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
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
PROJEKT GEOTECHNICZNY
dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby projektu budowy połączenia drogowego pomiędzy przejazdem kolejowym i drogą gminną w rejonie ul. Norwida w Miasteczku Śląskim

Kategoria geotechniczna: *II*
Inwestor: *Gmina Miasteczko Śląskie, ul. Rynek 8, 42-610 Miasteczko Śląskie*
Nr opracowania: *32/06/SD/2025*
Autor: *mgr inż. Jarosław Łukasiński*

…….

Autor: *mgr inż. Szymon Dereń*

…….

Rybnik, czerwiec 2025 r.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA 3

1. WSTĘP 3

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ 4

3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC 4

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA TERENU BADAŃ 6

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH 7

6. WNIOSKI I ZALECENIA 8

7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH 9

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY 10

Spis załączników:

Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna
Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 3 Karta otworu badawczego
Załącznik nr 4 Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 5 Objaśnienie symboli i znaków

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby projektu budowy połączenia drogowego pomiędzy przejazdem kolejowym i drogą gminną w rejonie ul. Norwida w Miasteczku Śląskim.

Inwestor:	**Gmina Miasteczko Śląskie** **ul. Rynek 8, 42-610 Miasteczko Śląskie**

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 posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Bytom 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 budowie połączenia drogowego i 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 – Miasteczko Śląskie
- gmina – Miasteczko Śląskie
- powiat – tarnogórski
- województwo – śląskie

Obszar badań dotyczy rejonu ulicy Norwida.

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 Obniżenie Górnej Małej Panwi, będącym częścią makroregionu Wyżyna Woźnicko-Wieluńska.

Obszar badań zapada w ogólnym w kierunku południowo-zachodnim. Rzędną terenu w miejscu wykonanego odwiertu wyznaczono na 301,3 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Odry. Odwadniany jest przez bezimienny dopływ potoku Pniowiec, która przepływa 230 m na południowy zachód od obszaru badań.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscu uzgodnionym z Projektantem w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 1 otwór badawczy do głębokości 3,0 m p.p.t.

Lokalizację szczegółową wykonanego badania przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

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

Otwór 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 otworze gruntów, określając ich stratygrafię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan).

Z otworu pobrano próbkę kategorii B (o naturalnej wilgotności i uziarnieniu) do badań laboratoryjnych.

W otworze przeprowadzono obserwację występowania zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otwór 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.

Wysokość otworu badawczego określono drogą niwelacji technicznej, w dowiązaniu do rzędnych terenu odczytanych z planu sytuacyjno-wysokościowego otrzymanego od Zleceniodawcy.

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

3.2. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym. Na próbach gruntu kategorii B wykonano następujące oznaczenia:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób;
- badania granic konsystencji i wilgotności naturalnej;
- analizy granulometryczne.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono metodą pośrednią:

- stopień plastyczności;
- 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:

- kartę dokumentacyjną otworu badawczego [zał. nr 3];
- 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 otworu pokrywa nawierzchnia utwardzona.

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – plejstoceńskich piasków i żwirów wodnolodowcowych – **GL_F** oraz plejstoceńskich zwietrzelin glin zwałowych i glin zwałowych – **GL_M**.

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w czerwcu 2025 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 pojawienie się w podłożu sączeń wód, szczególnie w strefie przypowierzchniowej.

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono trzy grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą konstrukcję nawierzchni;
- grupę II – obejmującą plejstoceńskie piaski i żwiry wodnolodowcowe – **GL_F**;
- grupę III – obejmującą plejstoceńskie zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe – **GL_M**.

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 I:**

Obejmuje nawierzchnię utwardzoną o grubości 28 cm.

- **Warstwa II:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski drobne (**FSa**). 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 III:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – iły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności I_L = 0,15. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych jest załączona karta otworu badawczego (załącznik nr 3). Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 4.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Występujące w podłożu grunty rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych – grunty gruboziarniste średnio zagęszczone, drobnoziarniste twardoplastyczne (warstwy II, III).

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. Proponuje się przyjąć w rejonie otworu grupę nośności G1.

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną drogę 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 ulepszonego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszonego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża.

W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

Inwestycja będzie polegać na budowie połączenia drogowego i zalicza się do **II kategorii geotechnicznej**. Warunki gruntowo-wodne uznaje się jako proste. 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 ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego", na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

W podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (piaski), III (gliny) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Warunki wodne uznaje się jako korzystne.

Rurociągi i studnie kanalizacji deszczowej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty średnio lub słabo nośne 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 czerwcu 2025 r. odwiercono 1 otwór badawczy. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na karcie otworu badawczego (załącznik nr 3).

2. Powierzchnię terenu w rejonie otworów pokrywa nawierzchnia utwardzona. Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – plejstoceńskich piasków i żwirów wodnolodowcowych – **GL_F** oraz plejstoceńskich zwietrzelin glin zwałowych i glin zwałowych – **GL_M**.

3. W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Warunki wodne uznaje się jako korzystne.

4. Należy mieć na uwadze, że badania przeprowadzono punktowo. Nie można wykluczyć, że w niektórych rejonach warunki gruntowo-wodne mogą odbiegać od przedstawionych w opinii.

5. Inwestycja będzie polegać na budowie połączenia drogowego i zalicza się do **II kategorii geotechnicznej**. Warunki gruntowo-wodne uznaje się jako proste. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego.

6. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.

7. Konstrukcję i sposób posadowienia obiektu budowlanego należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie Projektant obiektu.

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 podłożu prognozuje się występowanie gruntów niespoistych. Nie przewiduje się większych zmian parametrów tych gruntów w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 4. 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 do stanów granicznych nośności we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjąć zgodnie z poniższymi tabelami:

Współczynniki częściowe do oddziaływań ($\mathbf{g}_F$) i efektów oddziaływań ($\mathbf{g}_E$) według Eurokodu 7.

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	niekorzystne	$\mathbf{g}_G$	1,35	1,0
	korzystne		1,0	1,0
Zmienne	niekorzystne	$\mathbf{g}_Q$	1,5	1,3
	korzystne		0	0

Współczynniki częściowe ($\mathbf{g}_M$) do stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO).

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego [α]	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ścinanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0	1,0
[α] Współczynnik ten stosuje się do tan φ'			

Współczynniki częściowe do oporu/nośności ($\mathbf{g_R}$) dotyczące fundamentów według Eurokod 7

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R;v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{R;h}$	1,0	1,1	1,0

W zależności od podejścia obliczeniowego należy stosować odpowiednie zestawy współczynników:

- Podejście DA1 – kombinacja 1 – A1 + M1 + R1
- Podejście DA1 – kombinacja 2 – A2 + M2 + R1
- Podejście DA2 – A1 + M1 + R2
- Podejście DA3 – A1 lub A2 + M2 + R3

Zgodnie z załącznikiem krajowym, PN-EN 1997-1:2008/Ap2 do wyznaczania nośności podłoża zaleca się stosować podejście DA2.

4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć na podstawie wykonanych odwiertów badawczych, parametrów geotechnicznych oraz badań laboratoryjnych gruntów, zebranych w O*pinii geotechnicznej, dokumentacji 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, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w *Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża*...

7. Prowadzenie prac ziemnych

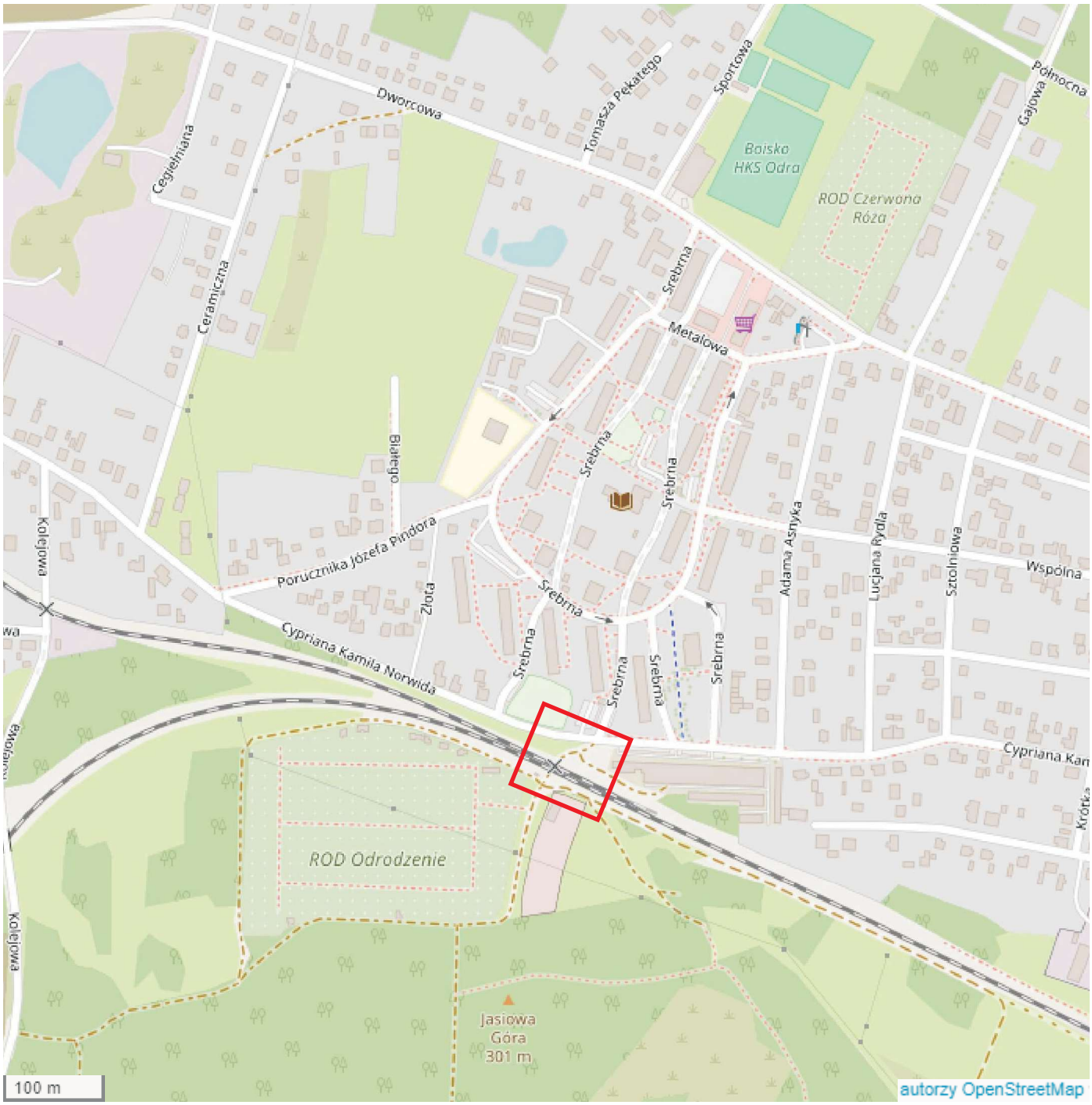
Warunki prowadzenia robót ziemnych omówiono w rozdziale 5.1 O*pinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża*...

8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Projektowane elementy betonowe należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiedniej izolacji.

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. Konieczne jest monitorowanie stanu wód gruntowych podczas realizacji inwestycji.

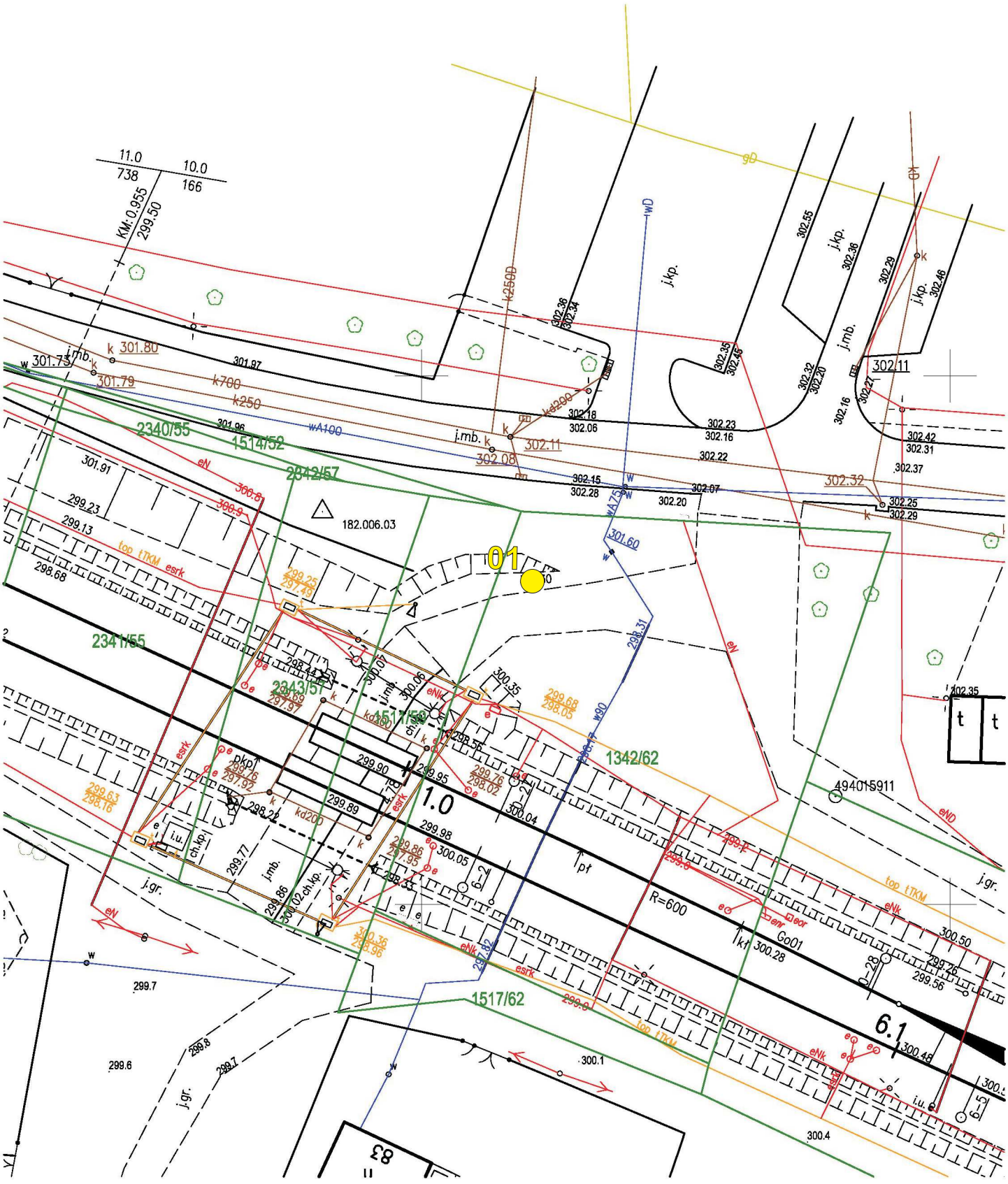


ZAŁ. NR 1
Mapa orientacyjna obszaru badań

obszar badań

ZAŁ. NR 2
Mapa dokumentacyjna
w skali 1:500

otwór badawczy ● 01



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik	**KARTA OTWORU BADAWCZEGO** **Profil numer 01**	Zał.Nr: 3 Wiertnica: WG-1

Rejon: ul. Norwida Miejscowość: Miasteczko Śląskie Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie	Obiekt: budowa połączenia drogowego Inwestor: Gmina Miasteczko Śląskie Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 301.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data wiercenia: 2025-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nawierzchnia utwardzona z kruszywa łamanego	-		I		
		CZWARTORZĘD Plejstocen	1.0		0.28	piasek drobny żółto-brązowy	FSa [Pd]	G1	II	w	szg
			2.0		1.40	ił z piaskiem i pyłem [glina piaszczysta] brązowy	sasiCl [Gp]	G4	III	mw	tpl
			3.0		3.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr inż. J. Łukasiński

Załącznik nr 4

* 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 grunty 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 odpływu	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	Wtórnej								
							I_D	I_L	W_n	ρ	C_u	Φ_u	E_o	E	M_o	M	$qc_{śr}$	R_f	Su	Φ_u	C	M	M_o	E_o
									%	tm^{-3}	kPa	^{o}	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	%	MPa	^{o}	MPa	MPa	MPa	MPa
Czwartorzęd	Holocen	Nawierzchnia utwardzona	Konstrukcja nawierzchni	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plejstocen	Piasek drobny	Piaski i żwiry wodnolodowcowe **GL_F**	II	Pd	FSa	0,50*	-	16	1,75	-	30,5	46	58	62	77	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ił z piaskiem i pyłem	Zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe **GL_M**	III	Gp	sasiCl	-	0,15*	12,5	2,19	19,5	15,5	23	38	33	55	-	-	-	-	-	-	-	-

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)

Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach otworów

Parametry geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

Zał. 5.1

GRUNTY NASYPOWE

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

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- **H** grunt próchniczy 2%<I_{om}<5%
- **Nm** namuł 5%<I_{om}<30%
- **T** torf 30%<I_{om}

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- **KW** zwietrzelina
- **KWg** zwietrzelina 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 okrętnych
- **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** półzwarty
- **zw** zwarty

d/ wilgotność gruntów:

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

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

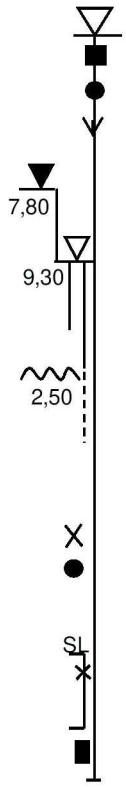
- I_D stopień zagęszczenia
- I_L stopień plastyczności
- I_S wskaźnik zagęszczenia

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 wilgotości 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 peryglacjalne
- **li** osady jeziorne
- **d** osady deluwialne
- **f** osady rzeczne

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

- **Q** czwartorzęd
- **Q_h** czwartorzęd - holocen
- **Q_p** 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

Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach otworów

Parametry geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

Zał. 5.2

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 gruby
MSa	piasek średni
FSa	piasek drobny
siSa	piasek pylasty
clSa	piasek gliniasty
saSi	pył piaszczysty
Si	pył
sasiCl	glina piaszczysta
saclSi	glina
clSi	glina pylasta
saCl	glina piaszczysta zwięzła
sasiCl	glina zwięzła
siCl	glina pylasta zwięzła
Cl	ił
saCl	ił piaszczysty
siCl	ił pylasty
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	Ił	**cl**	<0,002

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Or	grunt organiczny:	
Niskoorganiczny	(humus)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$
Organiczny	(namuł, gytia)	$6\% < C_{OM} \leq 20\%$
Wysokoorganiczny	(torf)	$20\% < C_{OM}$

GRUNTY ANTROPOGENICZNE

xMg	grunt antropogeniczny
x	każda kombinacja składników

SYMBOLE GENETYCZNE

Mg	**antropogeniczne**	*E*	**eoliczne:**
O	**organiczne:**	E_D	wydmowe
O_R	rzeczne	E_L	lessy i g. lessopodobne
O_S	bagienne	*GL*	**lodowcowe:**
O_L	jeziorne	GL_M	morenowe
O_H	zastoiskowe	GL_F	fluwioglacjalne
M	**osady morskie**	GL_K	zastoiskowe
R	**rzeczne:**	*D*	**deluwia**
R_{CH}	korytowe	*C*	**koluwia**
R_{FP}	tarasów zalewowych	W_X	**zwietrzeliny:**
R_T	tarasów nadzalewowych	W_{RU}	rumosze
R_D	deltowe	W_{REx}	rezidua (eluwia)
L	**jeziorne**	*x*	symbol skały

SYMBOLE 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		

SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH

grunty gruboziarniste (niespoiste):

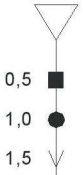
I	piaski zapylone i drobne	*1*	luźne
II	piaski średnie i grube	*2*	średniozagęszczone
III	pospółki i żwiry	*3*	zagęszczone
IV	kamienie i głazy	*4*	bardzo zagęszczone

grunty drobnoziarniste (spoiste):

A	morenowe skonsolidowane	*1*	miękkoplastyczne
B	morenowe nieskonsolidowane i pozostałe skonsolidowane		i b. miękkoplastyczne
C	nieskonsolidowane	*2*	plastyczne
D	iły	*3*	twardoplastyczne
O	grunty organiczne	*4*	zwarte

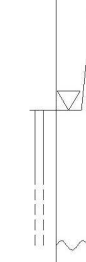
1 / 324,12 — numer punktu badawczego (otworu, wykopu) / rzędna terenu (w m n.p.m.)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA



próbka o naturalnej strukturze – kategoria próbki A **(A)**
próbka o naturalnej wilgotności – kategoria próbki B **(B)**
próbka o naturalnym uziarnieniu – kategoria próbki C **(C)**
próbka do badań zanieczyszczenia gruntu – C **(CH)**
próbka wody gruntowej **(WG)**

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



2,8 — piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)

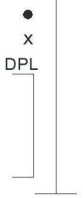
3,8 — nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość (w m p.p.t.)

grunt nawodniony

grunt mokry

5,5 — sączenie wody i głębokość (w m p.p.t.)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ



penetrometr tłoczkowy (PP)
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

9,0 — głębokość otworu

S — otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

INNE OZNACZENIA

I_D **= 45%**	stopień zagęszczenia
I_C **= 0,70**	wskaźnik konsystencji
I_L **= 0,30**	stopień plastyczności (I_L=1-I_C)
c_{fv} **= 125**	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]
II1, B3	symbole warstw geotechnicznych
	granice warstw geotechnicznych

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:

su	suchy
mw	małowilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

konsystencja:

bmpl	bardzo miękkoplastyczna	$I_C < 0,25$
mpl	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$
pl	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$
tpl	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,00$
zw	zwarta	$I_C > 1,00$

zagęszczenie:

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