

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

***dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej 2638S Skoczów-  
Landek w km 6+800 - 8+300***

**Inwestor:**

**Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej  
ul. Regeera 81, 43-382 Bielsko-Biała**

***Opracował:***

.....

***mgr inż. Jarosław Łukasiński***

***Rybnik, październik 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>6</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

Inwestor:	Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej ul. Regera 81, 43-382 Bielsko-Biała
-----------	---

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 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 Pszczyna 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 obrębie mezoregionu Dolina Górnej Wisły, będącego częścią makroregionu Kotliny Oświęcimskiej.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowości – Iłownica
- gminy – Jasienica
- powiat – bielski
- województwo – śląskie

Orientacyjną lokalizację obszaru badań przedstawia załącznik nr 1.

## 3. Zakres wykonanych prac

Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta odwiercono 4 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych otworów wynosi 12 mb.

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.

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 stratygrafię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan). Pobrano próby NW z gruntów spoistych.

W otworach przeprowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otworki 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, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Otworki zostały wykonane w istniejącej jezdni. Na ich podstawie stwierdza się, że konstrukcję jezdni stanowi nawierzchnia asfaltowa o grubości 8-12 cm na warstwie destruktu asfaltowego o grubości 7-11 cm ułożonej na podbudowie z kruszywa i kamieni (lokalnie stabilizowanej cementem) o miąższości 25-43 cm.

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – holocenijskich mułków rzecznych tarasów zalewowych (zaklasyfikowanych jako grunty w stanie półzwałym, twardoplastycznym i plastycznym – pyły i gliny pylaste).

Utwory holocenijskie nie zostały przewiecone.

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

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

Należy mieć na uwadze, że w porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) możliwe jest pojawianie się w podłożu sączeń wód.

#### **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 nawierzchnie, podbudowy i nasypy;
- grupę II – obejmującą holocenijskie mułki rzeczne tarasów zalewowych.

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 8-12 cm oraz warstwę destruktu asfaltowego o grubości 7-11 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje podbudowę z kruszywa i kamieni, lokalnie stabilizowaną cementem, o miąższości 25-43 cm.

- **Warstwa Ic:**

Obejmuje nasyp zbudowany z gliny i humusu. Grunty są wilgotne, zaliczono je do bardzo wysadzinowych.

- **Warstwa IIa:**

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

- **Warstwa IIb:**

Obejmuje rodzime grunty mało i średnio spoiste – pyły i gliny pylaste. Grunty są mało wilgotne, występują w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4).

- **Warstwa IIc:**

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

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). Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami zrezygnowano z wykonania przekrojów geotechnicznych.

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 październiku 2018 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości dokumentowania zwierciadło wód gruntowych występuje nie występuje. Warunki wodne uznaje się jako dobre.

3. Podłoże budują grunty nasypowe oraz holocenyjskie utwory rzeczne tarasów zalewowych.

4. Grunty rodzime można zaliczyć do nośnych (warstwy IIa i IIb), lokalnie średnio nośnych (warstwa IIc).

5. Grupy nośności dla podłoża 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 następujące grupy nośności podłoża:

- rejon otworów 01 i 02 – grupa nośności G4;
- rejon otworu 03 – w podłożu do znacznej głębokości (1,5 m p.p.t) zalegają grunty nasypowe, których nie da się jednoznacznie zakwalifikować do grupy nośności; z uwagi na to należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża. Można rozważyć wymianę gruntu na niewysadzinowy o większej nośności lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.
- rejon otworu 04 – w przypadku zaplanowanego usunięcia przypowierzchniowych gruntów nasypowych można przyjąć grupę nośności G4, w innym razie zaleca się postępować jak w przypadku rejonu 03.

6. 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. 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 powiatowej i, zgodnie z informacjami od Projektanta, 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. Stwierdzone w podłożu wszystkie grunty spoiste zalicza 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 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.

10. Zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – w podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (pyły twardoplastyczne) i III (nasypy, pyły półzwarte, gliny pylaste).

11. 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**

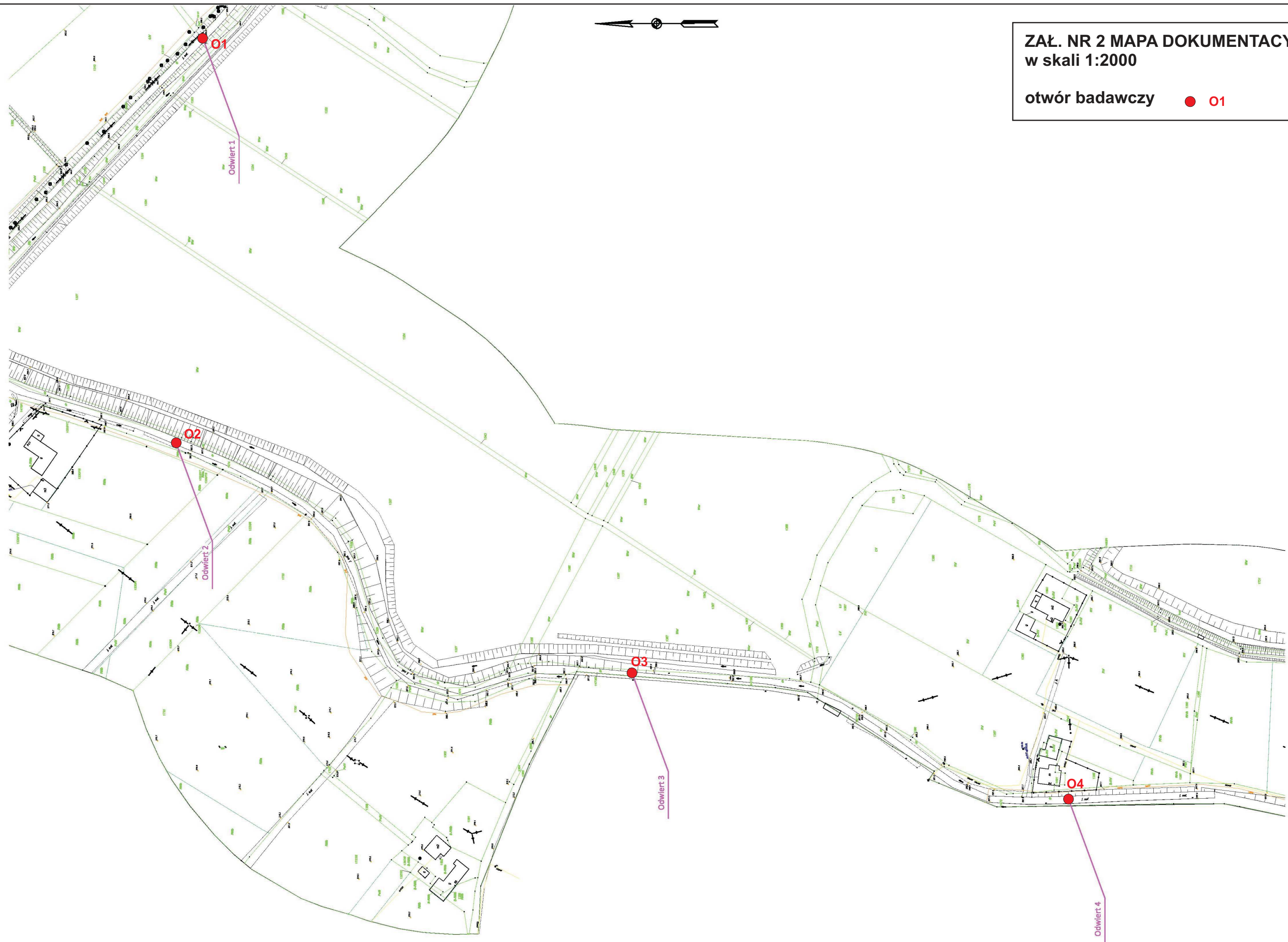
**obszar badań**

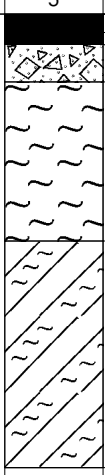


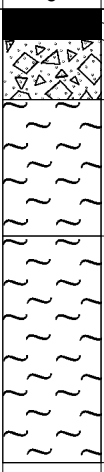


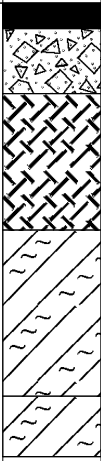

**ZAŁ. NR 2 MAPA DOKUMENTACYJNA**  
**w skali 1:2000**

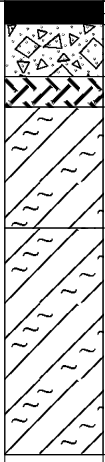
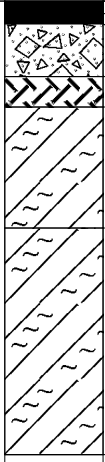
otwór badawczy ● O1



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O1				Zał.Nr: 3.1				
							Wiertnica: WG-1				
Rejon: droga powiatowa 2638S Miejscowość: Ilownica Powiat: bielski Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa drogi powiatowej 2638S Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 266.60 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2018-10				
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Holocen		0.12	nawierzchnia asfaltowa	-	Ia	G4	mw	pzw	
				0.20	destrukcja asfaltowa	nB	Ib				
				0.45	podbudowa z kruszywa i kamieni pył brązowo-brunatny						
				1.0		II	IIa				
				1.50	glina pylasta brązowo-brunatna	Gπ	IIb				
				2.0							tpl
				3.0							
				3.00							

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O2					Zał.Nr: 3.2 Wiertnica: WG-1				
Rejon: droga powiatowa 2638S Miejscowość: Ilownica Powiat: bielski Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa drogi powiatowej 2638S Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 267.20 m n.p.m.				
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2018-10		
Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Nasyp Nasyp Czwartorzęd Holocen		0.09	nawierzchnia asfaltowa	-	Ia					
				0.20	destrukcja asfaltowa	nB	Ib					
				0.60	podbudowa z kruszywa stabilizowana cementem	II	IIa	G4	mw	pzw		
				1.50	pył brązowy					IIb	tpl	
				3.00								

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O3				Zał.Nr: 3.3  Wiertnica: WG-1							
Rejon: droga powiatowa 2638S Miejscowość: Iłownica Powiat: bielski Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa drogi powiatowej 2638S Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 267.30 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2018-10							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu			
	[m.p.p.t]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		Nasypy	Nasyp		0.10	nawierzchnia asfaltowa	-	Ia						
					0.17	destrukt asfaltowy	nB	Ib						
					0.60	podbudowa z kruszywa i kamieni								
		Czwartorzęd Holocen			1.0	nasyp (glina, humus) brązowo-szaro-czarny	N	Ic		w				
					1.50	glina pylasta szaro-brązowa	G $\pi$	IIb	G4	mw				
					2.60	glina pylasta szara		IIc		w		pl		
				3.00										

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O4				Zał.Nr: 3.4  Wiertnica: WG-1							
Rejon: droga powiatowa 2638S Miejscowość: Iłownica Powiat: bielski Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa drogi powiatowej 2638S Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy  Rzędna: 267.60 m n.p.m.  Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2018-10							
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu			
			[m]									[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		Nasypy			0.08	nawierzchnia asfaltowa	-	Ia						
					0.15	destrukcja asfaltowa	nB	Ib						
					0.50	podbudowa z kruszywa i kamieni	N	Ic						
					0.70	nasyp (głina, humus) czarno-szara								
		Czwartorzęd Holocen	1.0			głina pylasta szaro-brązowa	Gπ	IIb	G4	mw	tpl			
					1.50	głina pylasta szara		IIc		w	pl			

Załącznik nr 4

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

wartość charakterystyczna  $x(n)$

współczynnik materiałowy  $\gamma_{(m)}$

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 wewnętrzznego	Moduł pierwotnego odkształcenia	Moduł wtórnego odkształcenia	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	Symbol konsolidacji gruntu	
		$I_L$	$I_D$	$W_n$	$\rho \text{ [tm}^{-3}\text{]}$	$C_u \text{ [kPa]}$	$\Phi_v \text{ [}^\circ\text{]}$	$E_o \text{ [MPa]}$	$E \text{ [MPa]}$	$M_o \text{ [MPa]}$	$M \text{ [MPa]}$		
Ia	–	Nawierzchnia asfaltowa, destrukta asfaltowy											
Ib	nB	Podbudowa (kruszywo, kamienie, lokalnie stabilizowana cementem)											
Ic	N	Nasyp (głina, humus)											
IIa	$\Pi$	0,00*	–	22	2,05	30,0	18,0	34	57	48	81	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,85	27,0	16,2						$x(r)$
IIb	$\Pi, G\Pi$	0,15*	–	20-22	2,05-2,10	19,5	15,5	23	38	33	55	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,85-1,89	17,6	14,0						$x(r)$
IIc	G\Pi	0,35*	–	25	2,00	12,0	12,5	15	25	21	35	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,80	10,8	11,3						$x(r)$

I	Nawierzchnie, podbudowy, nasypy
II	Holocen – mułki rzeczne tarasów zalewowych



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

## GRUNTY NASYPOWE

<b>NB</b>	nasyp budowlany
<b>nN</b>	nasyp nie budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

<b>H</b>	grunt próchniczny (humus) $2\% < I_{om} \leq 5\%$
<b>Nm</b>	namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
<b>T</b>	torf $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<b>KW</b>	wietrzelnina	
<b>KWg</b>	wietrzelnina gliniasta	
<b>KR</b>	rumosz	<b>kamieniste</b>
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty	
<b>KO</b>	otoczaki	
<b>Ż</b>	żwir	
<b>Żg</b>	żwir gliniasty	<b>gruboziarniste</b>
<b>Po</b>	pospółka	
<b>Pog</b>	pospółka gliniasta	
<b>Pr</b>	piasek gruby	
<b>Ps</b>	piasek średni	<b>drobnoziarniste</b>
<b>Pd</b>	piasek drobny	<b>niespoiste</b>
<b>Pπ</b>	piasek pylasty	
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	
<b>πp</b>	pył piaszczysty	
<b>π</b>	pył	
<b>Gp</b>	głina piaszczysta	<b>drobno-</b>
<b>G</b>	głina	<b>ziarniste</b>
<b>Gπ</b>	głina pylasta	<b>spoiste</b>
<b>Gpz</b>	głina piaszczysta zwięzła	
<b>Gz</b>	głina zwięzła	
<b>Gπz</b>	głina pylasta zwięzła	
<b>Ip</b>	ił piaszczysty	
<b>I</b>	ił	
<b>Iπ</b>	ił pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

<b>ST</b>	skała twarda
<b>SM</b>	skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE

### NIE OBJĘTE NORMĄ

<b>Kr</b>	kreda
<b>Gy</b>	gytia
<b>Cb</b>	węgiel brunatny
<b>Ck</b>	węgiel kamienny

## ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNTY

- + domieszki
- // przewarstwienia (wkładki)
- / na pograniczu
- ( ) uzupełnienia składu np. nasypu
- 1** numer otworu
- 50,14 rzędna terenu

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- ∇ próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej  
grunt nawodniony

sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

/// (6) sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)

wykres sondowania sondą udarową lekką

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

○	półtwardy	●●●	luźny
●	twardoplastyczny	●	średniozagęszczony
●	plastyczny	●●●	zagęszczony
●	miękkoplastyczny		
●	płynny		

## INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej

3 ① rzut projektowanego obiektu, numer i ilość kond.  
..... projektowany poziom posadowienia

— granice litologiczno-stratygraficzne (warstwy)  
na przekrojach