

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

**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb projektu  
rozbudowy drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej w Niepołomicach**

**Kategoria geotechniczna: II**

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

**Nr opracowania:** 20/04/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>8</b>
<b>7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH</b>	<b>10</b>
<b>II. PROJEKT GEOTECHNICZNY</b>	<b>11</b>

**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 Z BADAŃ PODŁOŻA**

### **1. Wstęp**

Niniejszą dokumentację opracowano w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia dla potrzeb projektu rozbudowy drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej 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 rozbudowie drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej 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. Grzybowej.

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 Kotliny Sandomierskiej.

Obszar badań zapada w ogólnym kierunku północnym. Badania wykonano na rzędnych 193-7-197,0 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Wisły. Obszar badań odwadniany jest przez bezimienny ciek wodny (będący dopływem rzeki Drwinki), który przepływa ok. 330 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 5 otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie odwiercono 15 mb otworów.

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

Otworki 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 Zlecniodawcy.

Otworki 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 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];
- 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 w rejonie otworów 1-4 pokrywa nawierzchnia asfaltowa o grubości 4,6 cm, ułożona na podbudowie (**Mg**) o grubości 20-30 cm. Powierzchnię terenu w rejonie otworu 5 pokrywa nawierzchnia utwardzona z humusu i żwiru (**Mg**) o grubości 20 cm.

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – holocenijskich osadów rzecznych – **R** oraz plejstocenijskich piasków tarasów akumulacyjnych – **R**.

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

### 4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w marcu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu 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 sączy wód.

### 4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono trzy grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą nawierzchnie i grunty nasypowe – **Mg**;
- grupę II – obejmującą holocenijskie osady rzeczne – **R**;
- grupę III – obejmującą plejstocenijskie piaski tarasów akumulacyjnych – **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 4-6 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty nasypowe – podbudowę z kruszywa (**Mg**) o grubości 20-30 cm.

- **Warstwa Ic:**

Obejmuje grunty nasypowe – nawierzchnię utwardzoną z humusu i żwiru (**Mg**) o grubości 20 cm.

- **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 – piaski z iłem (**clSa**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,45$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa III:**

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

## **5. Ocena warunków geotechnicznych**

Występujące w podłożu grunty rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych – grunty gruboziarniste średnio zagęszczone (warstwy IIa, III) oraz do gruntów o słabych parametrach geotechnicznych – grunty drobnoziarniste miękkoplastyczne (warstwa IIb).

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-O4 – grupę nośności G1;
- w rejonie otworu O5 – grupę nośności G1, przy czym należy sprawdzić czy występujące poniżej głębokości 2,1 m p.p.t. grunty słabe nie będą miały negatywnego wpływu na projektowany obiekt oraz czy należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego 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.

Wierceniami wykonanymi w marcu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

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, piaski gliniaste) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

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

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

## **6. Wnioski i zalecenia**

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w marcu 2022 r. odwiercono 5 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 pokrywa nawierzchnia asfaltowa, nawierzchnia utwardzona z humusu i żwiru oraz grunty nasypowe (**Mg**). Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci holocenijskich osadów rzecznych – **R** oraz plejstocenijskich piasków tarasów akumulacyjnych – **R**.
3. Wierceniami wykonanymi w marcu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.
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 wyłączenie 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**

W poziomie posadowienia przewiduje się występowanie głównie gruntów gruboziarnistych (piaszczystych), tym samym nie przewiduje się znaczących zmian właściwości tych gruntów w czasie.

### **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**

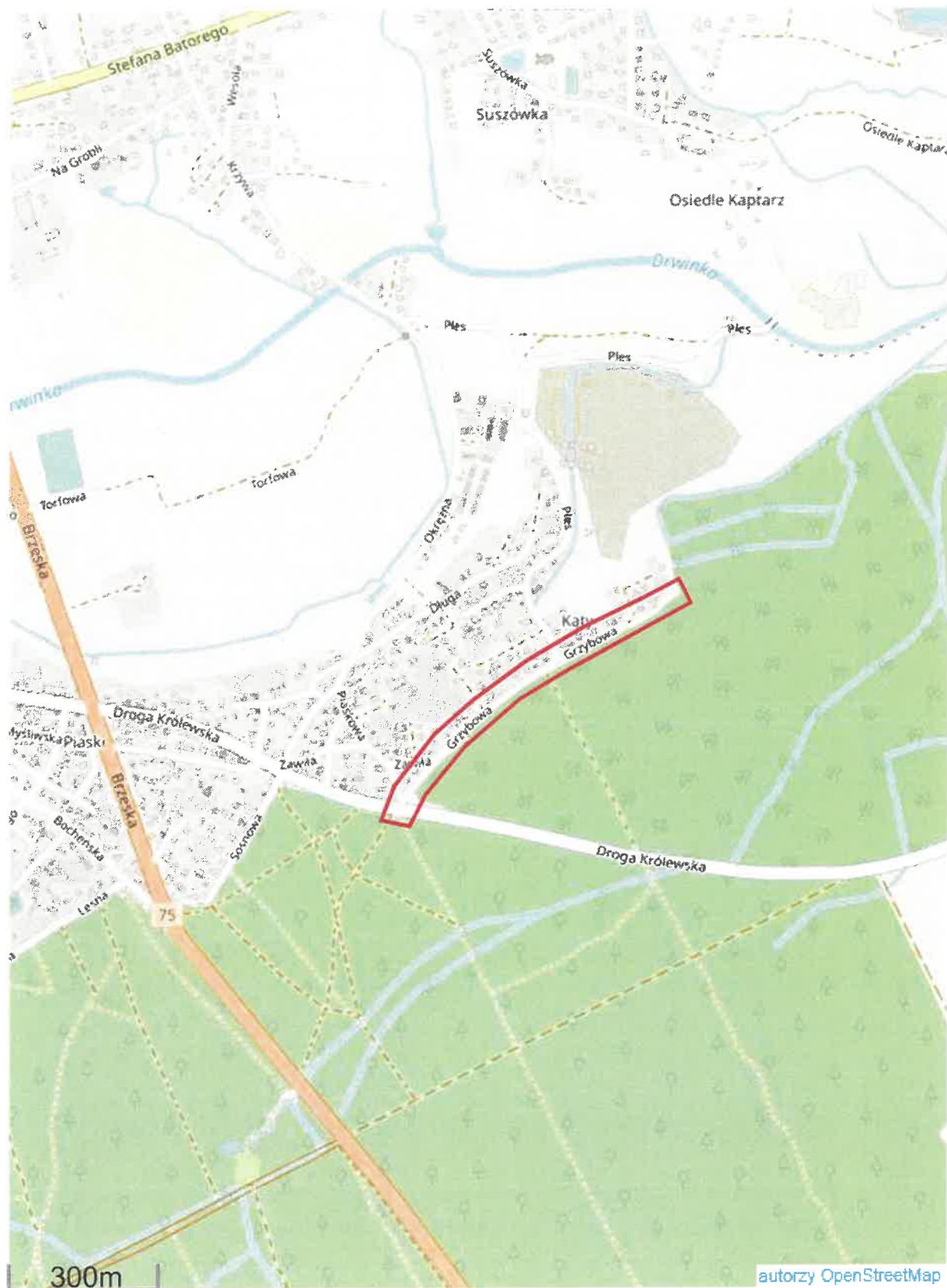
Warunki prowadzenia robót ziemnych omówiono w rozdziale 5.1 *Dokumentacji z badań podłoża...*

### **8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

Projektowane elementy betonowe należy zabezpieczyć 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.



**ZAŁ. NR 1**

**Mapa orientacyjna obszaru badań**


**obszar badań**



mgr inż. Marek Marzec

GEOLOG

nr geol. nr VII-1780

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  01				Zał.Nr: 3.1  Wiertnica: WG-1					
Rejon: ul. Grzybowa Miejscowość: Niepołomice Powiat: wielicki Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołomice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy					
							Rzędna: 196.90 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2022-03			
Wiercenie	Głębokość z wierciadła 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]							7
		INNE Nasyp			0.06	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	Ib				
					0.40	piasek średni żółty						
		CZWARTORZĘD Pleistocen	1.0				MSa [Ps]	III	G1	w	szg	
			2.0									
			3.0		3.00							

mgr inż. Marcin Małecki

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. Grzybowa Miejscowość: Niepołomice Powiat: wielicki Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołomice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 197.00 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]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.06 0.30	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa piasek średni żółty	Mg [nB]	Ia Ib			
		CZWARTORZĘD Plejstocen	1.0 2.0 3.0		1.70 3.00	piasek średni szary	MSa [Ps]	III	G1	mw	szg

mgr inż. Wioleta Małecka

GEOLOG

upr. geol. nr VII - 1780


BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 03				Zał.Nr: 3.3 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Grzybowa Miejscowość: Niepołomice Powiat: wielicki Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołomice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy					
						Rzędna: 196.70 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	[m.p.p.t.]	2	[m]		[m]						
		INNE Nasyp			0.06	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa	Mg [nB]	la			
		CZWARCTORZĘD Plejstocen			0.40	piasek średni żółty					
			1.0								
			2.0				MSa [Ps]	III	G1	w	szg
			3.0		3.00						



mgr inż. Marcin Małecki


**GEOLOG**

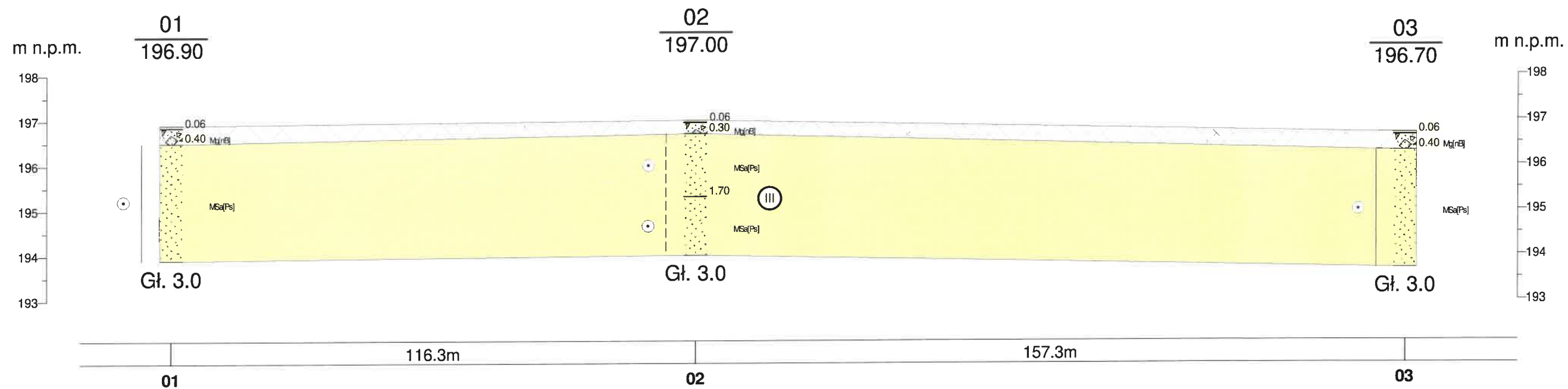
unr. geol. nr VII - 1780



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 04				Zał.Nr: 3.4 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Grzybowa Miejscowość: Niepołomice Powiat: wielicki Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołomice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 195.20 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2022-03				
Wiercenie	Głębokość zwiarcia 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
		INNE			0.04 0.30  1.10  3.00	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa piasek średni brązowy  piasek średni żółty	Mg [nB]	Ib			
		CZWARTORZĘD Plejsocen	1.0  2.0  3.0				MSa [Ps]	III	G1	mw	szg

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>05</b>				Zał.Nr: 3.5  Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Grzybowa Miejscowość: Niepołomice Powiat: wielicki Województwo: małopolskie			Obiekt: rozbudowa drogi Inwestor: Gmina Niepołomice Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr M. Rakoczy			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 193.70 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]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CZWARTORZĘD Holocen			0.20	nawierzchnia utwardzona z humusu i żwiru piasek średni żółty	Mg [nN]	Ic			
			1.0				MSa [Ps]	IIa	G1	w	szg
			2.0		2.10	piasek z iłem [piasek gliniasty] żółty					
			3.0		3.00						

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



mgr inż. Marek Małecki

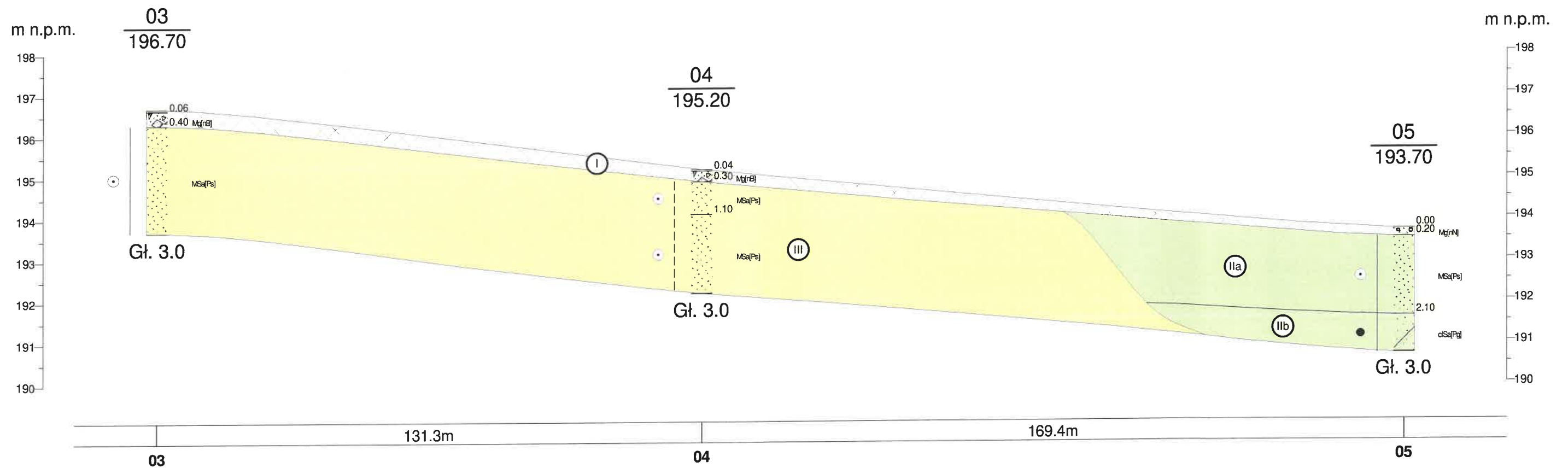
GEOL. OG.

UDP. Geol. nr VII - 1750

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

Zał.Nr  
4.1

	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'	Skala 1: 1000 100
Opracował		mgr inż. M. Małecki			
Weryfikował					



mgr inż. Marek Małecki

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4.2
Przekrój geotechniczny II-II'				Skala 1: 1000 100
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
Weryfikował		mgr inż. M. Małecki		

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	Wtórnego	Pierwotnej	Wtórnjej										
I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	W <sub>n</sub> %	ρ tm <sup>3</sup>	C <sub>u</sub> kPa	Φ <sub>v</sub> °	E <sub>o</sub> MPa	E MPa	M <sub>o</sub> MPa	M MPa	q <sub>Csr</sub> MPa	R <sub>f</sub> %	S <sub>u</sub> MPa	Φ <sub>v</sub> °	C MPa	M MPa	M <sub>o</sub> MPa	E <sub>o</sub> MPa								
Czwartorzęd	Holocen	Nawierzchnia asfaltowa	Nawierzchnie	Ia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Podbudowa	Grunty nasypowe Mg	Ib	nB	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nawierzchnia utwardzona z humusu i żwiru		Ic	nN	Mg																			
		Piasek średni	Osady rzeczne R	IIa	Ps	MSa									0,50*	-	14	1,85	-	33,0	80	89	95	105	-
		Piasek z łem		IIb	Pg	clSa	-	0,45*	16,5	2,09	9,5	11,0	12	20	17	29	-	-	-	-	-	-			
	Plejstocen	Piasek średni	Piaski tarasów akumulacyjnych R	III	Ps	MSa	0,50*	-	5-14	1,70-1,85	-	33,0	80	89	95	105	-	-	-	-	-	-			

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. Marcin Maiecki  
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** 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:

- l** 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** 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 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 peryglacialne
- 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** kambryj
- Pz** paleozoik
- Pt** proterozoik

mgr inż. Marcin Matusz

GEOLOG

Upr. geol. nr VII - 1780



## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

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

Gr	żwir
clGr	żwir gliniasty
grSa	pospółka
grclSa	pospółka gliniasta
CSa	piasek grubo
MSa	piasek średni
FSa	piasek drobny
siSa	piasek pylisty
clSa	piasek gliniasty
saSi	pył piaszczysty
Si	pył
sasiCl	głina piaszczysta
sacSi	głina
clSi	głina pylista
saCl	głina piaszczysta zwięzła
sasiCl	głina zwięzła
siCl	głina pylista zwięzła
Cl	il
saCl	il piaszczysty
siCl	il pylisty
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 <sub>OM</sub> ≤ 6%
Organiczny	(namuł, gytia)	6% < C <sub>OM</sub> ≤ 20%
Wysokoorganiczny	(torf)	20% < C <sub>OM</sub>

## GRUNTY ANTROPOGENICZNE

xMg	grunt antropogeniczny
x	każda kombinacja składników

## SYMBOLLE GENETYCZNE

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

## SYMBOLLE 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	Dewon		

## SYMBOLLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH

grunty gruboziarniste (niespoiste):

I	piaski zapyłone i drobne	I	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 b.	miękkoplastyczne
C	i pozostałe skonsolidowane	2	plastyczne
D	nieskonsolidowane	3	twardoplastyczne
O	grunty organiczne	4	zwarte

**1** numer punktu badawczego (otworu, wykopu)  
324,12 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)  
ścianarka 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<sub>D</sub> = 45% stopień zagęszczenia  
I<sub>C</sub> = 0,70 wskaźnik konsystencji  
I<sub>L</sub> = 0,30 stopień plastyczności (I<sub>L</sub>=1-I<sub>C</sub>)  
c<sub>tv</sub> = 125 wytrzymałość na ścinanie bez odpywu [kPa]  
III, B<sub>3</sub> symbole warstw geotechnicznych  
granicze warstw geotechnicznych

## SYMBOLLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

### wilgotność:

su	suchy
mw	małowilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

### konsystencja:

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

### zagęszczenie:

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