

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

**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb projektu  
przebudowy wraz z odwodnieniem drogi gminnej 560371K  
ul. Pociągów Pancernych w Niepołomicach**

**Kategoria geotechniczna: II**

**Inwestor:** Gmina Niepołomice, pl. Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice

**Nr opracowania:** 17/04/KL/2022

**Autor:** mgr inż. Marcin Małecki

mgr inż. Marcin Małecki

GEOLOG

upr. geol. nr VII - 1780

**Autor:** mgr inż. Kamil Lissek

mgr inż. Kamil Lissek

GEOLOG

upr. geol. nr XIII - 0142

**Rybnik, kwiecień 2022 r.**

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

**Spis załączników:**

- Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna
- Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Przekrój geotechniczny
- Załącznik nr 5 Tabela wartości charakterystycznych parametrów  
geotechnicznych
- Załącznik nr 6 Objasnienie symboli i znaków

## **I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA**

### **1. Wstęp**

Niniejszą dokumentację opracowano w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia dla potrzeb projektu przebudowy wraz z odwodnieniem drogi gminnej 560371K ul. Pociągów Pancernych w Niepołomicach.

<b>Inwestor:</b>	<b>Gmina Niepołomice</b> <b>pl. Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice</b>
------------------	--

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

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 – arkusza 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 przebudowie wraz z odwodnieniem drogi gminnej 560371K ul. Pociągów Pancernych w Niepołomicach.

Z informacji uzyskanych od Projektanta, planowana 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 – Niepołomice
- gmina – Niepołomice
- powiat – wielicki
- województwo – małopolskie

Obszar badań dotyczy rejonu ul. Pociągów Pancernych.

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 Nizina Nadwiślańska, będącym częścią makroregionu Kotlina Sandomierska.

Obszar badań zapada w ogólnym kierunku północno-wschodnim. Badania wykonano na rzędnych 190,7 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Wisły. Obszar badań odwadniany jest przez ciek wodny Wroniarka (będący dopływem cieku wodnego Drwinka), który przepływa ok. 310 m na północ od obszaru badań.

## **3. Zakres wykonanych prac**

### **3.1. Wiercenia badawcze**

Zgodnie ze zleceniem w miejscach uzgodnionych z Projektantem w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 3 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie odwiercono 9 mb otworów.

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 Zleceniodawcy.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świda 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 próby 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 Michała Rakoczego.

---

### **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;
- analiza granulometryczna.

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];
- przekrój geotechniczny [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 wykonanych otworów pokrywa nawierzchnia asfaltowa o grubości 5-6 cm, ułożona na podbudowie (**Mg**) o grubości 44-55 cm.

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – holocenijskich osadów rzecznych – **R**.

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

### 4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w marcu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym. Nawiercono je:

- w otworze 1 na rzędnej 188,1 m n.p.m. tj. na głębokości 2,6 m p.p.t.;
- w otworze 2 na rzędnej 188,7 m n.p.m. tj. na głębokości 2,0 m p.p.t.;
- w otworze 3 na rzędnej 188,7 m n.p.m. tj. na głębokości 2,0 m p.p.t.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom może się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

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

### 4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono dwie grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą nawierzchnie i grunty nasypowe – **Mg**;
- grupę II – obejmującą holocenijskie osady rzeczne – **R**.

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 5 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty nasypowe – podbudowę (**Mg**) o grubości 44-55 cm.

- **Warstwa IIa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie (**MSa**). Grunty są mokre i nawodnione, 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 gruboziarniste – piaski średnie zapyłone (**siMSa**). Grunty są mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ . Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (w przypadku gruntów nienawodnionych grupa nośności G2, w innym wypadku grupa nośności G3).

- **Warstwa IIc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**) i pyły z piaskiem i łem (**sacISi**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ . Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (**sasiCl** [Gz] – grupa nośności G3) oraz do gruntów bardzo wysadzinowych (**sasiCl** [Gp], **sacISi** – grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IId:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z piaskiem i łem (**sacISi**). 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 C.

- **Warstwa IIe:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ły z piaskiem i pyłem (**sacISi**) i pyły z łem (**clSi**). Grunty są mokre, w stanie miękoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,60$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

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

## **5. Ocena warunków geotechnicznych**

Występujące w podłożu grunty rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych – grunty gruboziarniste średnio zagęszczone i drobnoziarniste twardoplastyczne (warstwy IIa-IIc), do gruntów o średnich parametrach geotechnicznych –

grunty drobnoziarniste plastyczne (warstwa II<sub>d</sub>) oraz do gruntów o słabych parametrach geotechnicznych – grunty drobnoziarniste miękkoplastyczne (warstwa II<sub>e</sub>).

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 O1 i O3 – grupę nośności G4;
- w rejonie otworu O2 – grupę nośności G3;

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną nawierzchnię zbadać moduł wtórny odkształcenia podłoża E<sub>2</sub>, 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.

Wierceniami wykonanymi w marcu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym. Nawiercono je na rzędnej 188,1-188,7 m n.p.m., tj. na głębokości 2,0-2,6 m p.p.t.

Dla obiektu proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowo-wodnych. 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 ścisłości 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), III (gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste) oraz IV (gliny zwięzłe) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowie i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Wykonanymi wierceniami stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym. W przypadku prowadzenia robót ziemnych poniżej



poziomu zwierciadła wód gruntowych, należy liczyć się z koniecznością odwadniania wykopów.

Ułożenie sieci kanalizacyjnej w wykopie wskazane jest za pośrednictwem odpowiednio zagęszczonej podsypki piaszczysto-żwirowej. Jeśli w poziomie posadowienia rurociągu pojawiają się grunty słabe, należy odpowiednio zwiększyć grubość podsypki.

Stwierdzone w podłożu grunty drobnoziarniste (spoiste) 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 marcu 2022 r. odwiercono 3 otwory badawcze. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 4).
2. Powierzchnię terenu pokrywa nawierzchnia asfaltowa oraz grunty nasypowe (**Mg**). Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci holocenijskich osadów rzecznych – **R**.
3. Wierceniami wykonanymi w marcu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym.
4. Planowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej obiektu w prostych warunkach gruntowo-wodnych. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego.
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. Należy mieć na uwadze, że badania przeprowadzono punktowo. Nie można wykluczyć, że w niektórych rejonach warunki gruntowo-wodne mogą lokalnie różnić się od tych przedstawionych na przekrojach.

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 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 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, przekrój geotechniczny, 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 przed korodującym działaniem wód gruntowych.

#### **9. Monitoring obiektu**

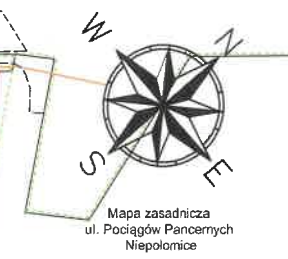
Monitoring obiektu podczas budowy i eksploatacji powinien obejmować obserwację wizualną i pomiary geodezyjne. Obiekt w czasie użytkowania powinien być poddawany przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli celem określenia jego technicznej sprawności zwłaszcza w zakresie elementów budowli narażonych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



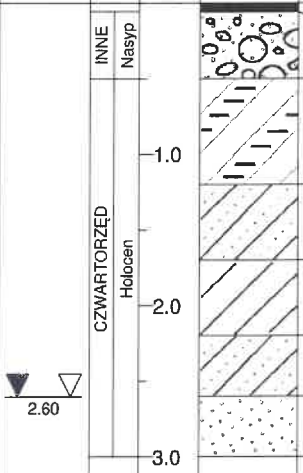
mgr inż. Marcin Małczuk  
nr. geol. nr VII - 1780

**ZAŁ. NR 1**  
**Mapa orientacyjna obszaru badań**  
**obszar badań**





Płg. 142. Marek Motek  
 GEOL. LOG  
 un. geol. nr VII - 1780  
**ZAŁ. NR 2**  
**Mapa dokumentacyjna**  
**w skali 1:1000**  
**otwór badawczy ● O1**  
**linia przekroju —**



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 01				Zał.Nr: 3.1 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Poc. Pancernych Miejscowość: Niepołomice Powiat: wilecki Województwo: małopolskie			Obiekt: przebudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołmnice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 190.70 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2022-03				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		INNE Nasyp  CZWARTORZĘD Holocen			0.06	nawierzchnia asfaltowa podbudowa	Mg [nB]	Ia			
					0.50	ił z piaskiem i pyłem [glina zwięzła] szary	sasiCl [Gz]	Ilc	G3	mw	tpl
			1.0		1.20	ił z piaskiem i pyłem [glina piaszczysta] brązowy	sasiCl [Gp]				
					1.70	pył z piaskiem i iłem [glina] brązowy	sacISi [G]	IId	G4	w	pl
			2.0		2.20	ił z piaskiem i pyłem [glina piaszczysta] brązowy	sasiCl [Gp]				
					2.60	piasek średni szary	MSa [Ps]	Ila	G1	nw	szg
			3.0		3.00						

mgr inż. Wioleta Małecka  
GEOLOG  
upr. geol. nr VII - 1780

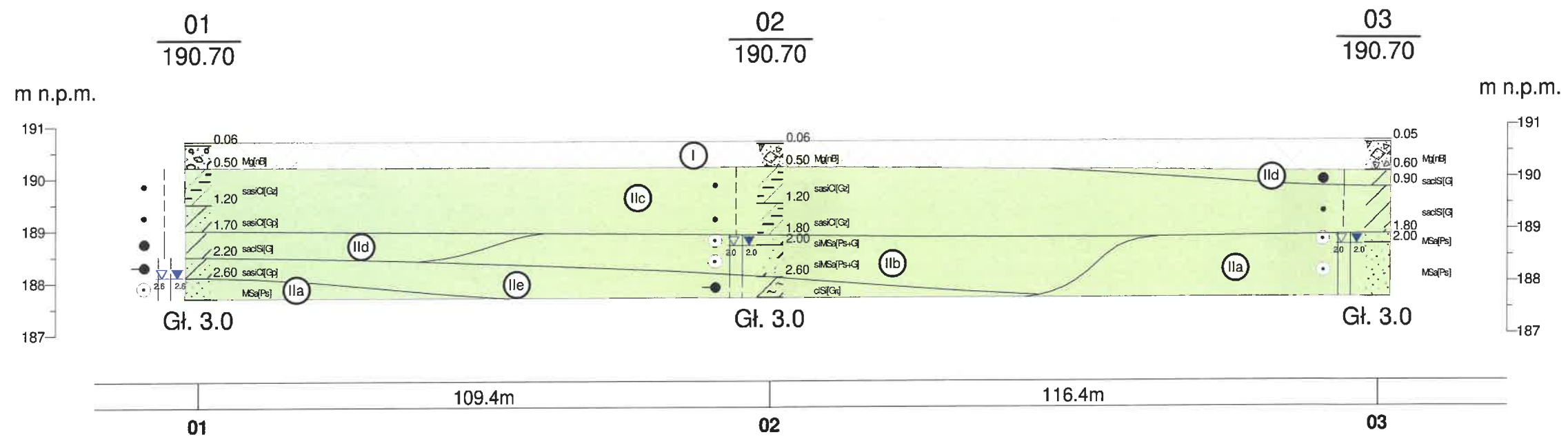


BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>02</b>				Zał.Nr: 3.2  Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Poc. Pancernych Miejscowość: Niepołomice Powiat: wilecki Województwo: małopolskie			Obiekt: przebudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołmnice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 190.70 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2022-03				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
1	2 [m.p.p.t.]	3	4 [m]	5	6 [m]						
		INNE Nasyp			0.06	nawierzchnia asfaltowa podbudowa	Mg [nB]	Ia			
		CZWARCTORZĘD Holocen			0.50	il z piaskiem i pyłem [glina zwięzła] szary	sasiCl [Gz]	IIc	G3	mw	tpl
			1.0		1.20	il z piaskiem i pyłem [glina zwięzła] brązowy					
			2.0		1.80	piasek średni zapyłony [piasek średni zagliniony] szary	siMSa [Ps+G]	IIb	G2	m	szg
					2.00	piasek średni zapyłony [piasek średni zagliniony] szary					
					2.60	pył z iłem [glina pylasta] szary	cISi [Gπ]	IIe		m	mpl
				3.0	3.00						

mgr inż. Wioleta Małecka  
 GEOLOG  
 unr. geol. nr VII - 1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>03</b>				Zał.Nr: 3.3  Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Poc. Pancernych Miejscowość: Niepołomice Powiat: wilecki Województwo: małopolskie				Obiekt: przebudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołomice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 190.70 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2022-03			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
1	2 [m.p.p.t]	3	4 [m]	5 [m]	6 [m]						
 2.00		INNE		0.05	nawierzchnia asfaltowa podbudowa	Mg [nB]	Ib				
		CZWARTORZĘD Holocen		0.60	pył z piaskiem i iłem [głina] szaro-brązowy	saclSi [G]	Ild	G4	w	pl	
				0.90	pył z piaskiem i iłem [głina] brązowy				Ilc	mw	tpl
				1.80	piasek średni szary	MSa [Ps]	IIa	G1	m	szg	
		2.00		piasek średni szary	nw						
			3.00								

mgr inż. Wioleta Małecka  
 GEOLOG  
 upr. geol. nr VII - 1780



mgr inż. Wioleta Małecka  
 GEOLOG  
 upr. geol. nr VII-1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował		mgr inż. M. Małecki		
Weryfikował				
				Skala 1: $\frac{1000}{100}$

Załącznik nr 5

* na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych ** grunt nawodniony				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 wewnętrznego	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ściśliwości		Średni opór na stożku w warstwie	Średni współczynnik tarcia w warstwie	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpyływu	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł ściśliwości dla naprężeń in situ	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	
							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnego	Włórnego	Pierwotnej	Włórnego									
																									$I_D$
%	$tm^3$	$kPa$	$^\circ$	$MPa$	$MPa$	$MPa$	$MPa$	$MPa$	%	$MPa$	$^\circ$	$MPa$	$MPa$	$MPa$	$MPa$										
Czwartorzęd	Holocen	Nawierzchnia asfaltowa	Nawierzchnie	Ia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Podbudowa	Grunty nasypowe <b>Mg</b>	Ib	nB	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Piasek średni	Osady rzeczne <b>R</b>	IIa	Ps	MSa	0,50*	-	≥22**	2,00**	-	33,0	80	89	95	105	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piasek średni zapyłony		IIb	Ps+G	siMSa	0,50*	-	≥24**	1,90**	-	30,5	46	58	62	77	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Ił z piaskiem i pyłem		IIc	Gp	sasiCl	-	0,15*	12,5	2,19	19,5	16,0	23	38	33	55	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Pył z piaskiem i iłem			G	saciSi			16,5	2,14															
		Ił z piaskiem i pyłem			Gz	sasiCl			18,5	2,09															
		Pył z piaskiem i iłem		IIId	G	saciSi	-	0,30*	19,5	2,08	13,5	13,0	17	28	24	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ił z piaskiem i pyłem		IIe	Gp	sasiCl	-	0,60*	21,0	2,04	7,0	8,5	9	15	13	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Pył z iłem			Gπ	clSi			29,0	1,94															

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)

mgr inż. Marek Matecki  
 GEOLOG  
 umr. 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** 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:

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

### d/ wilgotność gruntów:

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

## OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- I<sub>D</sub>** stopień zagęszczenia
- I<sub>L</sub>** stopień plastyczności
- I<sub>S</sub>** wskaźnik zagęszczenia

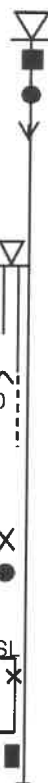
## ZNAKI DODATKOWE OPISU GRUNTÓW

- +** 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
- ścianarka 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<sub>h</sub>** czwartorzęd - holocen
- Q<sub>p</sub>** czwartorzęd - plejstocen
- Tr** trzeciorzęd
- Cr** kreda
- J** jura
- T** trias
- P** perm
- C** karbon
- D** dewon
- S** sylur
- O** ordowik
- Cm** kambr
- Pz** paleozoik
- Pt** proterozoik

mgr inż. Michał Marecki  
GEOLOG  
nr dec. nr VII - 1780

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

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

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

## FRAKCJE

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

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

<b>Or</b>	grunt organiczny:
Niskoorganiczny	(humus) 2% < C <sub>OM</sub> ≤ 6%
Organiczny	(namuł, gytia) 6% < C <sub>OM</sub> ≤ 20%
Wysokoorganiczny	(torf) 20% < C <sub>OM</sub>

## GRUNTY ANTROPOGENICZNE

<b>xMg</b>	grunt antropogeniczny
<b>x</b>	każda kombinacja składników

## SYMBOLE GENETYCZNE

<b>Mg</b>	antropogeniczne	<b>E</b>	eoliczne:
<b>O</b>	organiczne:	<b>E<sub>D</sub></b>	wydmowe
<b>O<sub>R</sub></b>	rzeczne	<b>E<sub>L</sub></b>	lessy i g. lessopodobne
<b>O<sub>S</sub></b>	bagienne	<b>GL</b>	lodowcowe:
<b>O<sub>L</sub></b>	jeziorne	<b>GL<sub>M</sub></b>	morenowe
<b>O<sub>H</sub></b>	zastoiskowe	<b>GL<sub>F</sub></b>	fluwioglacjalne
<b>M</b>	osady morskie	<b>GL<sub>K</sub></b>	zastoiskowe
<b>R</b>	rzeczne:	<b>D</b>	deluwia
<b>R<sub>CH</sub></b>	korytowe	<b>C</b>	koluwia
<b>R<sub>FP</sub></b>	tarasów zalewowych	<b>W<sub>X</sub></b>	zwietrzliny:
<b>R<sub>T</sub></b>	tarasów nadzalewowych	<b>W<sub>RU</sub></b>	rumosze
<b>R<sub>D</sub></b>	deltowe	<b>W<sub>REx</sub></b>	rezidua (eluwia)
<b>L</b>	jeziorne	<b>x</b>	symbol skały

## SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

<b>Q</b>	Czwartorzęd	<b>J</b>	Jura	<b>S</b>	Sylur
<b>Q<sub>h</sub></b>	Holocen	<b>T</b>	Trias	<b>O</b>	Ordowik
<b>Q<sub>p</sub></b>	Plejstocen	<b>P</b>	Perm	<b>cm</b>	Kambr
<b>Tr</b>	Trzeciorzęd	<b>C</b>	Karbon	<b>Pr</b>	Prekambr
<b>Cr</b>	Kreda	<b>D</b>	Dewon		

## SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH

grunty gruboziarniste (niespoiste):

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

## grunty drobnoziarniste (spoisie):

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

**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)

ścianka obrotowa, sonda krzyżkowa (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

<b>I<sub>D</sub> = 45%</b>	stopień zagęszczenia
<b>I<sub>C</sub> = 0,70</b>	wskaźnik konsystencji
<b>I<sub>L</sub> = 0,30</b>	stopień plastyczności (I <sub>L</sub> =1-I <sub>C</sub> )
<b>c<sub>tv</sub> = 125</b>	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]
<b>III, B<sub>3</sub></b>	symbole warstw geotechnicznych
	granice warstw geotechnicznych

## SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

### wilgotność:

<b>su</b>	suchy
<b>mw</b>	małowilgotny
<b>w</b>	wilgotny
<b>m</b>	mokry
<b>nw</b>	nawodniony

### konsystencja:

<b>bmpl</b>	bardzo miękkoplastyczna	I <sub>C</sub> < 0,25
<b>mpl</b>	miękkoplastyczna	0,25 < I <sub>C</sub> < 0,50
<b>pl</b>	plastyczna	0,50 < I <sub>C</sub> < 0,75
<b>tpl</b>	twardoplastyczna	0,75 < I <sub>C</sub> < 1,00
<b>zw</b>	zwarła	I <sub>C</sub> > 1,00

### zagęszczenie:

<b>bln</b>	bardzo luźny	0% < I <sub>D</sub> < 15%
<b>ln</b>	luźny	15% < I <sub>D</sub> < 35%
<b>szg</b>	średniozagęszczony	35% < I <sub>D</sub> < 65%
<b>zg</b>	zagęszczony	65% < I <sub>D</sub> < 85%
<b>bzg</b>	bardzo zagęszczony	85% < I <sub>D</sub> < 100%

mgr inż. Marek Matecki  
GEOLOG  
nr VII - 1780