

## Spis treści

1. Wstęp .....	2
2. Lokalizacja i morfologia terenu .....	2
3. Przebieg badań .....	3
3.1. Prace geodezyjne .....	3
3.2. Prace wiertnicze .....	3
3.3. Prace polowe .....	3
4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych .....	3
4.1. Budowa geologiczna .....	3
4.2. Warunki hydrogeologiczne .....	4
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego .....	5
5.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych .....	5
6. Wnioski .....	6

### ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE:

<b>Tabela nr 1</b>	Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych wg PN 81/B-03020
--------------------	---

### ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

<b>Załącznik nr 1.1-1.2</b>	Profile geotechniczne otworów wiertniczych w skali 1:100
<b>Załącznik nr 2</b>	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

## **1. Wstęp**

Niniejsze opracowanie (Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego) zostało wykonane przez firmę Team Geologia Sp. z o.o. na zlecenie Inwestora: Miasto Rybnik, ul. Bolesława Chrobrego 2, 44-200 Rybnik.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych (gruntowo – wodnych) występujących w obszarze przedmiotowej inwestycji tj. Rozbudowa ulicy Rudzkiej poprzez budowę zbiornika retencyjnego wraz z zagospodarowaniem.

Szczegółowy lokalizację projektowanej inwestycji i wykonanych otworów badawczych pokazano na mapie dokumentacyjnej (zał. 2.).

Dokumentację sporządzono wg wymagań:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN-ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN-ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

Podstawą prawną wykonania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27.04.2012 r., poz. 463).

Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji posłużono się mapami, literaturą geologiczną, polskimi normami i branżowymi przepisami prawnymi, a także wynikami prac i badań polowych.

## **2. Lokalizacja i morfologia terenu**

Obszar objęty rozpoznaniem znajduje się w miejscowości Rybnik (gmina Rybnik, miasto na prawach powiatu, województwo śląskie) przy ul. Rudzkiej.

Teren badań odwadniany jest przez rzekę Rudę (oraz pobliskie zbiorniki wodne), która przepływa ok. 310 m na wschód od terenu badań. W pobliżu od strony wschodniej przebiega rów, który drenuje pobliski obszar.

Szczegółową lokalizację obszaru rozpoznania przedstawiono na mapie sytuacyjno–

wysokościowej (dokumentacyjnej) w skali 1:1000 (zał. nr 2.).

### **3. Przebieg badań**

#### **3.1. Prace geodezyjne**

W terenie wytyczono 2 otwory wiertnicze, metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę w skali 1:1000 dostarczoną przez Zleceniodawcę. Lokalizacja otworów została wskazana przez Projektanta, który ilość i głębokość otworów badawczych dostosował do potrzeb projektowanej inwestycji. Z uwagi na brak danych wysokościowych na mapie nie wyznaczono rzędnych wykonanych otworów. Należy to uzupełnić na etapie projektu.

#### **3.2. Prace wiertnicze**

Roboty wiertnicze przeprowadzono w październiku 2023 roku. Odwiercono 2 otwory geotechniczne o głębokości 8,0 m ppt. Łączny metraż wyniósł 16,0 mb. Miejsca wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2. Wiercenia wykonano przy użyciu wiertnicy mechanicznej pod dozorem geologicznym mgr inż. Marcina Miczulskiego.

#### **3.3. Prace polowe**

Podczas wykonywania robót wiertniczych grunty badano makroskopowo zgodnie z PN-B-04452:2002 oraz PN-86/B-02480. W trakcie wiercenia prowadzono szczegółowy opis makroskopowy przewiercanych gruntów, zwracając uwagę na rodzaj gruntu, jego wilgotność oraz stan. Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Poziom wód gruntowych oraz z sąceń mierzono przyrządem akustycznym (świstawką hydrogeologiczną) z dokładnością do  $\pm 5$  cm.

W oparciu o wykonane roboty opracowano profile geotechniczne otworów wiertniczych (zał. 1.1-1.2). Wyniki wierceń, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do opracowania przedstawionej dokumentacji.

### **4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych**

#### **4.1. Budowa geologiczna**

W wyniku przeprowadzonych wierceń do maksymalnej głębokości 8,0 m ppt. zbadano stropową część utworów stanowiących podłoże gruntowe projektowanej inwestycji (zbiornik retencyjny). Podłoże to zbudowane jest z osadów czwartorzędowych

tj. holocenne osady rzeczne niespoiste (**Qhf**) oraz osady zastoiskowe spoiste (**Qhl**). Powierzchnia terenu pokryta jest cienką warstwą nasypów niebudowlanych o grubości do 60 cm (**Qhn**).

Seria holocennych osadów rzecznych niespoistych (**Qhf**) została stwierdzona we wszystkich wykonanych otworach badawczych poniżej nasypów antropogenicznych do głębokości w przedziale 3,6-4,0 m ppt. Litologicznie są to grunty niespoiste wykształcone w postaci piasku drobnego, piasku średniego, piasku grubego w stanie głównie średniozagęszczonym. Spąg serii został przewiercony.

Seria holocennych osadów zastoiskowych spoistych (**Qhl**) została stwierdzona we wszystkich wykonanych otworach badawczych osadów niespoistych. Litologicznie są to grunty spoiste wykształcone w postaci pyłu, pyłu próchniczego często z domieszką części organicznych w stanie głównie plastycznym i miejscowo twaroplastycznym. Spąg serii nie został przewiercony.

Budowa geologiczna (według przyjętej interpretacji) została przedstawiona na profilach otworów wiertniczych stanowiących zał. 1.1-1.2 do niniejszego opracowania.

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych (dnia 23.10.2023) do maksymalnej głębokości 8,0 m ppt. stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych o charakterze swobodnym. Nie stwierdzono sączeń śródglinnych.

Ciągłe zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone w otworze nr 1 na głębokości 1,9 m ppt, w otworze nr 2 na głębokości 0,9 m ppt. Woda ustabilizowała się na głębokości nawiercenia.

Wahania wód gruntowych mogą być związane głównie z poziomem wód w korycie rzeki Ruda i pobliskich zalewów (w przypadku kontaktu hydraulicznego warstw wodonośnych z wodami powierzchniowymi) oraz od ilości wód opadowych infiltrujących w głąb profilu gruntowego. Potencjalne wahania powinny się odbywać tylko w obrębie warstw lepiej przepuszczalnych serii nr I (grunty niespoiste). Regularne wahania o wyraźnym cyklu rocznym, charakteryzują się wiosennym wezbraniem przypadającym na marzec i kwiecień z późniejszą zniżką w zimie. W rytmie wieloletnim amplituda wahań nie powinna przekraczać 1,0 m (w ramach serii nr I (grunty niespoiste). W okresie letnim (suchym) poziom wód może być niższy od przeciętnego. Obecny poziom (z dnia 23.10.2023) należy uznać jako średni.

Należy zaznaczyć, iż w zależności od intensywności opadów atmosferycznych oraz roztopów, mogą pojawiać się nowe sączenia o różnej intensywności i na różnych głębokościach (szczególnie na stropie gruntów spoistych słaboprzepuszczalnych).

Należy wziąć pod uwagę fakt, że rozpoznanie gruntowo-wodne rejonu planowanej inwestycji wykonano punktowo. Nie można wykluczyć innej budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych w pozostałej części projektowanej inwestycji, w strefach pozaotworowych.

## **5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego**

W podłożu gruntowym projektowanej inwestycji wydzielono dwie serie litologiczno –genetyczne, które dalej nazywa się warstwami geotechnicznymi. Warstwa geotechniczna nr II została podzielona na dwie podwarstwy dla których podano wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych oraz związków korelacyjnych (metodą B i C), wg p. 3.2. PN-81/B-03020.

Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw i podwarstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w tekście opinii. Jako cechę wyróżniającą przyjęto stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$  dla gruntów spoistych. Natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ . Wartości współczynnika filtracji zostały określone na podstawie danych literaturowych (Z. Pazdro –Hydrogeologia ogólna).

Z podziału na warstwy wyłączono cienką warstwę nasypów niebudowlanych zalegającą na powierzchni terenu badań do 60 cm (otwór nr 2).

### **5.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych**

Na zbadanym terenie wydzielono dwie serie litologiczno-genetyczne.

#### **-I warstwa – holocenijskie niespoiste osady rzeczne (Qhf)**

Utwory te występują w rejonie wszystkich wykonanych otworów badawczych zaraz poniżej serii nasypów antropogenicznych. Spąg serii został przewiercony. Pod względem własności filtracyjnych grunty budujące warstwę zostały zaklasyfikowane do gruntów średnio i dobrze przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $10^{-5}$ –  $10^{-3}$  m/s). Do tej warstwy zaliczono grunty wykształcone jako piasek drobny, piasek średni, piasek gruby. Są to grunty wilgotne i nawodnione w stanie średniozagęszczonym. Przyjęto dla nich (na podstawie lokalnych doświadczeń i oporów w trakcie wiercenia) charakterystyczną wartość średnią stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

#### **-II warstwa – holocenijskie spoiste osady zastoiskowe (QhI)**

Utwory te występują w rejonie wszystkich wykonanych otworów badawczych zaraz poniżej serii osadów niespoistych. Spąg serii nie został przewiercony. Pod względem

własności filtracyjnych grunty budujące warstwę zostały zaklasyfikowane do gruntów półprzepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $10^{-7}$  –  $10^{-6}$  m/s). Warstwa została podzielona na 2 podwarstwy ze względu na różnice wilgotności gruntu, a co za tym idzie jego stanu i parametrów geotechnicznych:

**IIa** - osady te występują w rejonie otworu nr 1 i 2 od głębokości 3,6-4,0 m ppt. Do tej podwarstwy zaliczono grunty wykształcone jako pył i pył próchniczny. Są to grunty wilgotne w stanie plastycznym. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną wartość średnią stopnia plastyczności  **$I_L^{(n)} = 0,40$** . Są to grunty o obniżonej nośności (pogorszonych parametrach geotechnicznych). W razie potrzeby powinny zostać poddane szczególnej uwadze podczas projektowania.

**IIb** – osady te występują w rejonie otworu nr 2 od głębokości 6,0 m ppt. Do tej podwarstwy zaliczono grunty wykształcone jako pył. Są to grunty mało wilgotne w stanie twardoplastycznym. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną wartość średnią stopnia plastyczności  **$I_L^{(n)} = 0,20$** .

## **6. Wnioski**

1. Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych pod projektowaną rozbudowę drogi wykonano 2 otwory wiertnicze o maksymalnej głębokości 8,0 m ppt. Szczegółową lokalizację wykonanych otworów wiertniczych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 stanowiącą zał. nr 2 do niniejszego opracowania.
2. Rozpoznany wykonanymi wierceniami obszar charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi**.
3. Powierzchnia terenu badań pokryta jest cienką warstwą nasypów niebudowlanych do głębokości 60 cm (otwór nr 2).
4. W podłożu gruntowym występują grunty rodzime nośne (I i IIb) o korzystnych parametrach geotechnicznych.
5. Warstwa nr IIa stanowi grunty o obniżonej nośności z uwagi na podwyższoną wilgotność (oraz zawartość części organicznych), a co za tym idzie pogorszone parametry fizyko-mechaniczne. W razie potrzeby powinna zostać poddana szczególnej uwadze podczas projektowania.
6. Na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych uwzględniając specyfikę inwestycji, projektowaną budowę można zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów

budowlanych ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu określa jego Projektant.

**7.** Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy i podwarstwy geotechniczne. Dla warstw i podwarstw podano wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (**Tabela nr 1**).

**8.** Teren badań (w rejonie wykonanych otworów wiertniczych) zbudowany jest z osadów czwartorzędowych tj. holocenów niespoistych osadów rzecznych (**Qhf**) oraz spoistych osadów zastoiskowych (**Qhl**). Powierzchnia terenu pokryta jest cienką warstwą nasypów niebudowlanych grubości 60 cm (**Qhn**). Zaleganie rozpoznanych formacji przedstawiono na profilach geotechnicznych (zał. nr 1.1-1.2).

**9.** Grunty pylaste mogą posiadać właściwości tiksotropowe polegające na uplastycznianiu się pod wpływem drgań. Z uwagi na to należy ograniczyć udział ciężkich maszyn budowlanych wytwarzających wibracje.

**10.** W trakcie wykonywania prac wiertniczych (dnia 23.10.2023) do maksymalnej głębokości 8,0 m ppt. stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych o charakterze swobodnym. Nie stwierdzono sączyń śródglinnych. Ciągłe zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone w otworze nr 1 na głębokości 1,9 m ppt, w otworze nr 2 na głębokości 0,9 m ppt. Woda ustabilizowała się na głębokości nawiercenia.

**11.** Szczegółowa charakterystyka warunków wodnych została przedstawiona w rozdziale 4.2. w niniejszym opracowaniu.

**12.** Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

**13.** Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo (załącznik nr 2). W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w obszarze pozaotworowym.

**14.** Głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu wg PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m ppt.

**15.** W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy stosować się do postanowień PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, oraz do BN-83/8836-02 pkt. „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.