

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

***dla potrzeb przebudowy drogi powiatowej 4719 S – ul. Gzichowskiej  
(dawna Świerczewskiego) w Będzinie***

**Inwestor:**

**Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie z siedzibą w Rogoźniku  
ul. Węgroda 59, 42-582 Rogoźnik**

***Opracował:***

.....

***mgr inż. Jarosław Łukasiński***

***Rybnik, marzec 2018 r.***

<b>1. WSTĘP I INFORMACJE OGÓLNE</b>	<b>3</b>
<b>2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC</b>	<b>3</b>
<b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA</b>	<b>4</b>
<b>5. WARUNKI WODNE</b>	<b>4</b>
<b>6. WARUNKI GEOTECHNICZNE</b>	<b>4</b>
<b>7. PODSUMOWANIE</b>	<b>5</b>
<b>8. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH</b>	<b>7</b>

**Spis załączników:**

- Załącznik nr 1    Mapa orientacyjna
- Załącznik nr 2    Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 3    Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4    Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 5    Objaśnienie symboli i znaków

## 1. Wstęp i informacje ogólne

<b>Inwestor:</b>	<b>Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie z siedzibą w Rogoźniku ul. Węgroda 59, 42-582 Rogoźnik</b>
------------------	--

<b>Wykonawca:</b>	<b>BIO – GEO Wioleta Małecka 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 posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Zadaniem zleconego rozpoznania geotechnicznego było zbadanie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu przewidzianym pod inwestycję.

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

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

## 2. Lokalizacja terenu badań

Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym obszar badań leży w mezoregionie Wyżyna Katowicka, będącym częścią makroregionu Wyżyna Śląska.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Będzin
- gmina – Będzin
- powiat – będziński
- województwo – śląskie

Otwory wykonano w rejonie ul. Gzichowskiej w Będzinie. Orientacyjną lokalizację obszaru badań przedstawia załącznik nr 1. Lokalizację szczegółową wykonanych badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej – załącznik nr 2.

## 3. Zakres wykonanych prac

Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta odwiercono 4 otwory badawcze do głębokości 1,5 m p.p.t.

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 110 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratygrafię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan). Pobrano próby NW i NU z gruntów nasypowych i spoistych.

W otworach przeprowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych.

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

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

#### **4. Budowa geologiczna**

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

Otwory zostały wykonane w nawierzchni istniejącej jezdni. Na ich podstawie stwierdza się, że konstrukcję jezdni stanowi nawierzchnia asfaltowa o grubości 14-19 cm na podbudowie z tłucznia stabilizowanej cementem o grubości 23-71 cm. Poniżej w rejonie otworu 1 zalega warstwa nasypu budowlanego w stanie niespoistym o grubości 40 cm zbudowanego z kamieni i domieszek piasku drobnego. Poniżej w rejonie wszystkich otworów nawiercono warstwę nasypu budowlanego w stanie spoistym o grubości 50-80 cm zbudowanego z gliny, gruzu, kamieni i żużlu.

W otworze 3 grunty utwory antropogeniczne zostały przewiercone i napotkano podłoże rodzime – wykształcone w postaci utworów czwartorzędowych – plejstocenijskich zwierzelin glin zwałowych (zakwalifikowanych jako pyły w stanie twaroplastycznym).

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

#### **5. Warunki wodne**

Wierceniami wykonanymi w marcu 2018 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości dokumentowania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

#### **6. Warunki geotechniczne**

Podziału gruntów podłoża na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie wierceń badawczych i prac laboratoryjnych, stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

W dokumentowanym podłożu wydzielono dwie grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą utwory antropogeniczne - nawierzchnie, podbudowy, nasypy;
- grupę II – obejmującą plejstocénskie zwietrzeliny glin zwałowych.

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 14-19 cm na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanej cementem o grubości 23-71 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty nasypowe – nasypy budowlane o grubości 40 cm zbudowane z kamieni i domieszek piasku drobnego. Grunty są wilgotne w stanie średnio zagęszczonym. Zaliczono go do gruntów niewysadzinowych, grupa nośności G1.

- **Warstwa Ic:**

Obejmuje grunty nasypowe – nasypy budowlane o grubości 50-80 cm zbudowane z gliny, gruzu, kamieni i żużlu. Grunty są wilgotne w stanie plastycznym, lokalnie plastycznym na pograniczu z miękkoplastycznym. Grunty te zaliczono do bardzo wysadzinowych.

- **Warstwa II:**

Obejmuje rodzime grunty mało spoiste – pyły. Grunty są mało wilgotne, występują w stanie twadoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych, grupa nośności G4. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

Parametry geotechniczne gruntów określono metodą „B”, biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności dla gruntów spoistych.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3).

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 4 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

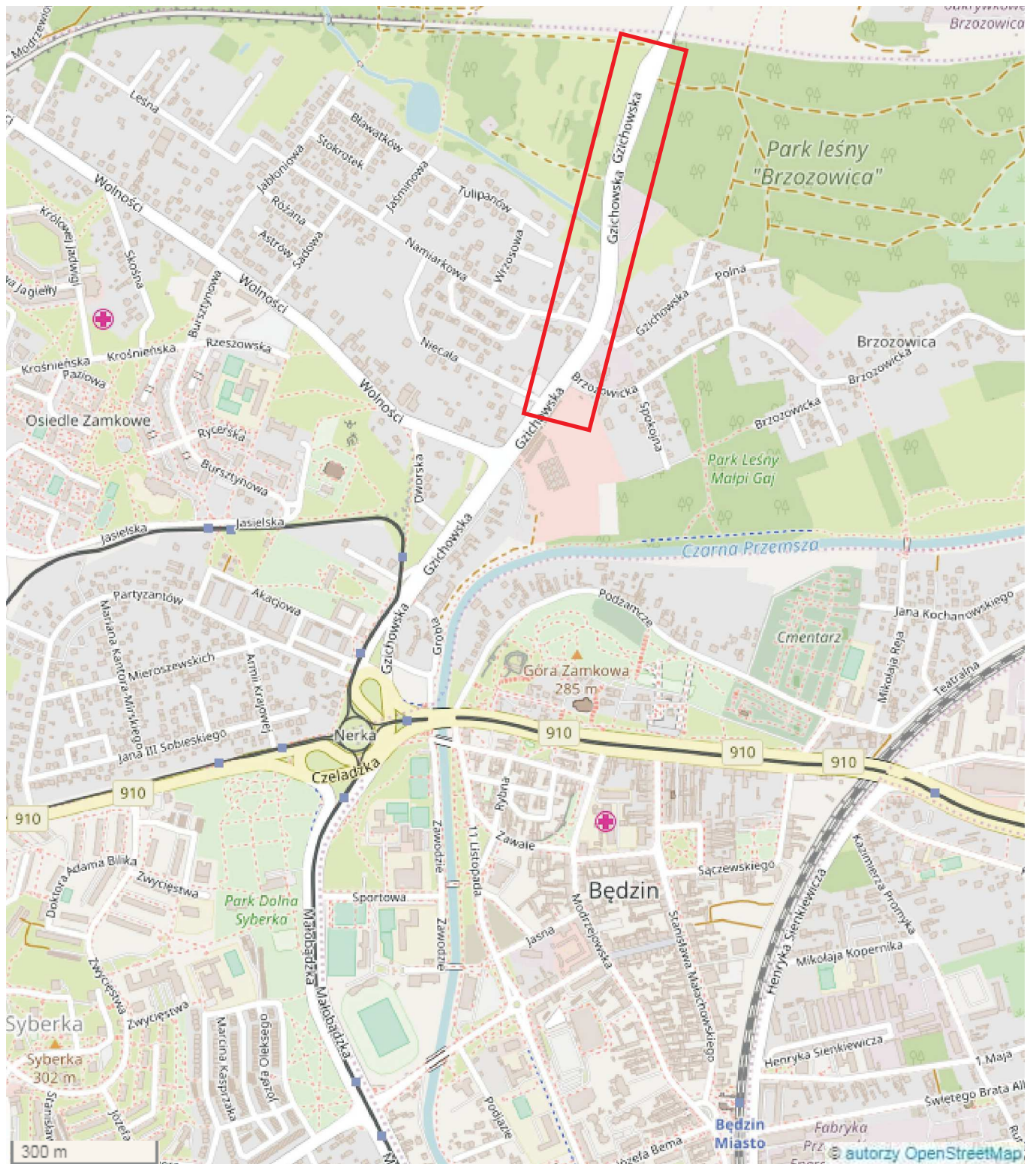
## 7. Podsumowanie

1. Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta odwiercono 4 otwory badawcze. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3).

2. Wierceniami wykonanymi w marcu 2018 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości dokumentowania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Warunki wodne uznaje się jako dobre.
3. Podłoże budują grunty antropogeniczne oraz plejstoceńskie zwietrzeliny glin zwałowych.
4. Dominujące znaczenie w ocenie warunków gruntowych dla potrzeb projektu konstrukcji jezdni mają grunty nasypowe. Podbudowy warstwy Ia oraz nasypy budowlane warstwy Ib zaliczono do gruntów niewysadzinowych i zaliczono do grupy nośności G1. Grunty budowlane warstwy Ic natomiast z uwagi na skład (gliny z domieszkami gruzu, kamieni, żużla) oraz stan (plastycznym, lokalnie na pograniczu z miękkoplastycznym) zaliczono do bardzo wysadzinowych. Grunty te należy traktować jako nierównomiernie ściśliwe, o zmiennych parametrach. Z uwagi na to nie ma możliwości jednoznacznego zaklasyfikowania tych gruntów do odpowiedniej grupy nośności podłoża.
5. W czasie robót ziemnych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego, przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża lub pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża. Ocenę nośności podłoża należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża. Badanie wtórnego modułu odkształcenia można wykonać przy użyciu płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej.
6. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że grupa nośności podłoża gruntowego określona w czasie robót ziemnych jest gorsza od przyjętej do celów projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża, należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża gruntowego nawierzchni.
7. Planowana inwestycja będzie polegać na przebudowie drogi i zalicza się do I kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne na podstawie wykonanych badań można przyjąć jako proste.
8. Konstrukcję nawierzchni i prowadzenie prac ziemnych należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie Projektant obiektu.
9. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

## **8. Spis literatury i materiałów archiwalnych**

- Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 50 000
- E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
- A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
- Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
- Z. Wiłun „Zarys geotechniki”
- 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 Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
- Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800.



**ZAŁ. NR 1**

**Mapa orientacyjna obszaru badań**

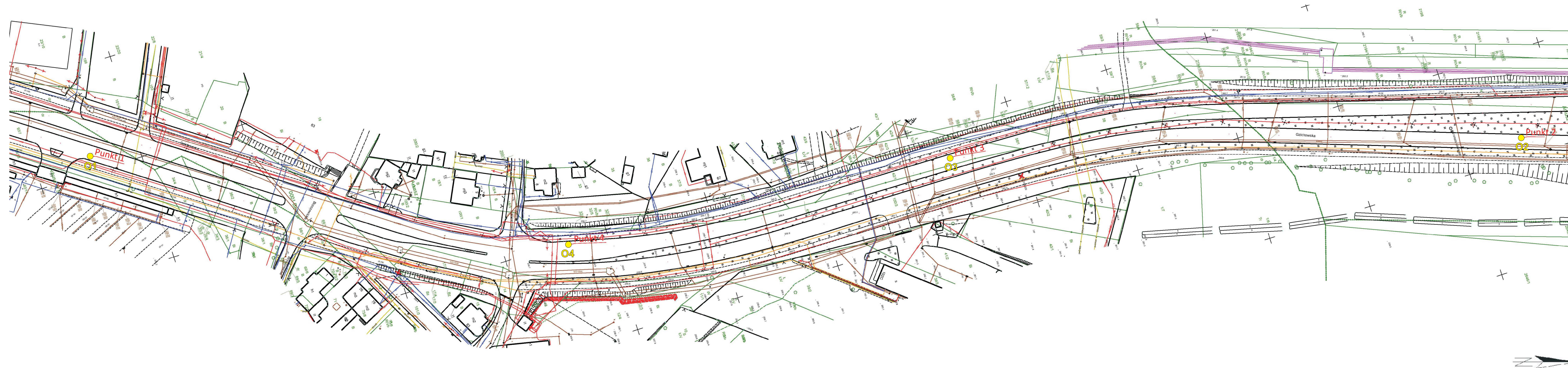
**obszar badań**





ZAŁ. NR 2  
Mapa dokumentacyjna  
w skali 1:1000

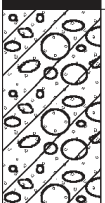

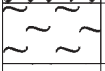
otwór badawczy ● O1





BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer O1</b>					Zał.nr: 3.1			
Rejon: ul. Gzichowska Miejscowość: Będzin Powiat: będziński Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa drogi Inwestor: Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 258.60 m n.p.m. Skala 1 : 25      Data wiercenia: 2018-03			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia asfaltowa	-				
					0.17	podbudowa z tłucznią stabilizowaną cementem			la		
					0.40	nasyp budowlany (kamienie, domieszki piasku drobnego) szaro-żółty		G1	lb		szg
					0.80	nasyp budowlany (glina, gruz, kamienie) brązowy	nB		lc	w	pl/mpl
					1.50						



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O3				Zał.nr: 3.3			
Rejon: ul. Gzichowska Miejscowość: Będzin Powiat: będziński Województwo: śląskie				Obiekt: przebudowa drogi Inwestor: Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 260.30 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03	
Wiercenie	Głębokość zwięzadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypy Nasyp	1.0			nawierzchnia asfaltowa	-	G1	Ia		
					0.14	podbudowa z tłucznia stabilizowana cementem	nB				
					0.80	nasyp budowlany (głina, żużel) czarny			Ic	w	pl
					1.30	pył brązowo-szary		II	G4	II	mw
					1.50						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer O4</b>					Zał.nr: 3.4			
Rejon: ul. Gzichowska Miejscowość: Będzin Powiat: będziński Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa drogi Inwestor: Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 259.80 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03	
Wiercenie	Głębokość zwiarcładia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia asfaltowa	-				
					0.16	podbudowa z tłucznia stabilizowana cementem		G1	la		
					0.70	nasyp budowlany (gлина, żużel) czarny	nB		lc	w	pl
					1.50						

Załącznik nr 4

Tabela parametrów geotechnicznych wg normy PN – 81/B – 03020;

wartość charakterystyczna  $x(n)$

współczynnik materiałowy  $(m)$

wartość obliczeniowa  $x(r)$

\*ustalone metodą badań polowych i laboratoryjnych

\*\* grunt nawodniony

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczności	Stopień zagęszczenia	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł pierwotnego odkształcenia	Moduł wtórnego odkształcenia	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	Symbol konsolidacji gruntu	
		$I_L$	$I_D$	$W_n$	$\rho [tm^{-3}]$	$C_u [kPa]$	$[\circ]$	$E_o [MPa]$	$E [MPa]$	$M_o [MPa]$	$M [MPa]$		
Ia	–	Nawierzchnia asfaltowa, podbudowa z tłucznia stabilizowanego cementem											
Ib	nB	Nasyp budowlany w stanie niespoistym (kamienie, domieszki piasku drobnego)											
Ic	nB	Nasyp budowlany w stanie spoistym (gлина, gruz, kamienie, żużel)											
II	II	0,15*	–	22	2,05	19,0	15,5	23	38	33	55	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$(m)$
					1,85	17,1	14,0						$x(r)$

I	Nawierzchnie, podbudowy, nasypy
II	Plejstocen – zwietrzeliny glin zwałowych

