



**Wioleta Małecka**

**ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik**

**www.biogeo.pl, biuro@biogeo.pl**

---

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

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

*dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia dla potrzeb  
przebudowy ul. Zabytkowej w Łędzinach*

**Kategoria geotechniczna: I**

**Inwestor:** Urząd Miasta Łędziny, ul. Łędzińska 55, 43-143 Łędziny

**Nr opracowania:** 55/08/JŁ/2024

**Autor:** mgr inż. Jarosław Łukasiński

.....

**Rybnik, sierpień 2024 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    Przekrój geotechniczny
- Załącznik nr 5    Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 6    Objaśnienie symboli i znaków

## 1. Wstęp i informacje ogólne

<b>Inwestor:</b>	<b>Urząd Miasta Łęczyny</b> <b>ul. Łędzińska 55, 43-143 Łęczyny</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 posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

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

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Oświęcim 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 Pagóry Jaworznickie, będącym częścią makroregionu Wyżyna Śląska.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Łęczyny
- gmina – Łęczyny
- powiat – bieruńsko-łędziński
- województwo – śląskie

Badania wykonano w ulicy Zabytkowej, w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę. Lokalizację szczegółową wykonanych badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

## 3. Zakres wykonanych prac

Zgodnie ze zleceniem w sierpniu 2024 r. odwiercono 2 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie 6,0 mb.

Otwory wytyczono ręcznym urządzeniem GPS na podstawie współrzędnych geograficznych, a następnie sprawdzono poprawność wytyczenia metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

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

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 82 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratyografię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan).

Pobrano próby kategorii B (zawierające wszystkie składniki gruntu in situ, z zachowaniem naturalnej wilgotności).

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, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że konstrukcję ulicy stanowi nawierzchnia asfaltowa o grubości 9-11 cm. Nawierzchnia ta ułożona jest na podbudowie z kruszywa łamanego o grubości 26-30 cm.

Podłoże rodzime budują plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe oraz plejstocenijskie zwietrzliny glin zwałowych i gliny zwałowe.

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

Wierceniami wykonanymi w sierpniu 2024 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych 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**

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**.

W dokumentowanym podłożu wydzielono trzy grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą utwory antropogeniczne (Mg);
- grupę II – obejmującą plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe (GL<sub>F</sub>);
- grupę III – obejmującą plejstoceńskie zwiaterziny glin zwałowych i gliny zwałowe (GL<sub>M</sub>).

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 9-11 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty antropogeniczne – podbudowę (Mg), o miąższości 26-30 cm, zbudowaną z kruszywa łamanego.

- **Warstwa II:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski drobne zapyłone (siFSa). Grunty są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ . Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (grupa nośności G2), a w rejonach, gdzie przewarstwione są gruntami spoistymi, do mało wysadzinowych (grupa nośności G3).

- **Warstwa III:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ły z piaskiem i pyłem (sasiCI). Grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ . Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji 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.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia plastyczności i stopnia zagęszczenia.

## 7. Podsumowanie

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w sierpniu 2024 r. odwiercono 2 otwory badawcze. Szczegółowe wykształcenie

litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3).

2. Wierceniami wykonanymi w sierpniu 2024 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Warunki wodne uznaje się jako dobre.

3. Podłoże rodzime budują grunty o dobrych parametrach geotechnicznych (warstwy II i III).

4. Grupy nośności dla potrzeb konstrukcji nawierzchni wyznaczono w oparciu o Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Rodzaj gruntu oceniono do głębokości 1 m od przypuszczalnego spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni. W przypadku, gdy w tej strefie występują warstwy różnych gruntów, to jako wiodącą przyjęto grupę nośności podłoża dla warstwy gorszej. Zaleca się przyjąć:

- w rejonie otworu 01 - grupę nośności G3;
- w rejonie otworu 02 - grupę nośności G3.

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną nawierzchnię zbadać moduł wtórny odkształcenia podłoża E2, co pozwoli ocenić, czy podłoże spełnia wymagania dla projektowanej kategorii 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.

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

6. Na podstawie wykonanego rozpoznania warunki gruntowo-wodne na badanym obszarze można zaliczyć do **prostych**. Zgodnie z informacją o Projektanta, inwestycja zalicza się do **I kategorii geotechnicznej**. Ostatecznej oceny dokona Projektant w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem warunków górniczych.

7. Stwierdzone w podłożu wszystkie grunty drobnoziarniste (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 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.

8. Zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – w podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności: II (piaski) i IV (iły z piaskiem i pyłem).

9. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

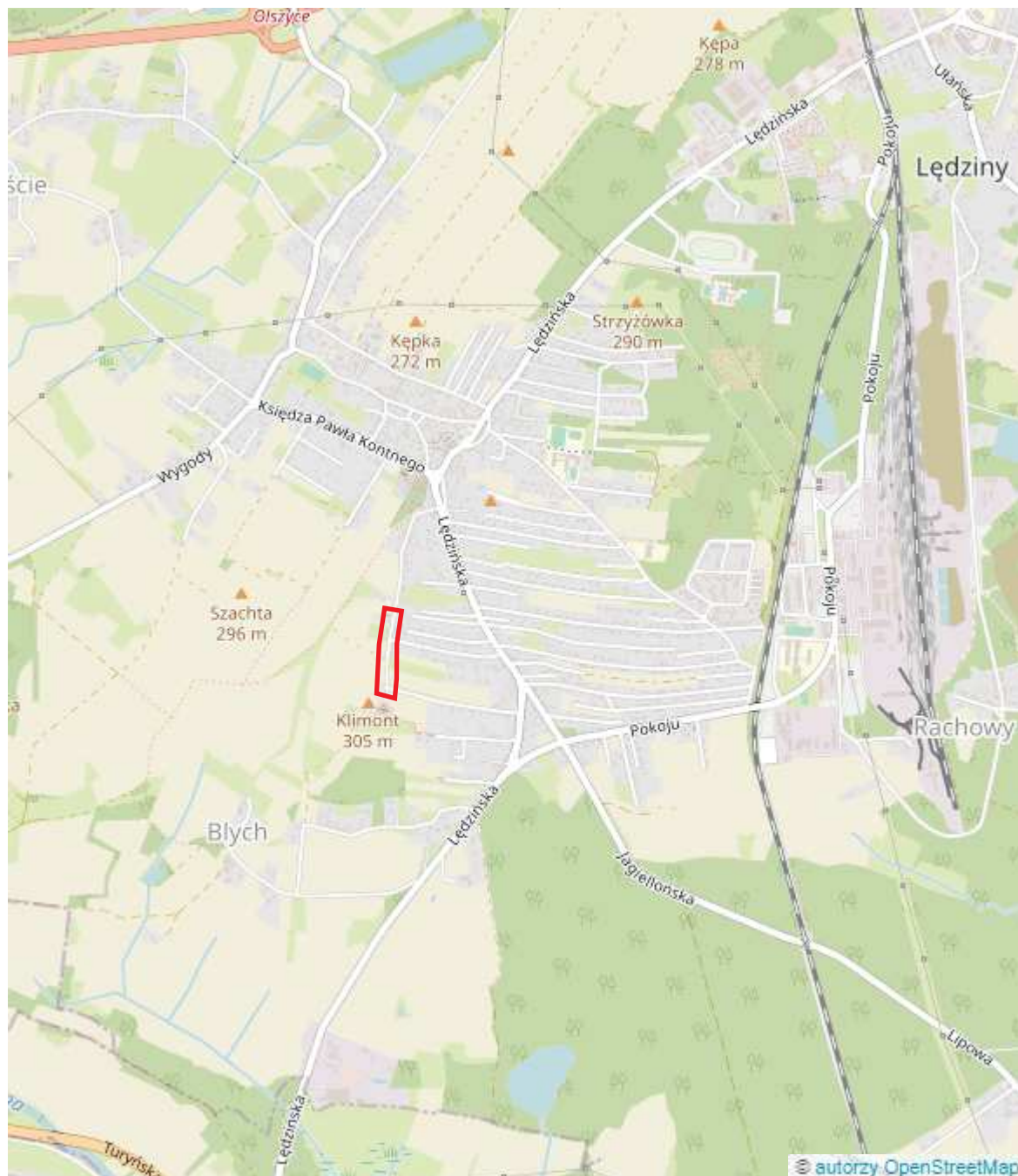
10. Należy mieć na uwadze, że badania przeprowadzono punktowo, a odległość pomiędzy otworami jest znaczna. Nie można wykluczyć, że w niektórych rejonach warunki gruntowo-wodne mogą odbiegać od przedstawionych na przekroju.

### **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 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 – Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
- Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy -  
<https://geolog.pgi.gov.pl>





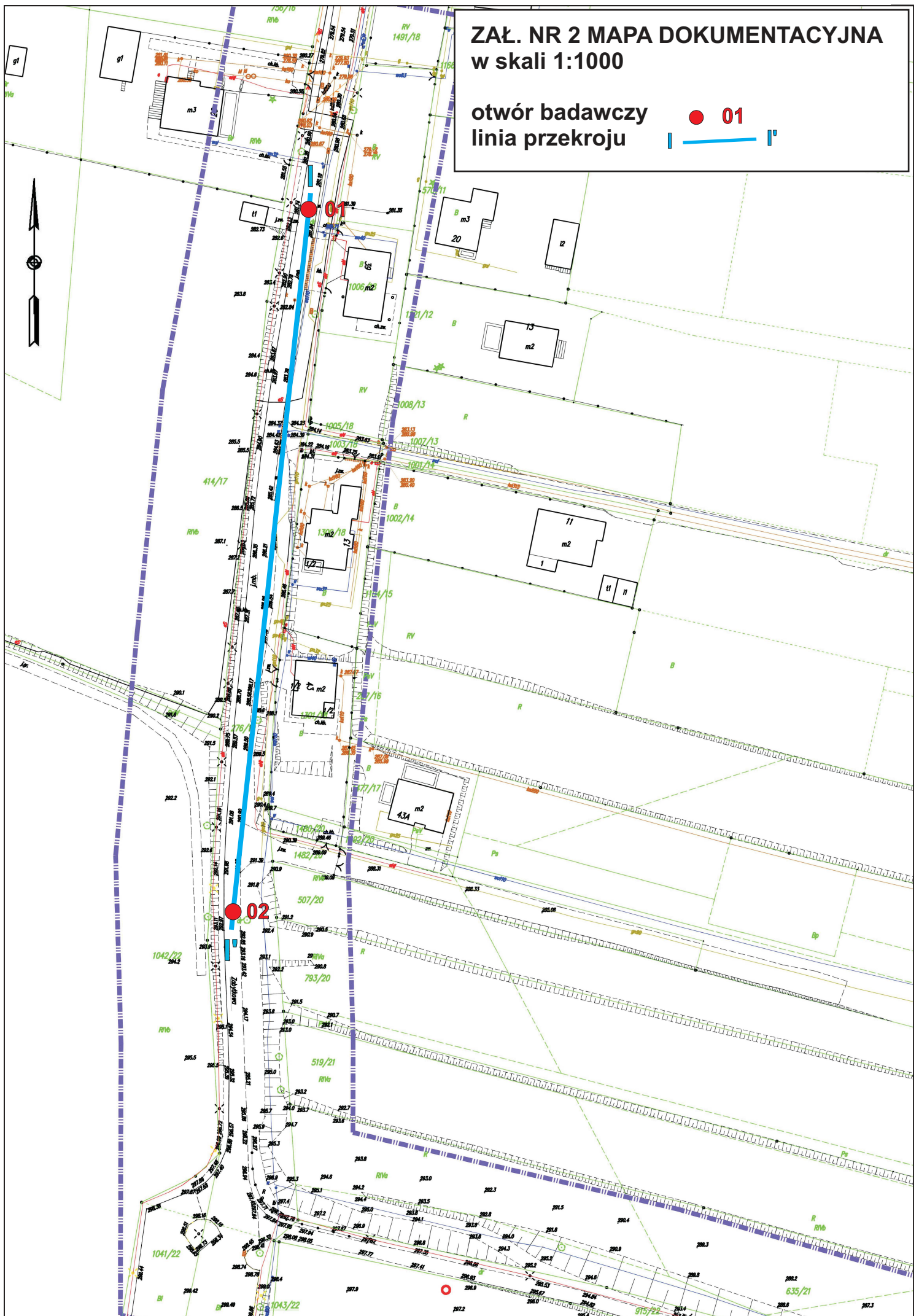
500m

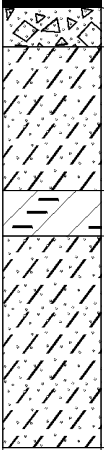
**ZAŁ. NR 1**  
**Mapa orientacyjna obszaru badań**  
**obszar badań** 

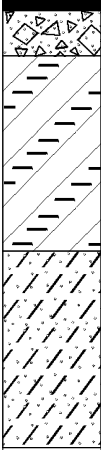
**ZAŁ. NR 2 MAPA DOKUMENTACYJNA  
w skali 1:1000**

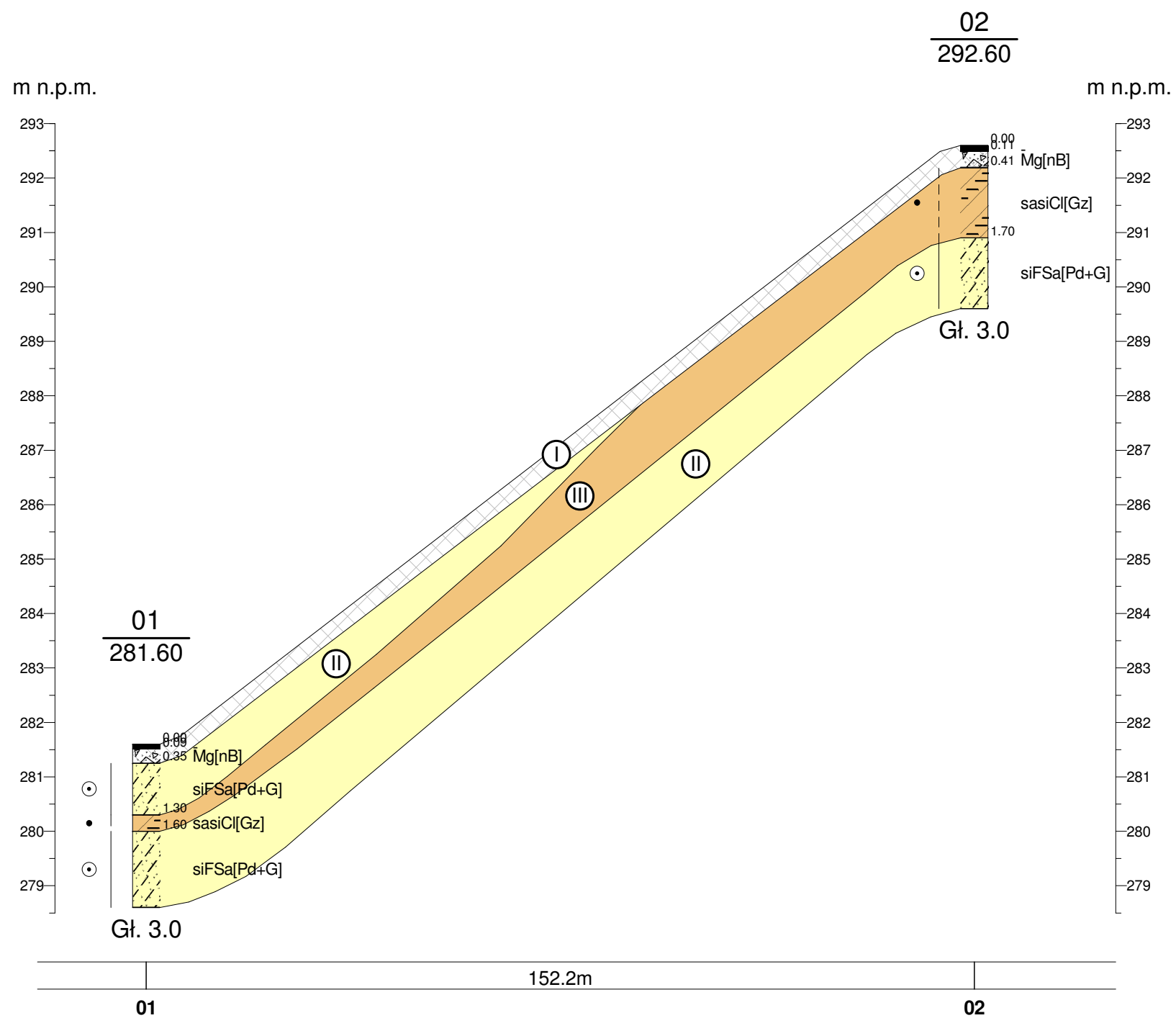
**otwór badawczy  
linia przekroju**

**01**



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				KARTA OTWORU BADAWCZEGO  Profil numer 01				Zał.Nr: 3.1  Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Zabytkowa Miejscowość: Łędziny Powiat: Łędziny Województwo: śląskie				Obiekt: przebudowa ulicy Inwestor: Urząd Miasta Łędziny Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 281.60 m n.p.m.			
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-08	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	Wilgotność	Stan gruntu
			[m.p.p.t]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.09	nawierzchnia asfaltowa	-	Ia			
					0.35	podbudowa z kruszywa łamanego	Mg [nB]	Ib			
					1.30	piasek drobny zapyłony z przewarstwieniami piasku z iłem [piasku gliniastego] jasnobieżowy	siFSa [Pd+G]	II	G3	w	szg
					1.60	ił z piaskiem i pyłem [glina zwięzła] bordowa	sasiCl [Gz]	III		mw	tpl
					3.00	piasek drobny zapyłony jasnobieżowy	siFSa [Pd+G]	II	G2	w	szg
			3.0		3.00						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO  Profil numer 02				Zał.Nr: 3.2				
Rejon: ul. Zabytkowa Miejscowość: Łędziny Powiat: Łędziny Województwo: śląskie			Obiekt: przebudowa ulicy Inwestor: Urząd Miasta Łędziny Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy					
						Rzędna: 292.60 m n.p.m.					
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-08			
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
		Czwartorzęd Pleistocen		0.11	nawierzchnia asfaltowa	-	la				
					podbudowa z kruszywa łamanego	Mg [nB]	lb				
				0.41	ił z piaskiem i pyłem [glina zwięzła] brązowa	sasiCl [Gz]	III	G3	mw	tpl	
				1.70	piasek drobny zapyłony z przewarstwieniami piasku z iłem [piasku gliniastego] brązowy	siFSa [Pd+G]	II		w	szg	
				3.00							



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował	08.2024 r.	mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				
				Skala 1: $\frac{1000}{100}$



Załącznik nr 5

* na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych ** nawodnione				Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw																					
Objaśnienia geologiczne						Parametry geotechniczne – korelacja wg PN/B-03020										Sonda CPT		Parametry geotechniczne wg EC7/ITB							
Stratygrafia		Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny		Nr warstwy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1/2	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ścisłości		Średni opór na stożku w warstwie	Średni współczynnik tarcia w warstwie	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł ścisłości dla naprężeń in situ	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	
							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnego	Wtórnego	Pierwotnej	Wtórnjej									
I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	$W_n$	$\rho$	$C_u$	$\Phi_v$	$E_o$	$E$	$M_o$	$M$	$qc_{sr}$	$R_f$	$S_u$	$\Phi_v$	$C$	$M$	$M_o$	$E_o$								
		%	$tm^{-3}$	$kPa$	°	$MPa$	$MPa$	$MPa$	$MPa$	$MPa$	%	$MPa$	°	$MPa$	$MPa$	$MPa$	$MPa$								
Czwartorzęd	Holocen	Nawierzchnia asfaltowa	Utwory antropogeniczne <b>Mg</b>	Ia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Podbudowa		Ib	nB	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Plejstocen	Piasek drobny zapyłony	Piaski wodnolodowcowe <b>GL<sub>F</sub></b>	II	Pd+G	siFSa	0,50*	-	16,0	1,75	-	30,5	46	58	62	77	-	-	-	-	-	-	-		
		Ił z piaskiem i pyłem	Zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe <b>GL<sub>M</sub></b>	III	Gz	sasiCl	-	0,10*	17,5	2,10	22,0	16,5	26	43	37	62	-	-	-	-	-	-	-		

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

## GRUNTY NASYPOWE

- nB** nasyp budowlany  
**nN** nasyp niebudowlany  
**Bet** gruz betonowy  
**C** gruz ceglany  
**Gr** gruz inny

## GRUNTY ORGANICZNE

### RODZIME

- H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} < 5\%$   
**Nm** namul  $5\% < I_{om} < 30\%$   
**T** torf  $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE

### RODZIME (NIESKALISTE)

- KW** zwietrzelnina  
**KWg** zwietrzelnina gliniasta  
**KR** rumosz  
**KRg** rumosz gliniasty  
**KO** otoczaki  
**Ż** żwir  
**Żg** żwir gliniasty  
**Po** pospółka  
**Pog** pospółka gliniasta  
**Pr** piasek gruby  
**Ps** piasek średni  
**Pd** piasek drobny  
**Pπ** piasek pylasty  
**Pg** piasek gliniasty  
**πp** pył piaszczysty  
**π** pył  
**Gp** glina piaszczysta  
**G** glina  
**Gπ** glina pylasta  
**Gpz** glina piaszczysta zwięzła  
**Gz** glina zwięzła  
**Gπz** glina pylasta zwięzła  
**Ip** ił piaszczysty  
**I** ił  
**Iπ** ił pylasty  
**γ** granity

## GRUNTY SKALISTE

- ST** skała twarda  
**SM** skała miękka  
**WB** węgiel brunatny  
**WK** węgiel kamienny

## RODZAJE ŚWIDRA

- SRO** świder rurowy do wierceń okrężnych  
**SRU** świder rurowy do wierceń udarowych

## STANY GRUNTÓW

### a/ skalistych:

- I** skała lita  
**ms** skała mało spękana  
**ss** skała średnio spękana  
**bs** skała bardzo spękana

### b/ niespoistych:

- ln** luźny  
**śzg** średnio zagęszczony  
**zg** zagęszczony

### c/ spoistych:

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

### 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 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** kambr  
**Pz** paleozoik  
**Pt** proterozoik

## 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 pyłasty
clSa	piasek gliniasty
saSi	pył piaszczysty
Si	pył
sasiCl	głina piaszczysta
sacSi	głina
clSi	głina pyłasta
saCl	głina piaszczysta zwięzła
sasiCl	głina zwięzła
siCl	głina pyłasta zwięzła
Cl	il
saCl	il piaszczysty
siCl	il pyłasty
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)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$
Organiczny	(namuł, gytia)	$6\% < C_{OM} \leq 20\%$
Wysokoorganiczny	(torf)	$20\% < C_{OM}$

## 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>	zwietrzeli:
<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>Qh</b>	Holocen	<b>T</b>	Trias	<b>O</b>	Ordowik
<b>Qp</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

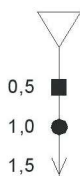
grunty gruboziarniste (niespoiste):

<b>I</b>	piaski zapylone 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 (spoiste):

<b>A</b>	morenowe skonsolidowane	<b>1</b>	miękkoplastyczne
<b>B</b>	morenowe nieskonsolidowane	<b>i b.</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** 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**)  
 ścinarka obrotowa, sonda krzyżakowa (**TV, FVT**)  
**rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:**

**DPL** – dynamiczną lekką SLVT – udarowo-obrotową  
**DPM** – dynamiczną średnią SPT – dynamiczną, cylindryczną  
**DPH** – dynamiczną ciężką CPT – statyczną CPT  
**DPSH** – dynamiczną b. ciężką CPTU – statyczną CPTU  
 głębokość otworu  
 otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

## INNE OZNACZENIA

**I<sub>D</sub> = 45%** stopień zagęszczenia  
**I<sub>C</sub> = 0,70** wskaźnik konsystencji  
**I<sub>L</sub> = 0,30** stopień plastyczności ( $I_L = 1 - I_C$ )  
**c<sub>tv</sub> = 125** wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]  
**III, B<sub>3</sub>** 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	$I_C < 0,25$
<b>mpl</b>	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$
<b>pl</b>	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$
<b>tpl</b>	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,00$
<b>zw</b>	zwarda	$I_C > 1,00$

### zagęszczenie:

<b>bln</b>	bardzo luźny	$0\% < I_D < 15\%$
<b>ln</b>	luźny	$15\% < I_D < 35\%$
<b>szg</b>	średniozagęszczony	$35\% < I_D < 65\%$
<b>zg</b>	zagęszczony	$65\% < I_D < 85\%$
<b>bzg</b>	bardzo zagęszczony	$85\% < I_D < 100\%$