



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
przepompowni ścieków P61-1, odcinków kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wraz
z przewodem tłocznym i odcinkiem sieci wodociągowej oraz remontu/wymiany
wyposażenia istniejącej przepompowni ścieków P61 przy ul. Poprzecznej w Żorach*

Kategoria geotechniczna: II

Inwestor: PWiK Żory Sp. z o.o., ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory

Nr opracowania: 14/06/JŁ/2025

Autor: mgr inż. Jarosław Łukasiński

.....

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 8

6. WNIOSKI I ZALECENIA 9

7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH 10

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY 10

Spis załączników:

- Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna obszaru badań
- Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Wyniki badań sondą dynamiczną DPSH
- Załącznik nr 5 Przekrój geotechniczny
- Załącznik nr 6 Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw
- Załącznik nr 7 Objaśnienie symboli i znaków

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w miejscu przewidzianym pod inwestycję.

Inwestor:	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
------------------	--

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).

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Rybnik 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, sondowania, 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

Planowana inwestycja będzie polegać na budowie przepompowni ścieków P61-1, odcinków kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wraz z przewodem tłocznym i odcinkiem sieci wodociągowej oraz remontu/wymiany wyposażenia istniejącej przepompowni ścieków P61 przy ul. Poprzecznej w Żorach.

Szczegółowa charakterystyka projektowanego obiektu zostanie przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Żory
- gmina – Żory
- powiat – Żory
- województwo – śląskie

Badania wykonano w rejonie ulicy Poprzecznej. Lokalizację ogólną miejsca badań przedstawiono w załączniku 1.

2.2. Morfologia i hydrografia

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

Rzędne terenu w miejscu wykonanych badań oszacowano na 250,5-251,5 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Odry. Obszar odwadniany jest przez rzekę Rudę, który przepływa przez północną część obszaru badań.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscach uzgodnionych z Projektantem w podłożu projektowanej inwestycji w czerwcu 2025 r. odwiercono 4 otwory badawcze: jeden do głębokości 6,0 m p.p.t., jeden do głębokości 5,0 m p.p.t. oraz dwa do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 17,0 m wierceń.

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

Otwory wiertnicze 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 przewierczanych 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.

3.3. Sondowania

Wykonano jedno badanie sondą dynamiczną bardzo ciężką (DPSH), przy otworze 03 do głębokości 6,0 m p.p.t.

Sondowanie dynamiczne DPSH polegało na pogrążaniu normowej końcówki stożkowej w gruncie za pomocą uderzeń młota o wadze 63,5 kg i zliczaniu liczby uderzeń na każde 20 cm zagłębienia.

Przeprowadzone sondowanie dynamiczne pozwoliło na określenie stanu gruntów (stopnia zagęszczenia I_D) w warunkach „in situ”.

Wyniki sondowania przedstawiono w załączniku nr 4.

3.3. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym. Wykonano następujące oznaczenia:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób;
- badania granic konsystencji i wilgotności naturalnej;
- analiza granulometryczna;
- badanie zawartości części organicznych.

3.4. 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];
- wyniki badań sondą DPSH [zał. nr 4];
- przekrój geotechniczny [zał. nr 5];
- tabelę wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw [zał. nr 6];
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.

4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań

4.1. Budowa geologiczna

Powierzchnię terenu w rejonie otworu 01 pokrywa nawierzchnia utwardzona o grubości 0,3 m, natomiast w rejonie pozostałych otworów warstwa nasypu niebudowlanego o miąższości 0,5-1,4 m. Podłoże rodzime do głębokości rozpoznania budują utwory czwartorzędowe - holocenijskie osady rzeczne wykształcone jako namuły, torfy oraz piaski.

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w czerwcu 2025 r. stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym. Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przedstawiono w poniższej tabeli:

Nr otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m p.p.t.]	Głębokość ustabilizo- wanego zwierciadła wód gruntowych [m p.p.t.]	Rzędna nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]	Rzędna ustabilizo- wanego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]	Głębokość horyzontu sączeń wód [m p.p.t.]
01	1,7	1,7	249,6	249,6	-
02	1,7	1,7	249,8	249,8	-
03	1,5	1,3	249,0	249,2	-
04	2,0	2,0	248,6	248,6	-

Poziom zwierciadła może podlegać wahaniom w zależności od pory roku i warunków pogodowych. Amplituda wahań poziomu zwierciadła nie powinna przekraczać 1,0 m.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych zamieszczono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 5).

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono trzy grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą utwory antropogeniczne - **Mg**;
- grupę II – obejmującą holocenijskie osady rzeczne - namuły i torfy - **R**;
- grupę III – obejmującą holocenijskie osady rzeczne - piaski - **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 utwardzoną o grubości 30 cm, zbudowaną z żużlu i kamieni.

Warstwa Ib:

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp niebudowlany (**Mg**) o miąższości 0,5-1,4 m. W jego składzie rozpoznano: żużel, kamienie, piasek, humus, gruz, glinę. Grunty są wilgotne, w stanie luźnym. W miejscu wykonanego sondowania stopień zagęszczenia wyniósł $I_D = 0,33$. Pod względem wysadzinowości zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

Warstwa II:

Obejmuje rodzime grunty organiczne (**Or**) – namuły piaszczyste i torfy. Grunty są mokre i nawodnione, namuły piaszczyste występują w stanie średnio zagęszczonym, w miejscu wykonanego sondowania stopień zagęszczenia wyniósł $I_D = 0,41$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

Warstwa IIIa:

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski grube (**CSa**) oraz piaski średnie (**MSa**). Grunty są nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,59$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych.

Warstwa IIIb:

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski drobne (**FSa**) oraz piaski z pyłem (**siSa**). Grunty są wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,41$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (**FSa**) oraz wątpliwie wysadzinowych (**siSa**).

Warstwa IIIc:

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski drobne (**FSa**). Grunty są nawodnione, w stanie luźnym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,33$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (FSa).

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz przekrój geotechniczny (załącznik nr 5). Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 6 – tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

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 oraz stopnia zagęszczenia.

4.4. Warunki górnicze

Miejsce inwestycji znajduje się poza terenami i obszarami górnictwami.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Występujące przypowierzchniowo grunty antropogeniczne (warstwa I) z uwagi na zmienny skład oraz nieznany sposób deponowania należy zaliczyć do gruntów nierównomiernie ściśliwych.

Podłoże rodzime wykazuje zmienną budowę - piaski rzeczne przewrstwione są gruntami organicznymi - namułami i torfami. Piaski średnio zagęszczone (warstwy IIIa, IIIb) zaliczają się do nośnych, piaski luźne (warstwa IIIc) można uznać za nośne w przypadku poddania zagęszczeniu, natomiast grunty organiczne (warstwa II) zaliczają się do słabo nośnych.

Dla inwestycji proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną. Warunki gruntowo wodne można przyjąć jako proste tylko przy założeniu, że głębokość i sposób prowadzenia robót ziemnych zostaną dostosowane do warunków wodnych, a w przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów słabych, zostaną one wymienione na warstwę nasypu budowlanego. W innym wypadku przypadku należy przyjąć warunki złożone.

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

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

Wykonanymi wierceniami stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym wód na głębokości 1,5-2,0 m p.p.t. W przypadku prowadzenia robót ziemnych poniżej poziomu zwierciadła wód konieczne będzie odwadnianie wykopu.

Rurociągi i studnie sieci należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty słabo nośne należy wykonać ich wymianę i 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 4 otwory badawcze i wykonano 1 sondowanie DPSH. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów (załącznik nr 3) i przekroju geotechnicznym (załącznik nr 5).

2. Podłoże rodzime budują holocenijskie osady rzeczne. Grunty rodzime przykryte są nasypem niebudowlanym lub nawierzchnią. W podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze napiętym i swobodnym.

3. Dla inwestycji proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną. Warunki gruntowo-wodne można przyjąć jako proste tylko przy założeniu, że głębokość i sposób prowadzenia robót ziemnych zostaną dostosowane do warunków wodnych, a w przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów słabych, zostaną one wymienione na warstwę nasypu budowlanego. W innym wypadku przypadku należy przyjąć warunki złożone.

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

5. Konstrukcję obiektu i sposób posadowienia obiektu budowlanego należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu zdecyduje wyłącznie Projektant obiektu.

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

7. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.

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

7. Spis literatury i materiałów archiwalnych

1. Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
2. E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
3. A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
4. Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
5. Z. Wiłun „Zarys geotechniki
6. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000
7. 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)
8. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997
9. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, Warszawa 2011
10. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
11. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
12. PN-EN ISO 14688:2018-05 – Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów
13. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
14. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
15. <https://geolog.pgi.gov.pl>

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych gruntów należy spodziewać się głównie w strefie przypowierzchniowej. Na skutek prowadzenia prac ziemnych może dojść do odprężenia podłoża i jego rozluźnienia. W przypadku prowadzenia prac ziemnych w złych warunkach atmosferycznych, może dojść do zniszczenia struktury gruntów nasypanych i organicznych poprzez działanie sprzętu budowlanego. Nie wolno doprowadzać do długotrwałego gromadzenia się wody w wykopach i przemarzania podłoża.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 6. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1:2008.

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 (g_F) i efektów oddziaływań (g_E) według Eurokodu 7

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	niekorzystne	g_G	1,35	1,0
	korzystne		1,0	1,0
Zmienne	niekorzystne	g_Q	1,5	1,3
	korzystne		0	0

Współczynniki częściowe (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_r	1,0	1,0
α Współczynnik ten stosuje się do $\tan \varphi'$			

Współczynniki częściowe do oporu/nośności (g_R) dotyczące fundamentów według Eurokodu 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, przekroju oraz parametrów geotechnicznych, zebranych w dokumentacji badań podłoża i opinii geotechnicznej.

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, przekrój geotechniczny, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w dokumentacji badań podłoża i opinii geotechnicznej.

7. Prowadzenie prac ziemnych

Warunki prowadzenia robót ziemnych omówiono w rozdziale 5.1 dokumentacji badań podłoża i opinii geotechnicznej.

8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Elementy podatne na korozję należy zabezpieczyć przez zastosowanie odpowiedniej izolacji.

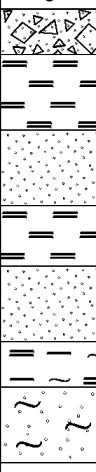
9. Monitoring obiektu

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.

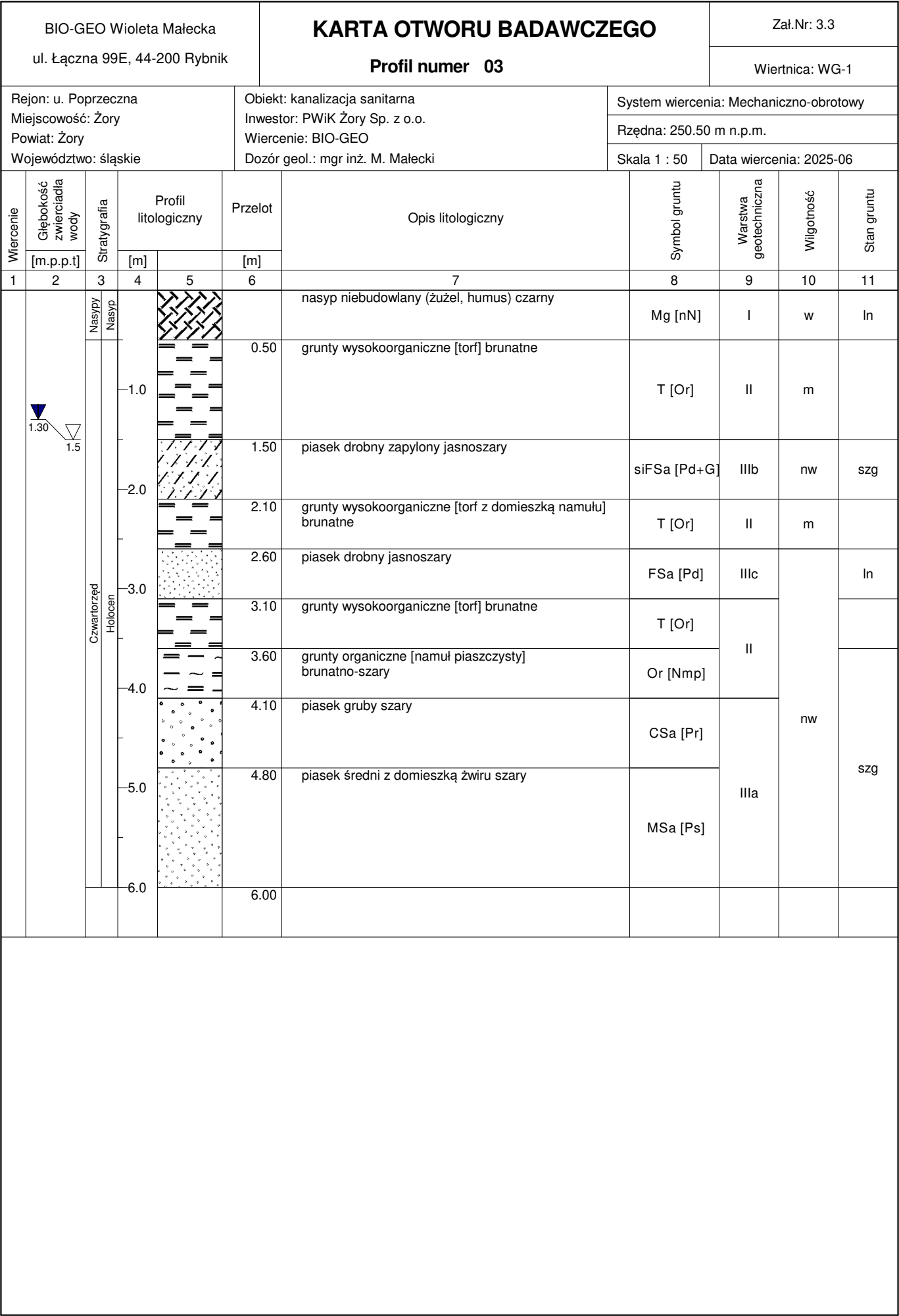


300m

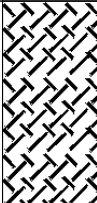
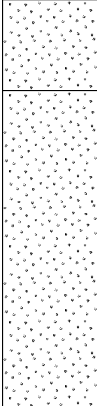
ZAŁ. NR 1
Mapa orientacyjna obszaru badań
obszar badań 

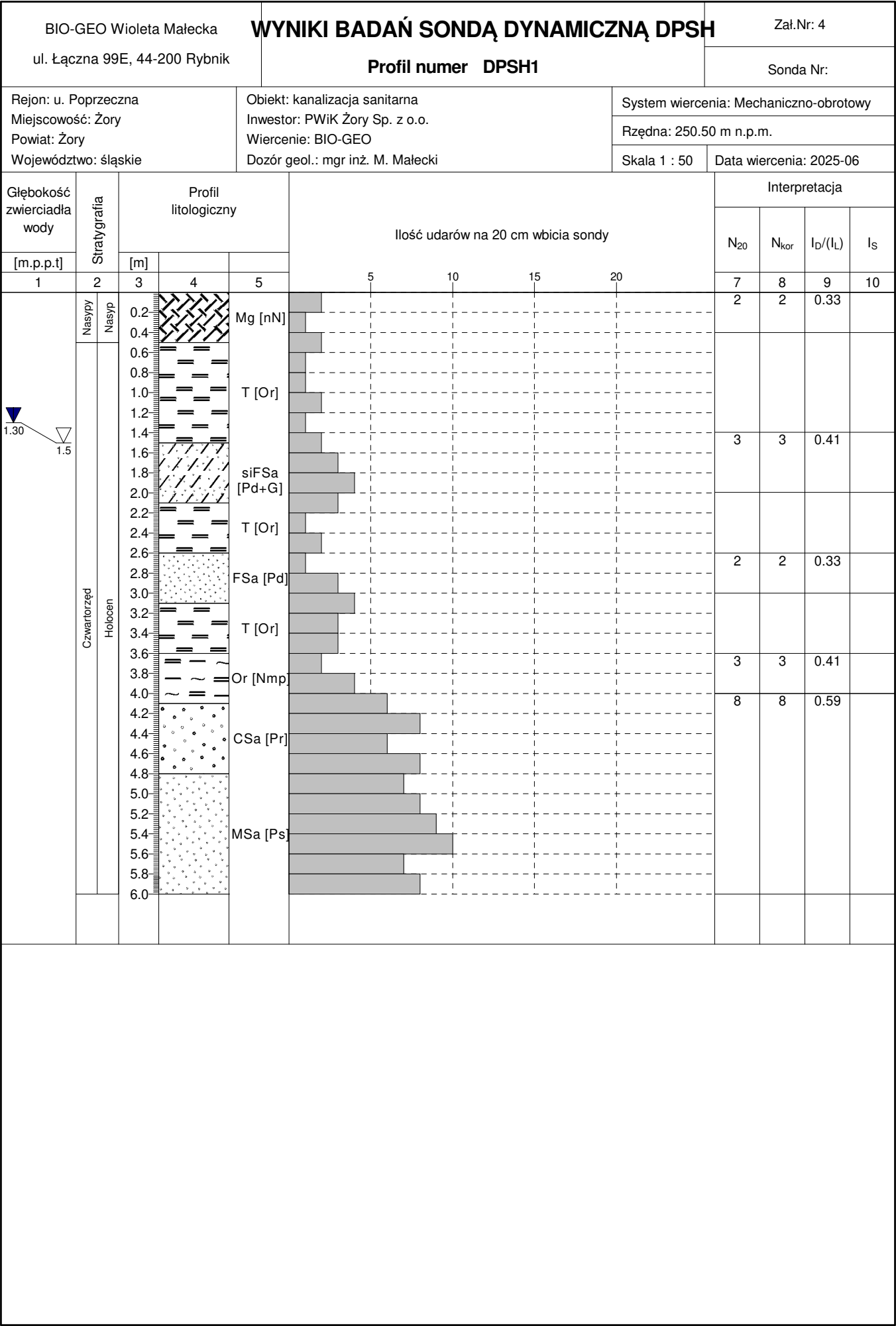
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 01				Zał.Nr: 3.1			
Rejon: u. Poprzeczna Miejscowość: Żory Powiat: Żory Województwo: śląskie			Obiekt: kanalizacja sanitarna Inwestor: PWiK Żory Sp. z o.o. Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 251.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-06			
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.70		Czwartorzęd Holocen				nawierzchnia utwardzona (żużel, kamienie)	-	Ia		
				0.30		grunty wysokoorganiczne [torf z domieszką namułu] brunatne	T [Or]	II	m	
				1.0		piasek drobny jasnoszary	FSa [Pd]	IIIb	w	szg
				1.30		grunty wysokoorganiczne [torf] brunatne	T [Or]	II	m	
				1.70		piasek drobny jasnoszary	FSa [Pd]	IIIb		szg
				2.20		grunty organiczne [namuł piaszczysty] brunatno-szare	Or [Nmp]	II	nw	
				2.50		piasek z pyłem [piasek pylasty] jasnoszary	siSa [Pπ]	IIIb		szg
				3.00						

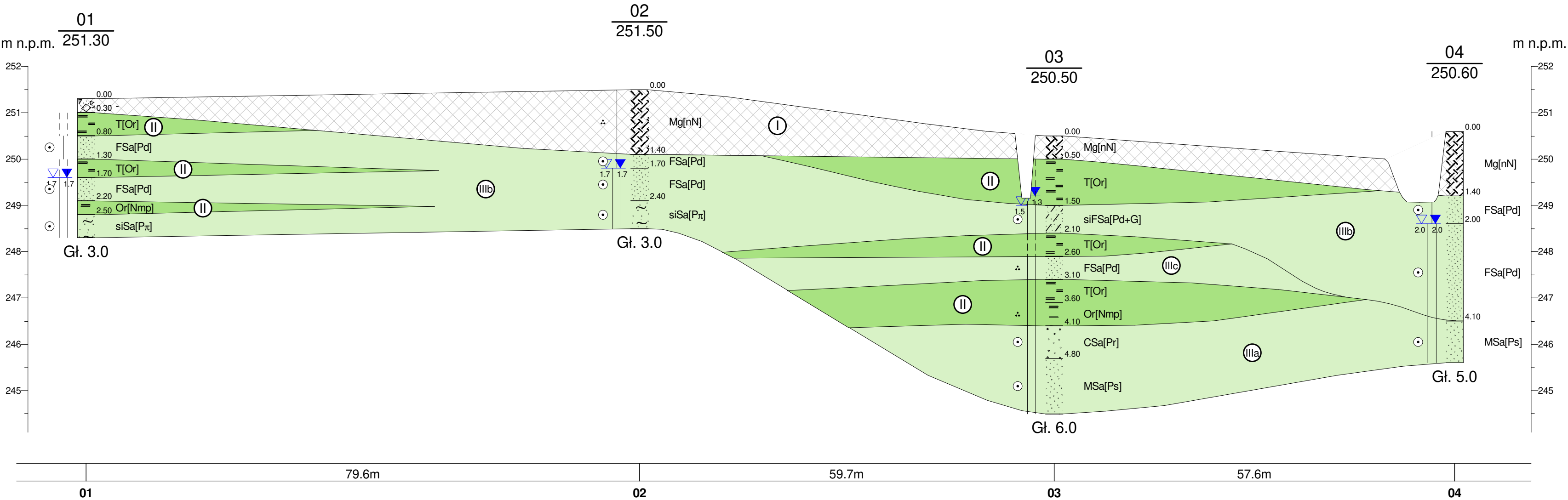
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 02				Zał.Nr: 3.2			
Rejon: u. Poprzeczna Miejscowość: Żory Powiat: Żory Województwo: śląskie			Obiekt: kanalizacja sanitarna Inwestor: PWiK Żory Sp. z o.o. Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 251.50 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2025-06			
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.70		Nasypy Nasyp	1.0			nasyp niebudowlany (piasek, humus, gruz) czarny	Mg [nN]	I	w	In
		Czwartorzęd Holocen	2.0		1.40	piasek drobny jasnobrązowy	FSa [Pd]	IIIb	nw	szg
					1.70	piasek drobny jasnobrązowy				
					2.40	piasek z pyłem [piasek pylasty] jasnoszary	siSa [Pπ]			
			3.0		3.00					



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 04				Zał.Nr: 3.4			
							Wiertnica: WG-1			
Rejon: u. Poprzeczna Miejscowość: Żory Powiat: Żory Województwo: śląskie			Obiekt: kanalizacja sanitarna Inwestor: PWiK Żory Sp. z o.o. Wiercenie: BIO-GEO Dozór geol.: mgr inż. M. Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
							Rzędna: 250.60 m n.p.m.			
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-06	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp		1.0		nasyp niebudowlany (piasek, humus, glina, gruz) ciemnobrązowy	Mg [nN]	I	w	In
		Czwartorzęd Holocen		1.40		piasek drobny z przewarstwieniami piasku średniego brązowo-szary	FSa [Pd]	IIIb	nw	szg
				2.00		piasek drobny z przewarstwieniami piasku średniego brązowo-szary				
				4.10		piasek średni z przewarstwieniami piasku drobnego brązowo-szary				
				5.00						





BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 5
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował	06.2025 r.	mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				
				Skala 1: 500 75

Załącznik nr 6

* na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych ** grunty nawodnione *** parametry wg Wituna				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 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	Wtórnjej									
I _D	I _L	<i>W_n</i>	<i>ρ</i>	<i>C_u</i>	<i>φ_v</i>	<i>E_o</i>	<i>E</i>	<i>M_o</i>	<i>M</i>	<i>qc_{sr}</i>	<i>R_f</i>	<i>Su</i>	<i>φ_v</i>	<i>C</i>	<i>M</i>	<i>M_o</i>	<i>E_o</i>								
		%	<i>tm</i> ³	<i>kPa</i>	°	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>	%	<i>MPa</i>	°	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>								
Czwartorzęd	Holocen	Nawierzchnia utwardzona	Utwory antropogeniczne Mg	Ia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Nasyp niebudowlany		Ib	nN	Mg	0,33*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Grunty organiczne [namuł piaszczysty]	Osady rzeczne - namuły i torfy R	II	Nmp	Or	0,41*	-	~30-60***	1,30-1,90***	-	≤10,0***	Grunty organiczne - mocno ściśliwe - nie podaje się parametrów normowych				-	-	-	-	-	-	-	-	
		Grunty wysokoorganiczne [torf]			T	Or	-	-	~200***	1,10-1,80***	≤10,0***	≤10,0***													
		Piasek gruby	Osady rzeczne - piaski R	IIIa	Pr	CSa	0,59*	-	≥21,0**-14,0	2,00**-1,85	-	33,5	93	103	110	123	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piasek średni			Ps	MSa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Piasek drobny		IIIb	Pd	FSa	0,41*	-	≥25,0**-17,0	1,90**-1,75	-	30,0	39	49	52	65	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piasek z pyłem			Pπ	siSa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Piasek drobny		IIIc	Pd	FSa	0,33*	-	≥26,0**	1,85**	-	29,5	33	41	45	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)

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_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 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 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

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
sacISi	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]:

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)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$
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	zwietrzeli:
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 b.	miękkoplastyczne
	i pozostałe skonsolidowane	2	plastyczne
C	nieskonsolidowane	3	twardoplastyczne
D	ilty	4	zwarte
O	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 do badań zanieczyszczenia gruntu – kategoria próbki **C (C)**
 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_D = 45%	stopień zagęszczenia
I_C = 0,70	wskaźnik konsystencji
I_L = 0,30	stopień plastyczności ($I_L = 1 - I_C$)
c_{tv} = 125	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]
III, 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	zwała	$I_C > 1,00$

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	$85\% < I_D < 100\%$