**. Warunki gruntowo-wodne uznaje się jako proste. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego oraz prognozowanych wpływów eksploatacji górniczej.
6. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.
7. 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.
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, M. Stempień-Sałek, „Geologia regionalna Polski”, Warszawa 2016
- A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”, Warszawa-Kraków 1970
- Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”, Warszawa 1977
- Z. Wiłun „Zarys geotechniki”, 2013
- 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
- Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy:
<https://geolog.pgi.gov.pl>

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Analizowany teren znajduje się na obszarze górniczym „Jaworzno”. Należy wystąpić do przedsiębiorcy górniczego z wnioskiem o pismo informujące o warunkach geologiczno-górniczych na terenie objętym inwestycją. W przypadku zaklasyfikowania miejsca inwestycji do kategorii terenu górniczego innej niż "0", należy zastosować odpowiednie wzmocnienia konstrukcji dostosowane do stwierdzonej kategorii.

Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych gruntów należy spodziewać się głównie w strefie przypowierzchniowej. 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 do stanów granicznych nośności we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjąć zgodnie z poniższymi tabelami:

Współczynniki częściowe do oddziaływań (g_F) i efektów oddziaływań (g_E) według Eurokodu 7.

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	niekorzystne	g_a	1,35	1,0
	korzystne		1,0	1,0
Zmienne	niekorzystne	g_a	1,5	1,3
	korzystne		0	0

Współczynniki częściowe (g_m) do stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO).

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma \varphi'$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ścinanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_r	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do $\tan \varphi'$			

Współczynniki częściowe do oporu/nośności (g_R) dotyczące fundamentów według Eurokod 7

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

W zależności od podejścia obliczeniowego należy stosować odpowiednie zestawy współczynników:

- Podejście DA1 – kombinacja 1 – A1 + M1 + R1
- Podejście DA1 – kombinacja 2 – A2 + M2 + R1
- Podejście DA2 – A1 + M1 + R2
- Podejście DA3 – A1 lub A2 + M2 + R3

Zgodnie z załącznikiem krajowym, PN-EN 1997-1:2008/Ap2 do wyznaczania nośności podłoża zaleca się stosować podejście DA2.

4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć na podstawie wykonanych odwiertów badawczych, przekrojów geotechnicznych, parametrów geotechnicznych oraz badań laboratoryjnych gruntów, zebranych w *Opinii geotechnicznej, dokumentacji 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 *Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża...*

7. Prowadzenie prac ziemnych

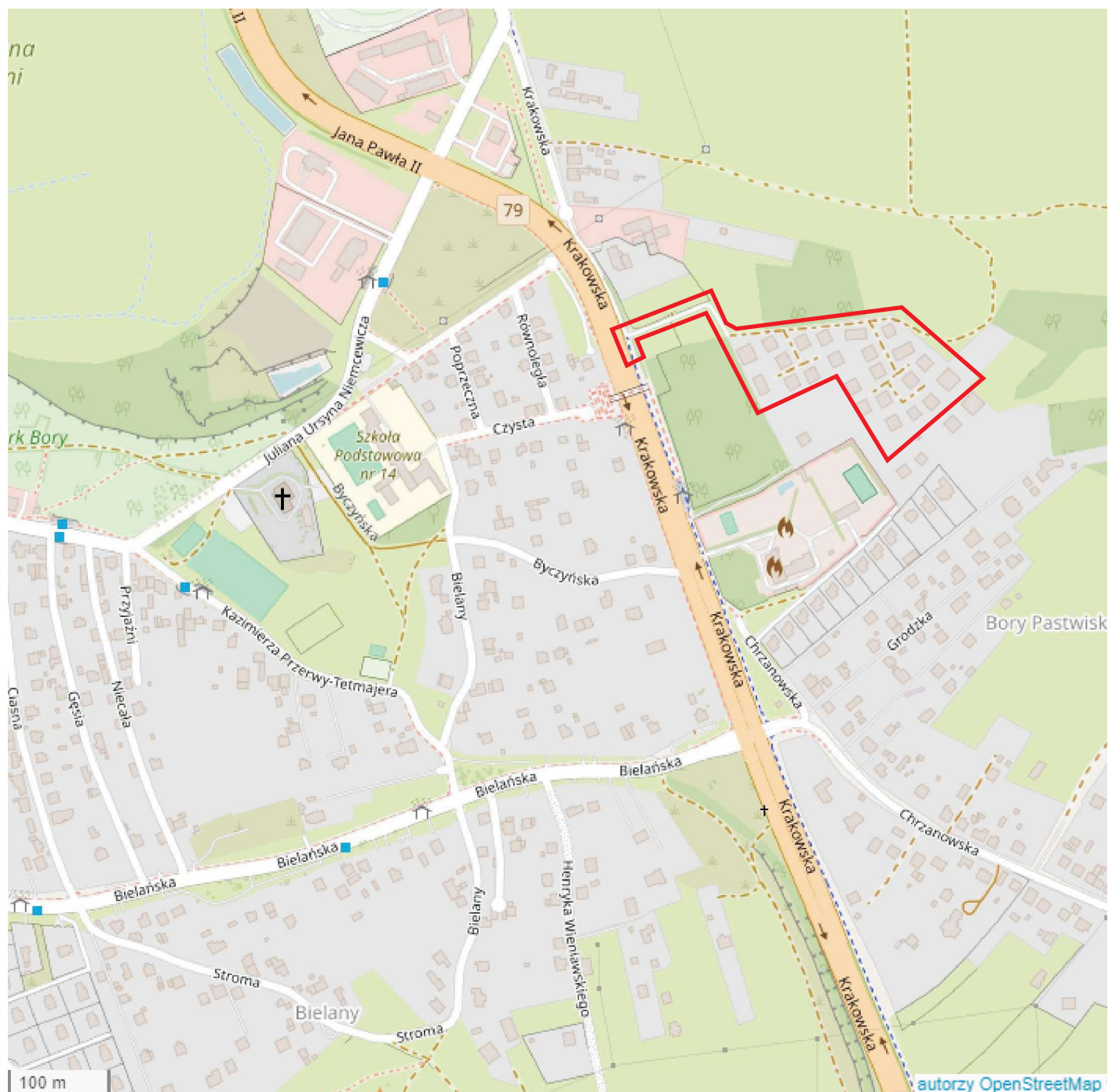
Warunki prowadzenia robót ziemnych omówiono w rozdziale 5.1 *Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża...*


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.

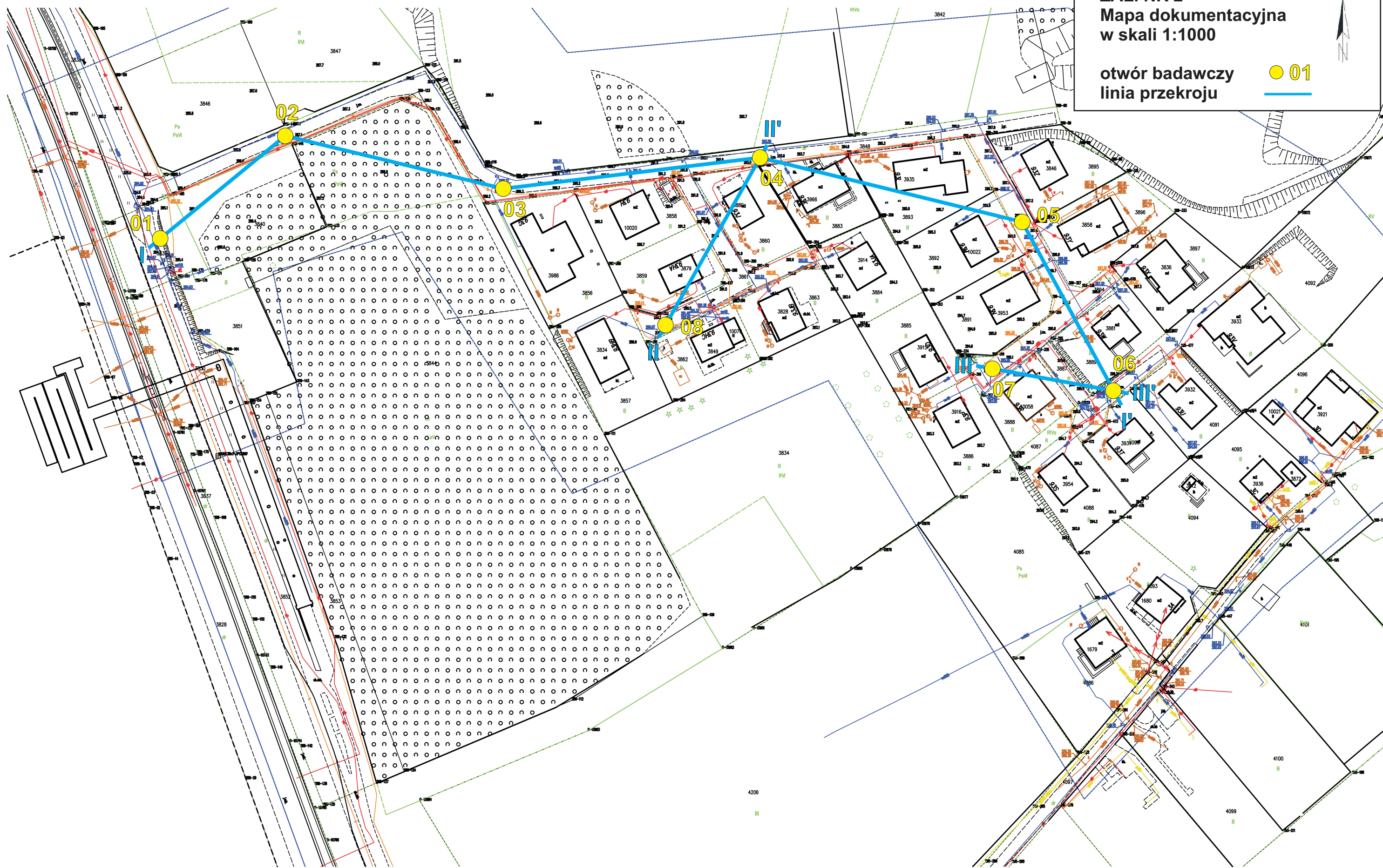





ZAŁ. NR 1
Mapa orientacyjna obszaru badań
obszar badań 





ZAŁ. NR 2
Mapa dokumentacyjna
w skali 1:1000

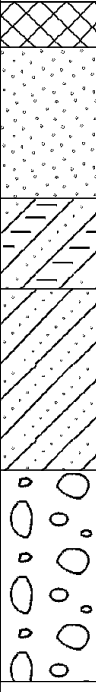
otwór badawczy
linia przekroju






01










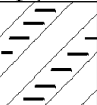

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 01					Zał.Nr: 3.1			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 284.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i ci	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 3.90		Nasypy Nasyp Trias Trias rockowy	 1.0	 1.30		nasyp niekontrolowany [piasek redni, u el, humus, wir] czarny	Mg [nN]		Ic	mw	
						piasek redni br zowy	MSa [Ps]	G1	II		szg
						zwietrzelina [głina zwi zła z okruchami wapienia] br zowa	wsasiCl [KWg]	G3	IVe	w	tpl/pl
						zwietrzelina [ił z okruchami wapienia] szara	wCl [KWg]	G4	IVg		pl
						zwietrzelina [ił z okruchami wapienia] szara		G3	IVd	mw	tpl
					4.50						


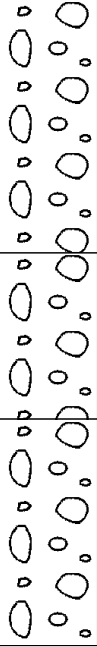
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 02					Zał.Nr: 3.2			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 287.00 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 2.10		Nasyp	1.0		0.02	nawierzchnia asfaltowa	Mg [nB]		Ib		
		Nasyp			0.15	podbudowa z kruszywa łamanego	Mg [N]				
					0.50	nasyp [piasek redni, humus] czarno-br zowy					
		Czwartorz d Plejstocen				piasek redni ółty	MSa [Ps]				
		Trias	2.0		1.50	zwietrzelina [głina piaszczysta zwi zła z okrucami wapienia] br zowa	wsaCl [KWg]	G3	IVc	mw	tpl
		Trias rodkowy			2.10	zwietrzelina [głina piaszczysta zwi zła z okrucami wapienia] br zowa					
			3.0		3.00						




BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 03					Zał.Nr: 3.3			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 289.10 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i ci	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia utwardzona z destruktu i kruszywa	-		Ia		
			1.0		0.30	piasek redni ołto-br zowy	MSa [Ps]	G1	II	w	szg
			2.0		1.30	ił z piaskiem [głina piaszczysta zwi zła] br zowy	saCl [Gpz]	G3	IIIb	mw	tpl
			3.0		1.90	ił z piaskiem i pyłem [głina piaszczysta] br zowy	sasiCl [Gp]		IIIc		tpl/pl
			4.0		3.10	zwietrzelina [głina piaszczysta zwi zła z okruchami wapienia] br zowa	wsaCl [KWg]	G4	IVf	w	pl
			4.50								

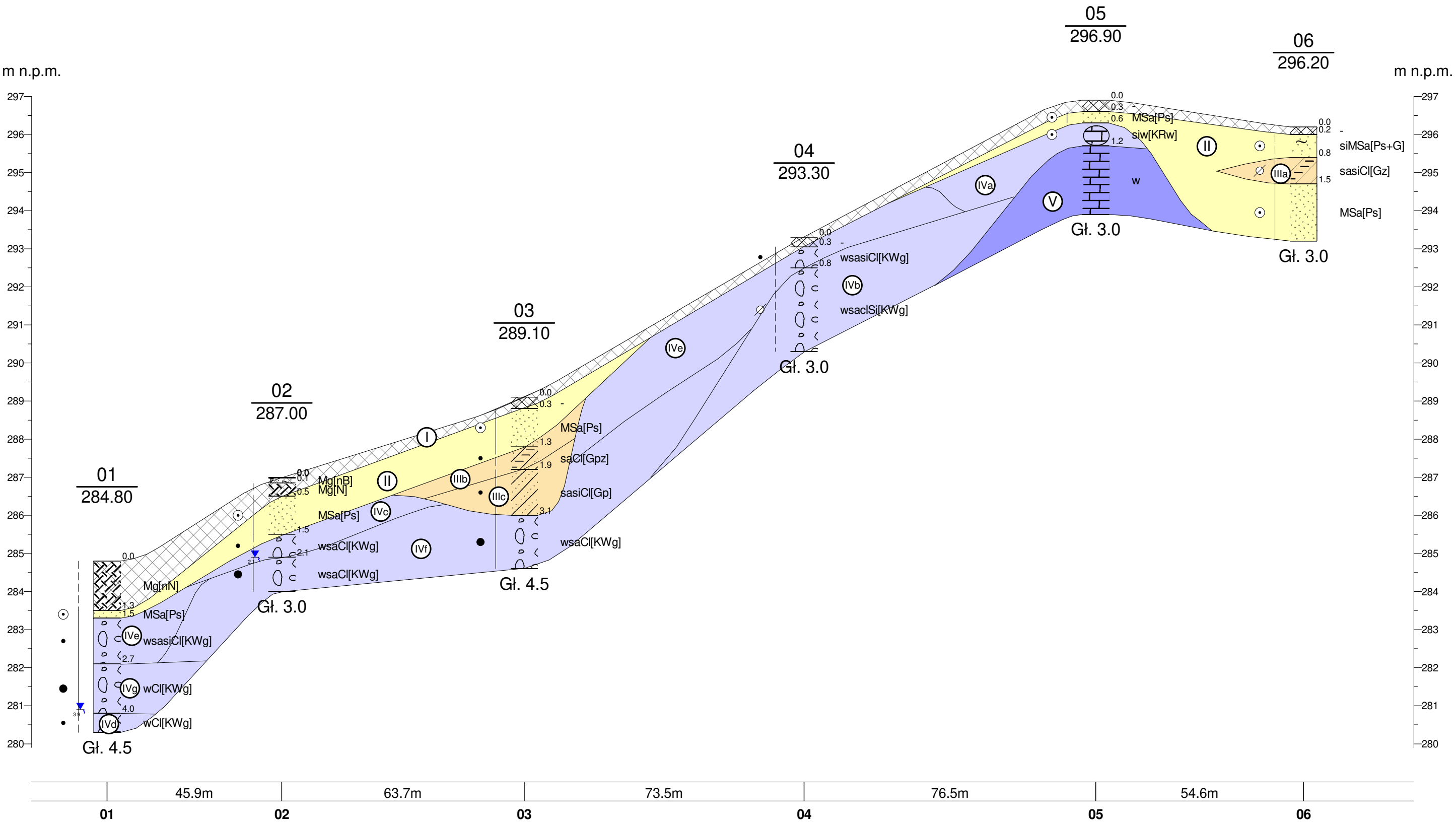
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 04					Zał.Nr: 3.4			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 293.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i ci	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia utwardzona z destruktu, kamieni i kruszywa	-		Ia		
					0.25	zwietrzelina [głina piaszczysta z okruchami wapienia] br zowa	wsaciCl [KWg]		IVe	w	tpl/pl
			1.0		0.80	zwietrzelina [głina z okruchami wapienia] jasnobr zowa	wsaciSi [KWg]	G4	IVb	mw	zw
			2.0								
			3.0								
					3.00						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 05				Zał.Nr: 3.5 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 296.90 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Trias rodzkowy	1.0		0.30	nawierzchnia utwardzona z destruktu i kamieni	-		Ia		
					0.60	piasek redni br zowy	MSa [Ps]	G1	II	w	szg
					1.20	rumosz wapienia zapylony be owy	siw [KRw]	G2	IVa	s	
						wapie	w	G1	V		
					3.00						

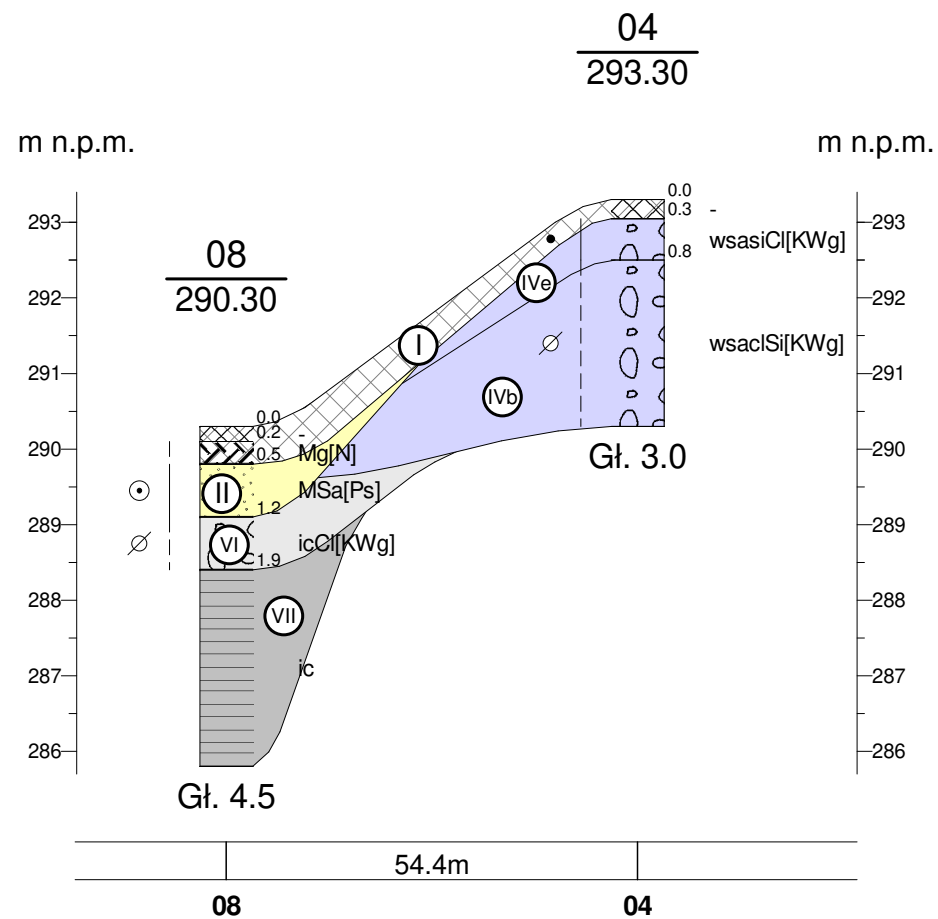
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 06					Zał.Nr: 3.6			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 296.20 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratigrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia utwardzona z destruktu, kamieni i kruszywa	-		Ia		
					0.20	piasek redni zapylony ółty	siMSa [Ps+G]	G2	II		szg
			1.0		0.80	it z piaskiem i pyłem [glina zwi zła] szary	sasiCl [Gz]	G3	IIIa	mw	zw
			2.0		1.50	piasek redni jasno br zowy	MSa [Ps]	G1	II	w	szg
			3.0		3.00						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 07					Zał.Nr: 3.7			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 294.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i ci	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia utwardzona z destruktu i kruszywa	-		Ia		
					0.22	zwietrzelina [głina z okruchami wapienia] jasnobr zowa	wsaciSi [KWg]	G4	IVb	mw	zw
					1.90	zwietrzelina [głina z okruchami wapienia] jasnobr zowa					
					3.00	zwietrzelina [głina zwi zła z okruchami wapienia] jasnobr zowa	wsasiCi [KWg]	G3		s	
					4.50						

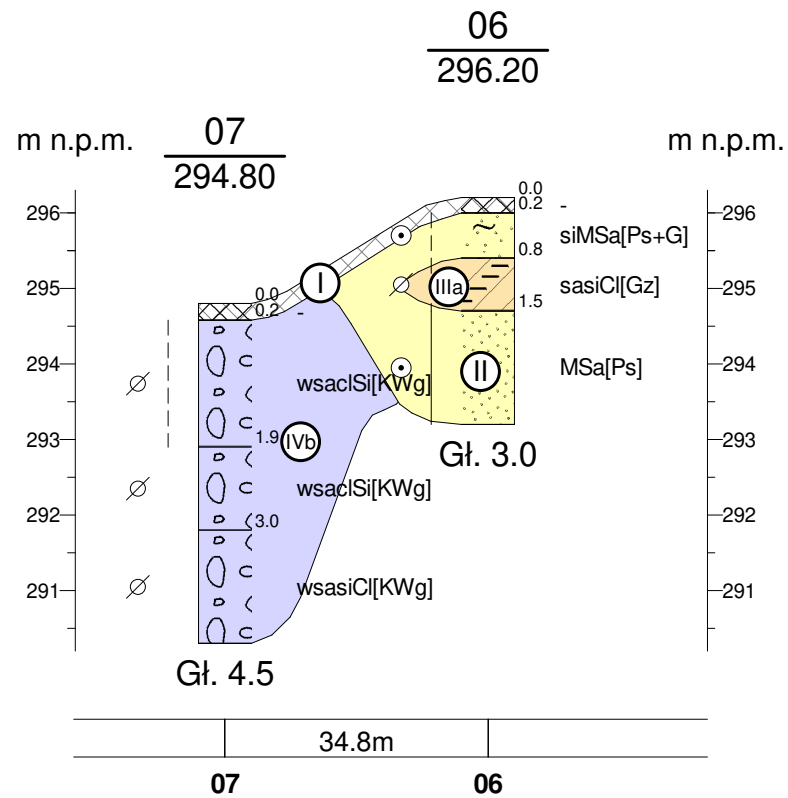
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Ł. czna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 08					Zał.Nr: 3.8			
Rejon: ul. Krakowska Miejscowo : Jaworzno Powiat: Jaworzno Województwo: I skie			Obiekt: droga Inwestor: Miejski Zarz d Dróg i Mostów w Jaworznie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr in . M. Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 290.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-08			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa no i	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypy	Nasyp		0.20	nawierzchnia utwardzona z kamieni	-		Ia		
						nasyp [ił, piasek redni] br zowy	Mg [N]		Ic	mw	
		Czwartorz d	Pleistocen		0.50	piasek redni br zowy	MSa [Ps]	G1	II	w	szg
					1.20	zwietrzelina [ił z okruchami iłowca] ciemnobr zowa	icCl [KWg]	G3	VI	mw	zw
		Karbon	Karbon górny		1.90	iłowiec br zowo-szary	ic	G1	VII	s	
					4.50						



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował		mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				
				Skala 1: 1000 100



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4.2
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny II-II'
Opracował		mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				
				Skala 1: $\frac{1000}{100}$



BIO-GEO Wioleta Małeczka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny III-III' 1: $\frac{1000}{100}$
Opracował		mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				

Załącznik nr 5

* na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych ** nawodnione				Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw																					
Objaśnienia geologiczne						Parametry geotechniczne – korelacja wg PN/B-03020										Sonda CPT		Parametry geotechniczne wg EC7/ITB							
Stratygrafia	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny			Nr warstwy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1/2	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ściśliwości		Średni opór na stożku w warstwie	Średni współczynnik tarcia w warstwie	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Moduł ściśliwości dla naprężeń in situ	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	
							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnego	Wórnego	Pierwotnej	Wórnej									
I _D	I _L	W _n	ρ	C _u	Φ _v	E _o	E	M _o	M	q _{c_{sr}}	R _I	S _u	Φ _v	C	M	M _o	E _o								
		%	tm ³	kPa	°	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	%	MPa	°	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa							
Czwartorzęd	Holocen	Nawierzchnia asfaltowa	Konstrukcja nawierzchni	Ia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Nawierzchnia utwardzona																							
		Podbudowa																							
		Nasyp	Grunty antropogeniczne Mg	Ic	N	Mg																			
		Nasyp niekontrolowany		nN																					
	Plejstocen	Piaszek średni	Piaski wodnolodowcowe GL_F	II	Ps	MSa	0,50*	-	5-14	1,70-1,85	-	33,0	80	89	95	105	-	-	-	-	-	-	-		
		Piaszek średni zapyłony			Ps+G	siMSa																			
		Ił z piaskiem i pyłem	Zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe GL_M	IIIa	Gz	sasiCl	-	0,00*	15,0	2,20	30,0	18,0	34	57	48	81	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Ił z piaskiem		IIIb	Gpz	saCl	-	0,15*	14,5	2,14	19,5	15,5	23	38	33	55	-	-	-	-	-	-	-		
		Ił z piaskiem i pyłem		IIIc	Gp	sasiCl	-	0,25*	14,5	2,15	15,0	14,0	18	30	26	44	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trias	Trias środkowy	Rumosz	Zwietrzeliny W	IVa	KRw	siw	0,60*	-	5	1,75	-	33,5	95	106	112	125	-	-	-	-	-	-	-		
		Zwietrzelina		IVb	KWg	wsaciSi	-	0,00*	13,0	2,20	40,0	22,0	50	67	66	88	-	-	-	-	-	-			
						wsasiCl			15,0	2,20															
		Zwietrzelina		IVc	KWg	wsaCl	-	0,10*	13,5	2,17	35,5	20,0	37	49	48	64	-	-	-	-	-	-	-		
		Zwietrzelina		IVd	KWg	wCl	-	0,10*	25,5	2,03	54,5	11,5	17	21	31	38	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zwietrzelina		IVe	KWg	wsasiCl	-	0,25*	14,5	2,15	29,5	17,5	25	33	33	44	-	-	-	-	-	-	-		
									21,0	2,05															
		Zwietrzelina		IVf	KWg	wsaCl	-	0,30*	18,0	2,08	28,0	16,5	22	29	29	39	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Zwietrzelina	IVg	KWg	wCl	-	0,30*	32,0	1,90	44,0	9,0	11	14	19	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Wapień	Wapień w	V	w	w	-	-	-	-	-	-	Wapień, R _c > 0,2 MPa				-	-	-	-	-	-	-	-			
Karbon	Karbon góry	Zwietrzelina	Zwietrzeliny W	VI	KWg	icCl	-	0,00*	19,0	2,15	60,0	13,0	22	28	39	49	-	-	-	-	-	-	-		
		Iłowiec	Iłowce ic	VII	ic	ic	-	-	-	-	-	-	Iłowiec, R _c > 0,2 MPa				-	-	-	-	-	-	-		

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

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 namul $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE

RODZIME (NIESKALISTE)

- KW** zwietrzelnina
KWg zwietrzelnina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
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 ił piaszczysty
I ił
Iπ ił 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 twardoplastyczny
pzw półzwały
zw zwały

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 waleczkowań
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 pyłasty
clSa	piasek gliniasty
saSi	pył piaszczysty
Si	pył
sasiCl	głina piaszczysta
saciSi	głina
clSi	głina pyłasta
saCl	głina piaszczysta zwięzła
sasiCl	głina zwięzła
siCl	głina pyłasta zwięzła
Cl	ił
saCl	ił piaszczysty
siCl	ił pyłasty
Co	kamienie

FRAKCJE

Fracja 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	Ił	cl < 0,002

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Or	grunt organiczny:	
Niskoorganiczny	(humus)	2% < C _{OM} ≤ 6%
Organiczny	(namuł, gytia)	6% < C _{OM} ≤ 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	fluwiogłacjalne
M	osady morskie	GL_K	zastoiskowe
R	rzeczne:	D	deluwia
R_{CH}	korytowe	C	koluwia
R_{FP}	tarasów zalewowych	W_X	zwietrzliny:
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
Q_h	Holocen	T	Trias	O	Ordowik
Q_p	Plejstocen	P	Perm	Cm	Kambr
Tr	Trzeciorzęd	C	Karbon	Pr	Prekambr
Cr	Kreda	D	Dewon		

SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH

grunty gruboziarniste (niespoiste):

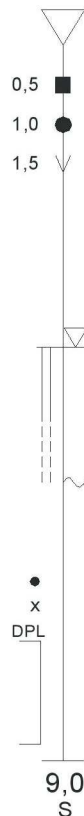
I	piaski zapyłone i drobne	1	luźne
II	piaski średnie i grube	2	średniozagęszczone
III	pospółki i żwiry	3	zagęszczone
IV	kamienie i głazy	4	bardzo zagęszczone

grunty drobnoziarniste (spoiste):

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

1
324,12

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



OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze – kategoria próbki **A (A)**
 próbka o naturalnej wilgotności – kategoria próbki **B (B)**
 próbka o naturalnym uziarnieniu – kategoria próbki **C (C)**
 próbka do badań zanieczyszczenia gruntu – **C (CH)**
 próbka wody gruntowej (**WG**)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

2,8 piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)
3,8 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość (w m p.p.t.)
 grunt nawodniony
 grunt mokry
5,5 sączenie wody i głębokość (w m p.p.t.)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)
 ścinarka obrotowa, sonda krzyżakowa (TV, FVT)
 rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
 DPL – dynamiczną lekką SLVT – udarowo-obrotową
 DPM – dynamiczną średnią SPT – dynamiczną, cylindryczną
 DPH – dynamiczną ciężką CPT – statyczną CPT
 DPSH – dynamiczną b. ciężką CPTU – statyczną CPTU
 głębokość otworu
 otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (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_{rv} = 125 wytrzymałość na ścinanie bez odplywu [kPa]
III, 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	zwarta	$I_C > 1,00$

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	$85\% < I_D < 100\%$