

# GEOSYSTEM

## JACEK JASTRZĘBSKI

ul. Bukowa 15  
55 - 100 Świątniki

NIP: 899-251-74-71  
REGON: 361683232

e-mail: biuro@geosystemjastrzebski.pl  
e-mail: jacek-jastrzebski@o2.pl

www.geosystemjastrzebski.pl  
tel.: 604 903 161

INWESTOR: Teatr Polski we Wrocławiu  
ul. Gabrieli Zapolskiej 3  
50-032 Wrocław

ZLECENIODAWCA: Sound&Space Sp. z o.o.  
Biegańskiego 61A  
60-682 Poznań

### ***DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla remontu, przebudowy i nadbudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu***

**Lokalizacja:**

Działka ew. nr 63/2

Miasto: Wrocław  
Gmina: Wrocław  
Powiat: Miasto Wrocław  
Województwo: dolnośląskie

**Opracowanie:**

mgr Jacek Jastrzębski

upr. MŚ nr VII-1491

**Właściciel podmiotu opracowującego:**

mgr Jacek Jastrzębski

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b>	<b>8</b>
1.1. Przedmiot i cel opracowania	8
1.2. Podstawy prawne	8
<b>2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ</b>	<b>8</b>
2.1. Lokalizacja terenu badań	8
2.2. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia	8
2.3. Zagospodarowanie terenu badań	9
2.4. Budowa geologiczna	9
2.5. Warunki hydrogeologiczne	10
<b>3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE</b>	<b>10</b>
<b>4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH</b>	<b>10</b>
4.1. Prace terenowe	11
4.1.1. Pomiaru geodezyjne	11
4.1.2. Wiercenia badawcze	11
4.1.3. Profilowanie otworów badawczych	11
4.1.4. Pobór próbek gruntu i wody gruntowej	11
4.1.5. Obserwacje i pomiary wód gruntowych	12
4.1.6. Sondowania dynamiczne DPM	12
4.1.7. Prace kartograficzne	12
4.2. Badania laboratoryjne	12
4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze	13
<b>5. WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE</b>	<b>13</b>
5.1. Charakterystyka serii litologiczno-genetycznych	13
5.2. Charakterystyka warstw geologiczno-inżynierskich oraz właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów	14
5.3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	14
5.4. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich	14
5.5. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budowy inwestycji wraz z prognozą jej wpływu na środowisko gruntowo-wodne	15
5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia słabego podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	15
5.7. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich	16
5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	16
<b>6. PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ PODCZAS BUDOWY, UŻYTKOWANIA I ROZBIÓRKI PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>16</b>
<b>7. ZAKRES I SPOSÓB PROWADZENIA MONITORINGU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI</b>	<b>16</b>
<b>8. ZŁOŻA KOPALIN MOŻLIWE DO WYKORZYSTANIA PRZY BUDOWIE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI</b>	<b>16</b>
<b>9. PODSUMOWANIE</b>	<b>17</b>
<b>10. WYKORZYSTNE MATERIAŁY</b>	<b>17</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TABELARYCZNYCH

<b>Załącznik nr 1</b>	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 10 000
<b>Załącznik nr 2</b>	Szczegółowa Mapa Geologiczna i Hydrogeologiczna Polski, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2.1	Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2.2	Szczegółowa Mapa Hydrogeologiczna Polski, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
<b>Załącznik nr 3</b>	Mapa Geośrodowiskowa Polski, PLANSZA A, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
<b>Załącznik nr 4</b>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 500
<b>Załącznik nr 5</b>	Karty otworów geologiczno-inżynierskich
Załącznik nr 5.1	Karta otworu geologiczno-inżynierskiego O-1
Załącznik nr 5.2	Karta otworu geologiczno-inżynierskiego O-2
Załącznik nr 5.3	Karta otworu geologiczno-inżynierskiego O-3
<b>Załącznik nr 6</b>	Karty sondowań dynamicznych DPL
Załącznik nr 6.1	Karta sondowania dynamicznego DPL-1
Załącznik nr 6.2	Karta sondowania dynamicznego DPL-2
<b>Załącznik nr 7</b>	Zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
<b>Załącznik nr 8</b>	Zestawienie wyników badań terenowych
<b>Załącznik nr 9</b>	Wyniki badań laboratoryjnych
Załącznik nr 9.1	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntów
Załącznik nr 9.2	Wykres analizy sitowej
Załącznik nr 9.2	Wyniki badań agresywności wody
<b>Załącznik nr 10</b>	Przekroje geologiczno-inżynierskie: I – I', II – II, III – III'
<b>Załącznik nr 11</b>	Mapy geologiczno-inżynierskie
Załącznik nr 11.1	Mapa zasięgu występowania gruntów słabonośnych wraz z ich miąższością w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.2	Mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.3	Mapa warunków budowlanych z uwzględnieniem nośności gruntów w poziomie posadowienia i głębokością występowania pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.4	Mapa poziomów wodonośnych wraz z głębokością występowania oraz miąższością w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.5	Mapa stropu utworów nieprzepuszczalnych wraz z ich miąższością w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.6	Mapa przepuszczalności gruntów na głębokości 3,50 m p.p.t. w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.7	Mapa przepuszczalności gruntów na głębokości 5,50 m p.p.t. w skali 1 : 1 : 500
Załącznik nr 11.8	Mapa osadów występujących na głębokości 1,00 m p.p.t. w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.9	Mapa zasięgu występowania obszarów zagrożonych potopieniami w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.10	Mapa głębokości podłoża nośnego w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.11	Mapa warunków geologiczno – inżynierskich w skali 1 : 500
<b>Załącznik nr 12</b>	Zestawienie złóż naturalnych kruszyw piaskowo-żwirowych oraz złóż kopalin skalnych – złoża kamieni łamanych i blocznych w pobliżu Wrocławia, woj. dolnośląskiego
<b>Załącznik nr 13</b>	Licencja na wykorzystanie map

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla remontu, przebudowy i nadbudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu*.

Celem opracowania jest określenie warunków geologiczno-inżynierskich występujących na analizowanym terenie, a w szczególności:

- określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu inwestycji wraz z układem warstw w profilu pionowym i lateralnym oraz głębokości ich występowania,
- rozpoznanie warunków hydrogeologicznych oraz określenie przewidywanych wahań zwierciadła wody gruntowej,
- określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów występujących w podłożu inwestycji,
- rozpoznanie niekorzystnych zjawisk geologicznych i antropogenicznych, mogących mieć wpływ na budowę i eksploatację projektowanej inwestycji,
- określenie agresywności wód podziemnych.

### 1.2. Podstawy prawne

Niniejsza *DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA* została sporządzona na etapie badań podstawowych do Projektu Budowlanego, przez firmę GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski z siedzibą w Świątnikach, przy ulicy Bukowej 15 na zlecenie firmy Sound&Space Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Biegańskiego 61A w Poznaniu.

Prawny wymóg sporządzenia niniejszego opracowania stanowi:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2023, poz. 633 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie *ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 463),

Niniejszą *DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKĄ* sporządzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno inżynierskiej* (Dz. U. 2016, poz. 2033 z późn. zm.), w oparciu o prace przeprowadzone w dniach 16-22.02.2024 r., w tym roboty geologiczne zrealizowane w dniu 16.02.2024 r., których zakres został ujęty w *PROJEKCIE ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla remontu i przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu*, zatwierdzonego 12 stycznia 2024 r. DECYZJĄ WSR-GK.6540.33.2023.AW (L.dz. 477227) przez PREZYDENTA WROCŁAWIA.

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

### 2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowana jest w województwie dolnośląskim, powiecie Miasto Wrocław, gminie Wrocław, w centralnej części miasta Wrocławia przy ulicy Świdnickiej na działce numer 63/2.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

### 2.2. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren badań położony jest w prowincji Nizina Środkowoeuropejska (31), podprowincji Niziny Środkowopolskie (318), w obrębie makroregionu Nizina Śląska (318.5), która tworzy rozległą równinę, rozciągającą się po obu stronach Odry, pomiędzy Przedgórzem Sudeckim i Sudetami od południowego-zachodu, Wałem Trzebnickim od północy oraz Wyżyną Śląską od wschodu.

Analizowany teren położony jest w granicach Pradoliny Wrocławskiej – Doliny Odry (318.52), mezoregionu o długości ponad 100 km i szerokości 10 – 12 km, odpowiadającemu odcinkowi doliny środkowej Odry. Pradolina Wrocławska

wypełniona jest plejstocenijskimi i holocenijskimi osadami rzeczno-ekstremalnymi w postaci tarasów – niższego holocenijskiego, wysiękłego madami i wyższego plejstocenijskiego, piaszczystego.

Analizowany obszar odwadniany jest przez rzekę Odrę która przepływa po północnej stronie terenu badań.

Pod względem geomorfologicznym, zgodnie z *ATLASEM GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIM AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ* (Wrocław, 2009 r.) analizowany obszar leży w obrębie doliny Odry.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Wrocław [**Załącznik nr 3**], teren badań jest położony poza granicami obszaru zalanego podczas powodzi w 1997 r.

### 2.3. Zagospodarowanie terenu badań

Teren badań jest zabudowany ściśle zabudową miejską, a sam teren badań znajduje się w piwnicach Teatru Polskiego. W bezpośrednio w rejonie wykonywanych badań nie przebiega żadna infrastruktura podziemna jednak jest ona obecna w bezpośrednim sąsiedztwie.

Projektowa inwestycja nie leży w granicach obszarów i terenów górniczych objętych eksploatacją oraz szkodami górniczymi.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Wrocław [**Załącznik nr 3**] i informacjami zawartymi na <https://geoserwis.gdos.gov.pl> teren badań nie leży w granicach obszarów chronionych.

### 2.4. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w obrębie jednostki geologiczno-strukturalnej monokliny przedsudeckiej, zbudowanej ze skał permsko-mezozoicznych oraz kompleksu kenozoicznego osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych.

Utwory starszego podłoża – permu, reprezentowane są przez piaskowce i zlepieńce czerwonego spągowca oraz iłowce, anhydryty, dolomity, wapienie i piaskowce cechsztynu.

Osady triasu zostały wykształcone w trzech okresach stratygraficznych: pstrygo piaskowca, wapienia muszlowego i kajpru. Pstry piaskowiec dolny to kompleks piaskowców pstrych i drobnoziarnistych. Miąższość tej serii przekracza 400 m. Piaskowiec pstry górny w wyniku ruchów obniżających tworzy mocno zróżnicowaną litologicznie serię osadów pochodzenia morskiego, wykształconą w postaci iłowców, anhydrytów, wapieni, piaskowców i dolomitów, miąższości rzędu kilku metrów. Wapień muszlowy dolny to wapienie płytowe i faliste, miejscami zlepieńcowate. Wapień muszlowy środkowy zbudowany jest z dolomitów i wapieni z wkładkami margli. W górnym przeważają wapienie dolomityczne silnie spękane. Kajper stanowi podłoże dla kompleksu osadów kenozoicznych. Zbudowany jest z iłów i mułowców. Często są przewarstwienia gipsów i szarych piaskowców ilastych. Cała seria ww. utworów monokliny przedsudeckiej osiąga miąższość około 1100 m.

Na utworach krystalicznych monokliny przedsudeckiej zalega niezgodnie kompleks osadów kenozoicznych. Trzeciorzędowe osady reprezentowane są przez miocen środkowy i górny oraz pliocen górny. Miocen środkowy wykształcony jest w postaci iłów szarych i jasnoszarych z wkładkami tzw. iłów płomienistych. W iłach częste są przewarstwienia mułków oraz piasków drobnoziarnistych i mułowatych. Sporadycznie spotyka się również cienkie warstewki węgla brunatnego lub iłów zawęglonych. Miąższość tej serii wynosi około 100m. W miocenie górnym występują iły o zabarwieniu oliwkowo-szarym z konkrejami wapnistymi. W części spągowej pojawiają się przewarstwienia piaszczysto-mułowate z cienką warstwą węgla brunatnego. Miąższość tej serii wynosi maksymalnie 97 m. Trzeciorzędową sedymentację kończy pliocen górny w postaci glin, piasków i żwirów serii Gozdniczy, występującej w formie izolowanych płatów o miąższości do 23 m.

Utwory czwartorzędu reprezentowane są przez zróżnicowane litologicznie osady zlodowacenia południowo-polskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego, jak i rzeczne osady holocenijskie. Osady te wypełniają Nieckę Wrocławską, a miąższość ich osiąga średnio 40 – 50 m.

Zgodnie z *Szczegółową Mapą Geologiczną Polski* – arkusz Wrocław [**Załącznik nr 2**] teren badań położony jest w obrębie wysoczyzny plejstocenijskiej, na wychodniach utworów czwartorzędowych, zlodowacenia północnopolskiego,

reprezentowanych przez piaski i żwiry rzeczne rzeki Odry na których zalegają dużej miąższości utwory antropogeniczne.

Teren badań położony jest poza zasięgiem obszarów objętych zjawiskami geodynamicznymi, takimi jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.

## 2.5. Warunki hydrogeologiczne

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski (B. Paczyński) teren badań położony jest w makroregionie południowym, w granicach regionu wrocławskiego (XV).

Na badanym terenie występują wody piętra czwartorzędowego, trzeciorzędowego oraz triasowego.

Triasowe piętro wodonośne obejmuje poziom wodonośny wapienia muszlowego i pstrego piaskowca, z których znaczenie użytkowe dla eksploatacji wód posiada jedynie poziom wapienia muszlowego.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny ma znaczenie użytkowe i związany jest z występowaniem izolowanych warstw i soczew piaszczystych i piaszczysto-pyłowatych w obrębie iłów, w stropowych partiach miocenu górnego. Poziom ten jest nie jest jednolity i tworzy kilka rozczłonkowanych poziomów, wchodzących w skład wielowarstwowego systemu o zmiennych miąższościach.

Czwartorzędowy poziom wodonośny wiąże się z obszarami pradoliny Odry, gdzie wody występują w utworach piaszczystych i żwirowych wieku plejstocénskiego i holocénskiego, w pięciu strefach głębokościowych. Poziomy wodonośne tworzą osady kopalnych dolin, piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. Osady piaszczyste tarasów zalewowych w dolinie Odry tworzą ciągłe poziomy wodonośne o znacznym rozprzestrzenieniu i zmiennych miąższościach. Niejednokrotnie utwory wodonośne izolowane są od powierzchni terenu słabo przepuszczalnymi namułami.

## 3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE

Planowane przedsięwzięcie przewiduje remont i częściową przebudowę i nadbudowę budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego we Wrocławiu w zakresie wymiany podestów widowni, ustrojów akustycznych, foteli, montażu urządzeń technologii sceny, wymianę instalacji, poprawę warunków ochrony pożarowej oraz remontu lub przebudowy części pomieszczeń. Budynek nadbudowany będzie nad parterową częścią magazynową o dodatkowe pomieszczenie z przeznaczeniem na salę prób. Dodatkowo przebudowywany będzie dach nad sceną i częścią budynku z zapleczem dla artystów.

Na obecnym etapie badań jeszcze nie ma żadnych wytycznych ani założeń ze strony konstruktora w zakresie projektowanych obciążeń, ostatecznych wymiarów nadbudowywanej części oraz założeń konstrukcyjnych dla wykonania tegoż zadania. Decyzje w tym zakresie zostaną podjęte dopiero po wykonaniu niniejszych badań.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) **Projektant inwestycji zaliczył przedmiotowe przedsięwzięcie do II kategorii geotechnicznej.**

## 4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

Badania geologiczne zrealizowano na podstawie *PROJEKIE ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla remontu i przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu.*, zatwierdzonego 12 stycznia 2024 r. DECYZJĄ WSR-GK.6540.33.2023.AW (L.dz. 477227) przez PREZYDENTA WROCŁAWIA. Badania zostały wykonane w zakresie dostosowanym do kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego i zakładanych warunków gruntowych w zależności od stopnia ich skomplikowania.

*PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH* przewidywał wykonanie prac terenowych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych, które zrealizowano w okresie 16-22.02.2024 r., w tym roboty geologiczne w dniu 16.02.2024 r. Przedmiotowe prace przeprowadzono pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania, dozoru i kierowania pracami

geologicznymi. Do nadzoru geologicznego należała kontrola prowadzonych badań podłoża, przestrzeganie zgodności prowadzonych badań z projektem robót geologicznych oraz bieżąca korekta zakresu i sposobu ich wykonywania, jak również przestrzeganie zasad ochrony środowiska i BHP.

#### 4.1. Prace terenowe

##### 4.1.1. Pomiary geodezyjne

Punkty badawcze zostały wytyczone w terenie, zgodnie z ich lokalizacją na planie sytuacyjnym za pomocą domiarów do punktów stałych. Ze względu na lokalizację punktów badawczych w istniejących piwnicach nie było możliwości wykonać dokładnych pomiarów geodezyjnych. Przy pomocy wykrywacza urządzeń podziemnych Radiodetection C.A.T.3 przeprowadzono kontrolę uzbrojenia terenu w rejonach projektowanych badań. Punkty badawcze zostały zniwelowane w stosunku do głębokości stabilizacji pierwszego zwierciadła wód gruntowych w otworze O-3 (założenie – przy tak niewielkich odległościach pomiędzy otworami poziom zwierciadła wód gruntowych powinien się stabilizować na jednym poziomie). Współrzędne punktów badawczych przedstawiono w układzie 2000.

##### 4.1.2. Wiercenia badawcze

W podłożu inwestycji wykonano **3** otwory badawcze do głębokości **8,00** m p.p.t. o całkowitym metrażu **24,00** mb. Szczegółowe zestawienie wykonanych otworów badawczych wraz z ich głębokością przedstawiono w **Tabeli nr 1**.

Tabela nr 1						
L.P.	OZNACZENIE OTWORU BADAWCZEGO	WSPÓŁRZĘDNE GEODEZYJNE OTWORU BADAWCZEGO (układ 2000)		RZĘDNA TERENU OTWORU BADAWCZEGO [m]	GŁĘBOKOŚĆ OTWORU BADAWCZEGO PROJEKTOWANA [m]	GŁĘBOKOŚĆ OTWORU BADAWCZEGO WYKONANA [m]
		X	Y			
1	O-1	5663882,74	6432240,24	- 2,40	8,00	8,00
2	O-2	5663888,23	6432230,51	-1,30	8,00	8,00
3	O-3	5663884,62	6432218,98	0,00	8,00	8,00

Otwory geologiczne wykonano wiertnicą ręczną udarową.

Po wykonaniu niezbędnych badań i obserwacji, otwory badawcze zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym, a powierzchnię terenu doprowadzono do stanu pierwotnego.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej [Załącznik nr 4].

##### 4.1.3. Profilowanie otworów badawczych

W trakcie wykonywanych wierceń prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co ok. 1.00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaju gruntu, stanu, wilgotności, barwy, zawartości węglanu wapnia i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geologiczno-inżynierskich [Załącznik nr 5].

##### 4.1.4. Pobór próbek gruntu i wody gruntowej

Z każdej warstwy gruntu różniącej się rodzajem, stanem, wilgotnością i barwą lub co ok. 1,00 – 2,00 m odwiertu pobrano próbkę gruntu kategorii B, w celu weryfikacji badań polowych. Próbkę pobrano zgodnie z normą PN-EN 1997-2 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Masa pobieranej próbki została dostosowana do wymagań PN-EN 1997-2 *Tablica L.1. i Tablica L.2.*

Łącznie pobrano **2** próbki gruntu.

Próbki gruntu będą przechowywane w siedzibie firmy GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski z siedzibą w Świątnikach, przy ulicy Bukowej 15 do momentu ich likwidacji, która nastąpi po otrzymaniu przez organ administracji geologicznej decyzji zatwierdzającej dokumentację geologiczną, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2011 nr 282 poz.1657).



Z otworu badawczego O-1 pobrano 1 próbkę wody gruntowej do szczegółowych badań laboratoryjnych, na oznaczenie jej agresywności w stosunku do betonu i żelbetu.

#### 4.1.5. Obserwacje i pomiary wód gruntowych

W trakcie wierceń badawczych prowadzono obserwację przejawów wód gruntowych. Wyniki z przeprowadzonych pomiarów ujęto w Tabeli nr 2.

Tabela nr 2					
L.P.	OZNACZENIE OTWORU BADAWCZEGO	OBSERWACJE I POMIARY ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH			RZĘDNA USTABILIZOWANEGO ZWIERCIADŁA WÓD GRUNTOWYCH [m n.p.m.]
		ZWIERCIADŁO WÓD GRUNTOWYCH NAWIERCONE [m]	ZWIERCIADŁO WÓD GRUNTOWYCH USTABILIZOWANE [m]	SĄCZENIE [m p.p.t.]	
1	O-1	1,20	1,20	-	-
2	O-2	2,30	2,30	-	-
3	O-3	3,60	3,60	-	-

Pomiar ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych wykonano po 24 godzinach.

#### 4.1.6. Sondowania dynamiczne DPL

W celu oceny stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych przeprowadzono 2 sondowania DPL (DPL-1, DPL-2) do głębokości 8,00 m p.p.t., przy otworach: O-1, O-2. Całkowity metraż zrealizowanych sondowań dynamicznych DPL wynosi 14,00 mb.

Sondowanie dynamiczne DPL polega na wbijaniu kolumny żerdzi, zakończonych końcówką stożkową. Badanie zrealizowane będzie zgodnie z PN-EN-1997-2 Eurokod 7. Parametrem sondowania jest liczba uderzeń bijaka sondy potrzebna do zagłębienia kolumny żerdzi zakończonych stożkiem na 0,1 m. Na podstawie liczby uderzeń obliczono wg poniższego wzoru, stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych:

$$I_D = 0,431 \log N_{10} + 0,176$$

Wyniki sondowań dynamicznych DPL wraz z ich interpretacją przedstawiono w Załączniku nr 6.

#### 4.1.7. Prace kartograficzne

Prace kartograficzne zrealizowane w ramach niniejszego opracowania, obejmowały realizację wierceń badawczych w zakresie wskazanym powyżej, ich rejestrację na podkładzie topograficznym oraz przeprowadzenie szczegółowych obserwacji terenowych pod kątem rozpoznania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych i antropogenicznych.

W wyniku przeprowadzonych prac sporządzono mapy warunków geologiczno-inżynierskich w zakresie wskazanym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno inżynierskiej (Dz.U.2016.2033).

### 4.2. Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych na wszystkich próbkach gruntu, które pobrano w trakcie prac terenowych, wykonano powtórzną analizę makroskopową. Zrealizowane badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych oraz wytypowanie reprezentatywnych próbek gruntu do szczegółowych badań laboratoryjnych.

Zakres szczegółowych badań laboratoryjnych obejmował oznaczenie:

- składu granulometrycznego – analiza sitowa wg normy PN-B-04481:1988 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu* na 2 reprezentatywnych próbkach gruntu,

Na 1 próbce wody gruntowej pobranej z otworu O-1 przeprowadzono szczegółowe badania na oznaczenie jej agresywności w stosunku do betonu i żelbetu.

Wyniki z przeprowadzonych badań gruntu i wody gruntowej zamieszczono w Załączniku nr 9.

Opis metodyki przeprowadzonych badań laboratoryjnych próbek gruntu przedstawiono poniżej.

#### ➤ Analiza makroskopowa próbek gruntu



Metoda makroskopowa jest uproszczonym badaniem rodzaju i stanu gruntu. Wykonano ją zgodnie z normą PN/B-02480:1986 Badania próbek gruntów według metodyki opracowanej w normie PN/B-02480:1986, pozwoliły na oznaczenie:

- rodzaju i symbolu gruntu,
- stanu gruntów spoistych na podstawie próby wałeczowania,
- wilgotności,
- barwy.

#### ➤ **Metoda sitowa**

Analiza sitowa jest metodą mechaniczną oznaczania składu granulometrycznego gruntów niespoistych i polega na rozdzieleniu poszczególnych frakcji w wyniku rozsiewania próbki na znormalizowanych sitach.

Metoda analizy sitowej polega na przesianiu wysuszonej w temperaturze 105 - 110 °C próbki gruntu niespoistego przez odpowiedni komplet sit o różnych wymiarach oczek i obliczeniu w procentach masy ziaren pozostających na sitach w stosunku do całkowitej masy badanej próbki gruntu. Komplet sit składa się z 9 sit o następujących wymiarach oczek kwadratowych siatki: 40, 25, 10, 2, 1, 0,50, 0,25, 0,10 i 0,071 lub 0,063 mm. Czas przesiewania próbki na wstrząsarce wynosi 5 minut. Przesiewanie uznaje się za zakończone, jeżeli próba kontrolna nie wykazuje przechodzenia ziaren przez sita. Zawartość wagową ziaren gruntu pozostałych na każdym sicie oblicza się ze wzoru:

$$Z_i = \frac{m_{si}}{m_s} \cdot 100\%$$

gdzie:

$m_{si}$  - masa suchych ziaren pozostałych na sicie

$m_s$  - masa całej suchej próbki wziętej do analizy.

Mając wyznaczone wartości  $Z_i$ , oblicza się kolejno ich sumy, przy czym rozpoczyna się od sita najgrubszego, a następnie sporządza wykres uziarnienia (krzywą uziarnienia) gruntu.

Na podstawie odczytu wartości średnic zastępczych  $d_{10}$ ,  $d_{20}$ ,  $d_{30}$ ,  $d_{60}$  z wykresu uziarnienia obliczono:

- wskaźnik różnoziarnistości wg wzoru (PN-86/B-02480):  $U = d_{60} : d_{10}$
- wskaźnik krzywizny wg wzoru (PN-EN ISO 14688-2:2006):  $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60})$
- współczynnik filtracji wg USBSC „wzór amerykański”:  $k = 0,0036 d_{20}^{2,3}$

### **4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze**

Na podstawie wyników badań terenowych i badań laboratoryjnych oraz ich interpretacji, w ramach prac dokumentacyjno-zestawczych, opracowano tekst dokumentacji wraz z częścią załącznikową, zgodnie z wytycznym zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z dnia 18 maja 2016 r. (Dz. U. 2016, poz. 2033 z późn. zm.).

## **5. WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE**

### **5.1. Charakterystyka serii litologiczno-genetycznych**

Na podstawie analizy danych z badań terenowych i laboratoryjnych oraz danych archiwalnych na przedmiotowym terenie wydzielono **2 serie litologiczno-genetyczne** osadów, które stanowią:

- [1] utwory rzeczne – grunty niespoiste
- [2] utwory antropogeniczne – nasypy.

Utwory serii litologiczno-genetycznej [1], do której zaliczono rodzime niespoiste utwory rzeczne stwierdzono na całym analizowanym terenie. Osady te pod względem litologicznym stanowią piaski średnie. Utwory serii litologiczno-genetycznej [1] nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania w otworach O-1, O-2, O-3.

Utwory serii litologiczno-genetycznej [2] występują w strefie przypowierzchniowej i zaliczono do nich grunty

antropogeniczne – nasypy niebudowlane, stanowiące mieszaninę gliniastą z gruzem ceglanym i betonowym.

Obraz budowy geologicznej analizowanego terenu przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich: I – I', II – II', III – III' [Załącznik nr 10].

## 5.2. Charakterystyka warstw geologiczno-inżynierskich oraz właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów

W obrębie serii litologiczno-genetycznych gruntów rodzimych wydzielono łącznie 1 warstwę geologiczno-inżynierską, w której grunty charakteryzują się zbliżonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Dla każdej warstwy geologiczno-inżynierskiej przyjęto parametr wiodący (wartość charakterystyczną), stanowiący średnią wartość z uzyskanych wartości parametru metodą A. W tym przypadku za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$ . Parametry te oznaczono na podstawie sondowań DPL) oraz analizy makroskopowej próbek gruntu.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich przedstawia się następująco:

**SERIA LITOLOGICZNO-GENETYCZNA [1]** - utwory rzeczne – grunty niespoiste

**WARSTWA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA I** – grunty rodzime niespoiste, średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia:  $I_D = 0,60$ ; parametr wiodący warstwy geologiczno-inżynierskiej:  $I_D = 0,60$

Rozkład warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich: I – I', II – II', III – III' [Załącznik nr 10].

Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów takie jak wilgotność naturalna  $W_n$  [%] i gęstość objętościowa  $\rho$  [t/m<sup>3</sup>] oraz parametry wytrzymałościowe  $C_u$  [kPa],  $\Phi_u$  [°],  $E_o$  [MPa] wyznaczono w porozumieniu z Projektantem na podstawie metod korelacyjnych, zgodnie z „Zarys geotechniki”, Z. Wiłun – WKŁ, Warszawa, 2010.

Szczegółowe zestawienie właściwości fizycznych i mechanicznych charakteryzujących poszczególne warstwy geologiczno-inżynierskie przedstawiono na Załączniku nr 7.

## 5.3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Przeprowadzone badania geologiczne wykazały występowanie w podłożu wód podziemnych, które gromadziły się w obrębie rzecznych osadów piaszczystych i zostały nawiercone na głębokości 1,20 – 3,60 m. Zwierciadło wód podziemnych o charakterze swobodnym w okresie prowadzonych badań stabilizowało się na głębokości 1,20 – 3,60 m od poziomu wiercenia.

Zwierciadło wód podziemnych podlegają wahaniom sezonowym w granicach  $\pm 1,00$  m, uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych, wiosennych roztopów, itd. Wody pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami rzeki Odry, dlatego też ich poziom uzależniony jest od stanu wody w rzece. Przeprowadzone badania geologiczne zrealizowano w okresie średnich stanów wód gruntowych, przy normalnych stanach rzeki

Właściwości filtracyjne warstwy wodonośnej, określone metodą empiryczną na podstawie składu granulometrycznego wskazują że współczynnik filtracji waha się w granicach 40,08 – 47,45 m/h.

Wody podziemne na analizowanym terenie charakteryzują się **brakiem cech agresywności** w stosunku do betonu i żelbetu.

## 5.4. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich

Charakterystykę warunków geologiczno-inżynierskich występujących na badanym terenie omówiono na podstawie badań i obserwacji terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych i przedstawia się ona następująco:

- w podłożu występują utwory mało zmienne genetycznie i litologicznie,
- w podłożu występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez osady rzeczne nieskonsolidowane i antropogeniczne,
- w podłożu występują w przewodzie grunty nośne, do których zaliczono:
  - grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geologiczno-inżynierska: I), charakteryzujące się

stopniem zagęszczenia:  $I_b=0,60$ ,

- grunty słabonośne/nienośne stwierdzono w przedziale głębokości od 1,00 – 2,50 m p.p.t. i zaliczono do nich:
  - grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane.
- wody podziemne nawiercono na głębokości 1,20 – 3,60 m i charakteryzowały się zwierciadłem swobodnym, które w okresie prowadzonych badań stabilizowało się na głębokości 1,20 – 3,60 m,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy realizacji projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- teren objęty badaniami, stanowi obszar przekształcony antropogenicznie, co nie powinno mieć wpływu na realizację przedsięwzięcia we wskazanym zakresie,
- analizowany teren nie leży w granicach terenów górniczych,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- analizowany obszar leży poza granicami obszaru zalanego podczas powodzi w 1997 r.

Obraz warunków geologiczno-inżynierskich przedstawiono na mapach geologiczno-inżynierskich stanowiących Załącznik nr 11 niniejszego opracowania.

### 5.5. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budowy inwestycji wraz z prognozą jej wpływu na środowisko gruntowo-wodne

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych, z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych i obserwacji terenowych **warunki geologiczno-inżynierskie uznaje się za niekorzystne dla realizacji projektowanej inwestycji**, ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych (nienośnych nasypów antropogenicznych).

Podłoże uznaje się za przydatne dla potrzeb budownictwa, jednak warunki budowlane dla budowy przedmiotowej inwestycji uznaje się za niekorzystne, utrudniające prace budowlane i wymagające zastosowania optymalnych rozwiązań projektowych dla posadowienia obiektów budowlanych i wzmocnienia/wymiany słabego podłoża. W poziomie przewidywanego posadowienia obiektów, tj. na głębokości 1,00 m występują w przewadze grunty nasypowe antropogeniczne, które zaleca się wymienić do stropu gruntów rodzimych.

Przedmiotowa inwestycja nie należy do inwestycji mogących mieć negatywny wpływ na środowisko gruntowo-wodne jeśli prace budowlane będą realizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, przy użyciu dopuszczonych do użytku materiałów.

### 5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia słabego podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych

- 5.6.1** Głębokość wzmocnienia posadowienia istniejących obiektów budowlanych, należy dostosować do panujących warunków gruntowo-wodnych.
- 5.6.2** Zgodnie z założeniami Biura Projektowego, w odniesieniu do stwierdzonych warunków podłoża budowlanego i charakterystyki projektowanej inwestycji Projektant/Konstruktor podejmą ostateczną decyzję co do konieczności wzmocnienia podłoża gruntowego.
- 5.6.3** Zaleca się prowadzenie robót ziemnych, w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód gruntowych z pominięciem okresu zimowego.
- 5.6.4** Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów. W przypadku uplastycznienia gruntów spoistych zaleca się ich usunięcie i zastąpienie gruntem nośnym.
- 5.6.5** Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.

**5.6.6** Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym **nadzorem geotechnicznym uprawnionego geologa**, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją geologiczno-inżynierską, zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe, kontroli zgodności wbudowywanych materiałów, sposobu wykonywania robót oraz wnioskowaniu badań uzupełniających lub sprawdzających, których potrzeba wyniknie w czasie prowadzonych robót, gromadzeniu i bieżącej analizie wyników pomiarów, nadzorowaniu robót ziemnych, zwłaszcza zagrażających środowisku naturalnemu, prowadzeniu lub nadzorowaniu badań kontrolnych robót, odbioru wykopów, itp.

## **5.7. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich**

Zrealizowany zakres badań terenowych i laboratoryjnych jest zgodnym z PROJEKTEM ROBÓT GEOLOGICZNYCH. Przeprowadzone badania w odniesieniu do stwierdzonych warunków geologiczno-inżynierskich pozwoliły scharakteryzować w sposób dostateczny warunki gruntowe i wodne panujące w podłożu projektowanej inwestycji, dostarczając niezbędnych informacji o złożoności i zmienności budowy geologicznej tego rejonu, układzie warstw, właściwościach fizyczno-mechanicznych charakteryzujących poszczególne warstwy geologiczno-inżynierskie, głębokości występowania wód podziemnych i wielkości przewidywanych wahań zwierciadła wód podziemnych oraz jej agresywności.

## **5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego**

Na podstawie wykonanych badań terenowych i badań laboratoryjnych oraz na podstawie analizy materiałów archiwalnych, stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.

W oparciu o powyższe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) **projektowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej**.

# **6. PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ PODCZAS BUDOWY, UŻYTKOWANIA I ROZBIÓRKI PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Nie przewiduje się zmian warunków geologiczno-inżynierskich podczas użytkowania oraz ewentualnej rozbiórki obiektów budowlanych, wykonanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewiduje się czasowe zmiany warunków geologiczno-inżynierskich podczas realizacji inwestycji, które mogą być związane z potrzebą odsłonięcia istniejących fundamentów.

## **7. ZAKRES I SPOSÓB PROWADZENIA MONITORINGU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

Monitoring budowli wykonuje się na etapie badań podłoża (założenie punktów monitoringu), budowy (uzupełnienie punktów i obserwacje) oraz eksploatacji (uzupełnienie punktów i obserwacje) i jest uzależniony od kategorii geotechnicznej obiektu.

Z uwagi na kategorię geotechniczną inwestycji program monitoringu powinien uwzględniać:

- obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektu, jego otoczenia i samego obiektu,
- kontrolne pomiary stanu wód podziemnych,
- kontrolne pomiary przemieszczeń wybranych punktów konstrukcji.

## **8. ZŁOŻA KOPALIN MOŻLIWE DO WYKORZYSTANIA PRZY BUDOWE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

Na terenie województwa dolnośląskiego znajduje się szereg złóż kopalin skalnych – złoża kamieni łamanych

i blocznych oraz złoża naturalnych kruszyw piaskowo-żwirowych, możliwych do wykorzystania, przy budowie przedmiotowej inwestycji. Szczegółowe zestawienie ważniejszych złóż kamieni łamanych i blocznych oraz złóż kruszyw naturalnych wraz z ich zasobami przemysłowymi przedstawiono w Załączniku nr 12.

## 9. PODSUMOWANIE

- 9.1. Przeprowadzone badania geologiczne na terenie województwa dolnośląskiego, powiatu Miasto Wrocław, w granicach miejscowości Wrocław, na działce ewidencyjnej 63/2, których celem było określenie warunków geologiczno-inżynierskich, występujących w podłożu projektowanej inwestycji są zgodne z zakładanym zakresem prac, zawartym w PROJEKCIE ROBÓT GEOLOGICZNYCH i zaleceniami biura projektowego.
- 9.2. Zakres wykonanych badań zrealizowanych w ramach niniejszego opracowania Projektant przyjął za wystarczający dla potrzeb określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla realizacji inwestycji.
- 9.3. Warunki geologiczno-inżynierskie uznano za niekorzystne dla realizacji projektowanej inwestycji, ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych/nasypowych. Podłoże budowlane wymaga przyjęcia optymalnych rozwiązań dla posadowienia obiektu budowlanego i wzmocnienia słabego podłoża.
- 9.4. Przeprowadzone prace geologiczne potwierdziły zakładany stopień złożoności podłoża, przyjęty na potrzeby programowania badań podłoża gruntowego. Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych, przy braku niekorzystnych procesów geologicznych, ocenia się, że na przedmiotowym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.
- 9.5. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz stan obiektów budowlanych. W wyniku ich wykonania nie powstały żadne szkody.
- 9.6. Wykonane prace geologiczne pozwoliły scharakteryzować właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów, związane z ich konsolidacją i stanem oraz warunki hydrogeologiczne w danym okresie badawczym. Warunki geologiczno-inżynierskie uwarunkowane są sezonowymi zmianami atmosferycznymi.
- 9.7. Warunki geologiczno-inżynierskie występujące w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiono na podstawie punktowego rozpoznania na przekrojach geologiczno-inżynierskich oraz na mapach warunków geologiczno-inżynierskich. Zaproponowany, wyinterpretowany na nich przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz granic warstw geologiczno-inżynierskich może być pewnym, bądź prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geologiczno-inżynierskich panujących w podłożu.

## 10. WYKORZYSTNE MATERIAŁY

- 10.1. *PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla remontu i przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu*, GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski, Świątniki, 2024 r.
- 10.2. *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski*, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, G. Winnicka, Instytut Geologiczny, Warszawa 1985 r.
- 10.3. *Mapa Geośrodowiskowa Polski, PLANSZA A* – arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, L. Kwaśny, PIG, Warszawa, 2004 r.
- 10.4. *Atlas Hydrogeologiczny Polski w skali 1 : 500 000*, B. Paczyński – Warszawa, 1993 r.
- 10.5. *Geografia Regionalna Polski*, J. Kondracki – PWN, Warszawa, 2009 r.
- 10.6. *„Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000”*, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- 10.7. *Wody podziemne miast wojewódzkich Polski*, Z. Nowicki i inni, PIG, Warszawa, 2007 r.
- 10.8. *ATLAS GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ*, J. Goldsztejn i inni, PROXIMA, PIG, Wrocław, 2009 r.
- 10.9. *Zarys geotechniki*, Z. Wiłun, Warszawa, 2010 r.

# GEOSYSTEM

## JACEK JASTRZĘBSKI

ul. Bukowa 15  
55 - 100 Świątniki

NIP: 899-251-74-71  
REGON: 361683232

e-mail: [biuro@geosystemjastrzebski.pl](mailto:biuro@geosystemjastrzebski.pl)  
e-mail: [jacek-jastrzebski@o2.pl](mailto:jacek-jastrzebski@o2.pl)

[www.geosystemjastrzebski.pl](http://www.geosystemjastrzebski.pl)  
tel.: 604 903 161

INWESTOR: Teatr Polski we Wrocławiu  
ul. Gabrieli Zapolskiej 3  
50-032 Wrocław

ZLECENIODAWCA: Sound&Space Sp. z o.o.  
Biegańskiego 61A  
60-682 Poznań

### ***DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla remontu, przebudowy i nadbudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu***

**Lokalizacja:**

Działka ew. nr 63/2

Miasto: Wrocław  
Gmina: Wrocław  
Powiat: Miasto Wrocław  
Województwo: dolnośląskie

**Opracowanie:**

mgr Jacek Jastrzębski

upr. MŚ nr VII-1491

**Właściciel podmiotu opracowującego:**

mgr Jacek Jastrzębski

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b>	<b>8</b>
1.1. Przedmiot i cel opracowania	8
1.2. Podstawy prawne	8
<b>2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ</b>	<b>8</b>
2.1. Lokalizacja terenu badań	8
2.2. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia	8
2.3. Zagospodarowanie terenu badań	9
2.4. Budowa geologiczna	9
2.5. Warunki hydrogeologiczne	10
<b>3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE</b>	<b>10</b>
<b>4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH</b>	<b>10</b>
4.1. Prace terenowe	11
4.1.1. Pomiar geodezyjne	11
4.1.2. Wiercenia badawcze	11
4.1.3. Profilowanie otworów badawczych	11
4.1.4. Pobór próbek gruntu i wody gruntowej	11
4.1.5. Obserwacje i pomiary wód gruntowych	12
4.1.6. Sondowania dynamiczne DPM	12
4.1.7. Prace kartograficzne	12
4.2. Badania laboratoryjne	12
4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze	13
<b>5. WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE</b>	<b>13</b>
5.1. Charakterystyka serii litologiczno-genetycznych	13
5.2. Charakterystyka warstw geologiczno-inżynierskich oraz właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów	14
5.3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	14
5.4. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich	14
5.5. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budowy inwestycji wraz z prognozą jej wpływu na środowisko gruntowo-wodne	15
5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia słabego podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	15
5.7. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich	16
5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	16
<b>6. PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ PODCZAS BUDOWY, UŻYTKOWANIA I ROZBIÓRKI PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>16</b>
<b>7. ZAKRES I SPOSÓB PROWADZENIA MONITORINGU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI</b>	<b>16</b>
<b>8. ZŁOŻA KOPALIN MOŻLIWE DO WYKORZYSTANIA PRZY BUDOWIE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI</b>	<b>16</b>
<b>9. PODSUMOWANIE</b>	<b>17</b>
<b>10. WYKORZYSTNE MATERIAŁY</b>	<b>17</b>



## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TABELARYCZNYCH

<b>Załącznik nr 1</b>	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 10 000
<b>Załącznik nr 2</b>	Szczegółowa Mapa Geologiczna i Hydrogeologiczna Polski, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2.1	Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2.2	Szczegółowa Mapa Hydrogeologiczna Polski, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
<b>Załącznik nr 3</b>	Mapa Geośrodowiskowa Polski, PLANSZA A, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000
<b>Załącznik nr 4</b>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 500
<b>Załącznik nr 5</b>	Karty otworów geologiczno-inżynierskich
Załącznik nr 5.1	Karta otworu geologiczno-inżynierskiego O-1
Załącznik nr 5.2	Karta otworu geologiczno-inżynierskiego O-2
Załącznik nr 5.3	Karta otworu geologiczno-inżynierskiego O-3
<b>Załącznik nr 6</b>	Karty sondowań dynamicznych DPL
Załącznik nr 6.1	Karta sondowania dynamicznego DPL-1
Załącznik nr 6.2	Karta sondowania dynamicznego DPL-2
<b>Załącznik nr 7</b>	Zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
<b>Załącznik nr 8</b>	Zestawienie wyników badań terenowych
<b>Załącznik nr 9</b>	Wyniki badań laboratoryjnych
Załącznik nr 9.1	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntów
Załącznik nr 9.2	Wykres analizy sitowej
Załącznik nr 9.2	Wyniki badań agresywności wody
<b>Załącznik nr 10</b>	Przekroje geologiczno-inżynierskie: I – I', II – II, III – III'
<b>Załącznik nr 11</b>	Mapy geologiczno-inżynierskie
Załącznik nr 11.1	Mapa zasięgu występowania gruntów słabonośnych wraz z ich miąższością w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.2	Mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.3	Mapa warunków budowlanych z uwzględnieniem nośności gruntów w poziomie posadowienia i głębokością występowania pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.4	Mapa poziomów wodonośnych wraz z głębokością występowania oraz miąższością w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.5	Mapa stropu utworów nieprzepuszczalnych wraz z ich miąższością w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.6	Mapa przepuszczalności gruntów na głębokości 3,50 m p.p.t. w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.7	Mapa przepuszczalności gruntów na głębokości 5,50 m p.p.t. w skali 1 : 1 : 500
Załącznik nr 11.8	Mapa osadów występujących na głębokości 1,00 m p.p.t. w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.9	Mapa zasięgu występowania obszarów zagrożonych potopieniami w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.10	Mapa głębokości podłoża nośnego w skali 1 : 500
Załącznik nr 11.11	Mapa warunków geologiczno – inżynierskich w skali 1 : 500
<b>Załącznik nr 12</b>	Zestawienie złóż naturalnych kruszyw piaskowo-żwirowych oraz złóż kopalin skalnych – złoża kamieni łamanych i blocznych w pobliżu Wrocławia, woj. dolnośląskiego
<b>Załącznik nr 13</b>	Licencja na wykorzystanie map

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla remontu, przebudowy i nadbudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu*.

Celem opracowania jest określenie warunków geologiczno-inżynierskich występujących na analizowanym terenie, a w szczególności:

- określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu inwestycji wraz z układem warstw w profilu pionowym i lateralnym oraz głębokości ich występowania,
- rozpoznanie warunków hydrogeologicznych oraz określenie przewidywanych wahań zwierciadła wody gruntowej,
- określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów występujących w podłożu inwestycji,
- rozpoznanie niekorzystnych zjawisk geologicznych i antropogenicznych, mogących mieć wpływ na budowę i eksploatację projektowanej inwestycji,
- określenie agresywności wód podziemnych.

### 1.2. Podstawy prawne

Niniejsza *DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA* została sporządzona na etapie badań podstawowych do Projektu Budowlanego, przez firmę GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski z siedzibą w Świątnikach, przy ulicy Bukowej 15 na zlecenie firmy Sound&Space Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Biegańskiego 61A w Poznaniu.

Prawny wymóg sporządzenia niniejszego opracowania stanowi:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2023, poz. 633 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie *ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 463),

Niniejszą *DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKĄ* sporządzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno inżynierskiej* (Dz. U. 2016, poz. 2033 z późn. zm.), w oparciu o prace przeprowadzone w dniach 16-22.02.2024 r., w tym roboty geologiczne zrealizowane w dniu 16.02.2024 r., których zakres został ujęty w *PROJEKCIE ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla remontu i przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu*, zatwierdzonego 12 stycznia 2024 r. DECYZJĄ WSR-GK.6540.33.2023.AW (L.dz. 477227) przez PREZYDENTA WROCŁAWIA.

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

### 2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowana jest w województwie dolnośląskim, powiecie Miasto Wrocław, gminie Wrocław, w centralnej części miasta Wrocławia przy ulicy Świdnickiej na działce numer 63/2.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

### 2.2. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren badań położony jest w prowincji Nizina Środkowoeuropejska (31), podprowincji Niziny Środkowopolskie (318), w obrębie makroregionu Nizina Śląska (318.5), która tworzy rozległą równinę, rozciągającą się po obu stronach Odry, pomiędzy Przedgórzem Sudeckim i Sudetami od południowego-zachodu, Wałem Trzebnickim od północy oraz Wyżyną Śląską od wschodu.

Analizowany teren położony jest w granicach Pradoliny Wrocławskiej – Doliny Odry (318.52), mezoregionu o długości ponad 100 km i szerokości 10 – 12 km, odpowiadającemu odcinkowi doliny środkowej Odry. Pradolina Wrocławska

wypełniona jest plejstocenijskimi i holocenijskimi osadami rzeczno-ekstremalnymi w postaci tarasów – niższego holocenijskiego, wysiękłego madami i wyższego plejstocenijskiego, piaszczystego.

Analizowany obszar odwadniany jest przez rzekę Odrę która przepływa po północnej stronie terenu badań.

Pod względem geomorfologicznym, zgodnie z *ATLASEM GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIM AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ* (Wrocław, 2009 r.) analizowany obszar leży w obrębie doliny Odry.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Wrocław [**Załącznik nr 3**], teren badań jest położony poza granicami obszaru zalanego podczas powodzi w 1997 r.

### 2.3. Zagospodarowanie terenu badań

Teren badań jest zabudowany ściśle zabudową miejską, a sam teren badań znajduje się w piwnicach Teatru Polskiego. W bezpośrednio w rejonie wykonywanych badań nie przebiega żadna infrastruktura podziemna jednak jest ona obecna w bezpośrednim sąsiedztwie.

Projektowa inwestycja nie leży w granicach obszarów i terenów górniczych objętych eksploatacją oraz szkodami górniczymi.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Wrocław [**Załącznik nr 3**] i informacjami zawartymi na <https://geoserwis.gdos.gov.pl> teren badań nie leży w granicach obszarów chronionych.

### 2.4. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w obrębie jednostki geologiczno-strukturalnej monokliny przedsudeckiej, zbudowanej ze skał permsko-mezozoicznych oraz kompleksu kenozoicznego osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych.

Utwory starszego podłoża – permu, reprezentowane są przez piaskowce i zlepieńce czerwonego spągowca oraz iłowce, anhydryty, dolomity, wapienie i piaskowce cechsztynu.

Osady triasu zostały wykształcone w trzech okresach stratygraficznych: pstrygo piaskowca, wapienia muszlowego i kajpru. Pstrygo piaskowiec dolny to kompleks piaskowców pstrych i drobnoziarnistych. Miąższość tej serii przekracza 400 m. Piaskowiec pstrygo górny w wyniku ruchów obniżających tworzy mocno zróżnicowaną litologicznie serię osadów pochodzenia morskiego, wykształconą w postaci iłowców, anhydrytów, wapieni, piaskowców i dolomitów, miąższości rzędu kilku metrów. Wapień muszlowy dolny to wapienie płytowe i faliste, miejscami zlepieńcowate. Wapień muszlowy środkowy zbudowany jest z dolomitów i wapieni z wkładkami margli. W górnym przeważają wapienie dolomityczne silnie spękane. Kajper stanowi podłoże dla kompleksu osadów kenozoicznych. Zbudowany jest z iłów i mułowców. Często są przewarstwienia gipsów i szarych piaskowców ilastych. Cała seria ww. utworów monokliny przedsudeckiej osiąga miąższość około 1100 m.

Na utworach krystalicznych monokliny przedsudeckiej zalega niezgodnie kompleks osadów kenozoicznych. Trzeciorzędowe osady reprezentowane są przez miocen środkowy i górny oraz pliocen górny. Miocen środkowy wykształcony jest w postaci iłów szarych i jasnoszarych z wkładkami tzw. iłów płomienistych. W iłach częste są przewarstwienia mułków oraz piasków drobnoziarnistych i mułowatych. Sporadycznie spotyka się również cienkie warstewki węgla brunatnego lub iłów zawęglonych. Miąższość tej serii wynosi około 100m. W miocenie górnym występują iły o zabarwieniu oliwkowo-szarym z konkrejami wapnistymi. W części spągowej pojawiają się przewarstwienia piaszczysto-mułowate z cienką warstwą węgla brunatnego. Miąższość tej serii wynosi maksymalnie 97 m. Trzeciorzędową sedymentację kończy pliocen górny w postaci glin, piasków i żwirów serii Gozdniczy, występującej w formie izolowanych płatów o miąższości do 23 m.

Utwory czwartorzędu reprezentowane są przez zróżnicowane litologicznie osady zlodowacenia południowo-polskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego, jak i rzeczne osady holocenijskie. Osady te wypełniają Nieckę Wrocławską, a miąższość ich osiąga średnio 40 – 50 m.

Zgodnie z *Szczegółową Mapą Geologiczną Polski* – arkusz Wrocław [**Załącznik nr 2**] teren badań położony jest w obrębie wysoczyzny plejstocenijskiej, na wychodniach utworów czwartorzędowych, zlodowacenia północnopolskiego,

reprezentowanych przez piaski i żwiry rzeczne rzeki Odry na których zalegają dużej miąższości utwory antropogeniczne.

Teren badań położony jest poza zasięgiem obszarów objętych zjawiskami geodynamicznymi, takimi jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.

## 2.5. Warunki hydrogeologiczne

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski (B. Paczyński) teren badań położony jest w makroregionie południowym, w granicach regionu wrocławskiego (XV).

Na badanym terenie występują wody piętra czwartorzędowego, trzeciorzędowego oraz triasowego.

Triasowe piętro wodonośne obejmuje poziom wodonośny wapienia muszlowego i pstrego piaskowca, z których znaczenie użytkowe dla eksploatacji wód posiada jedynie poziom wapienia muszlowego.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny ma znaczenie użytkowe i związany jest z występowaniem izolowanych warstw i soczew piaszczystych i piaszczysto-pyłowatych w obrębie itów, w stropowych partiach miocenu górnego. Poziom ten jest nie jest jednolity i tworzy kilka rozczłonkowanych poziomów, wchodzących w skład wielowarstwowego systemu o zmiennych miąższościach.

Czwartorzędowy poziom wodonośny wiąże się z obszarami pradoliny Odry, gdzie wody występują w utworach piaszczystych i żwirowych wieku plejstocénskiego i holocénskiego, w pięciu strefach głębokościowych. Poziomy wodonośne tworzą osady kopalnych dolin, piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. Osady piaszczyste tarasów zalewowych w dolinie Odry tworzą ciągłe poziomy wodonośne o znacznym rozprzestrzenieniu i zmiennych miąższościach. Niejednokrotnie utwory wodonośne izolowane są od powierzchni terenu słabo przepuszczalnymi namułami.

## 3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE

Planowane przedsięwzięcie przewiduje remont i częściową przebudowę i nadbudowę budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego we Wrocławiu w zakresie wymiany podestów widowni, ustrojów akustycznych, foteli, montażu urządzeń technologii sceny, wymianę instalacji, poprawę warunków ochrony pożarowej oraz remontu lub przebudowy części pomieszczeń. Budynek nadbudowany będzie nad parterową częścią magazynową o dodatkowe pomieszczenie z przeznaczeniem na salę prób. Dodatkowo przebudowywany będzie dach nad sceną i częścią budynku z zapleczem dla artystów.

Na obecnym etapie badań jeszcze nie ma żadnych wytycznych ani założeń ze strony konstruktora w zakresie projektowanych obciążeń, ostatecznych wymiarów nadbudowywanej części oraz założeń konstrukcyjnych dla wykonania tegoż zadania. Decyzje w tym zakresie zostaną podjęte dopiero po wykonaniu niniejszych badań.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) **Projektant inwestycji zaliczył przedmiotowe przedsięwzięcie do II kategorii geotechnicznej.**

## 4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

Badania geologiczne zrealizowano na podstawie *PROJEKCIE ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla remontu i przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu.*, zatwierdzonego 12 stycznia 2024 r. DECYZJĄ WSR-GK.6540.33.2023.AW (L.dz. 477227) przez PREZYDENTA WROCŁAWIA. Badania zostały wykonane w zakresie dostosowanym do kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego i zakładanych warunków gruntowych w zależności od stopnia ich skomplikowania.

*PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH* przewidywał wykonanie prac terenowych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych, które zrealizowano w okresie 16-22.02.2024 r., w tym roboty geologiczne w dniu 16.02.2024 r. Przedmiotowe prace przeprowadzono pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania, dozoru i kierowania pracami

geologicznymi. Do nadzoru geologicznego należała kontrola prowadzonych badań podłoża, przestrzeganie zgodności prowadzonych badań z projektem robót geologicznych oraz bieżąca korekta zakresu i sposobu ich wykonywania, jak również przestrzeganie zasad ochrony środowiska i BHP.

#### 4.1. Prace terenowe

##### 4.1.1. Pomiary geodezyjne

Punkty badawcze zostały wytyczone w terenie, zgodnie z ich lokalizacją na planie sytuacyjnym za pomocą domiarów do punktów stałych. Ze względu na lokalizację punktów badawczych w istniejących piwnicach nie było możliwości wykonać dokładnych pomiarów geodezyjnych. Przy pomocy wykrywacza urządzeń podziemnych Radiodetection C.A.T.3 przeprowadzono kontrolę uzbrojenia terenu w rejonach projektowanych badań. Punkty badawcze zostały zniwelowane w stosunku do głębokości stabilizacji pierwszego zwierciadła wód gruntowych w otworze O-3 (założenie – przy tak niewielkich odległościach pomiędzy otworami poziom zwierciadła wód gruntowych powinien się stabilizować na jednym poziomie). Współrzędne punktów badawczych przedstawiono w układzie 2000.

##### 4.1.2. Wiercenia badawcze

W podłożu inwestycji wykonano **3** otwory badawcze do głębokości **8,00** m p.p.t. o całkowitym metrażu **24,00** mb. Szczegółowe zestawienie wykonanych otworów badawczych wraz z ich głębokością przedstawiono w **Tabeli nr 1**.

Tabela nr 1						
L.P.	OZNACZENIE OTWORU BADAWCZEGO	WSPÓŁRZĘDNE GEODEZYJNE OTWORU BADAWCZEGO (układ 2000)		RZĘDNA TERENU OTWORU BADAWCZEGO [m]	GŁĘBOKOŚĆ OTWORU BADAWCZEGO PROJEKTOWANA [m]	GŁĘBOKOŚĆ OTWORU BADAWCZEGO WYKONANA [m]
		X	Y			
1	O-1	5663882,74	6432240,24	- 2,40	8,00	8,00
2	O-2	5663888,23	6432230,51	-1,30	8,00	8,00
3	O-3	5663884,62	6432218,98	0,00	8,00	8,00

Otwory geologiczne wykonano wiertnicą ręczną udarową.

Po wykonaniu niezbędnych badań i obserwacji, otwory badawcze zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym, a powierzchnię terenu doprowadzono do stanu pierwotnego.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej [Załącznik nr 4].

##### 4.1.3. Profilowanie otworów badawczych

W trakcie wykonywanych wierceń prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co ok. 1.00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaju gruntu, stanu, wilgotności, barwy, zawartości węglanu wapnia i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geologiczno-inżynierskich [Załącznik nr 5].

##### 4.1.4. Pobór próbek gruntu i wody gruntowej

Z każdej warstwy gruntu różniącej się rodzajem, stanem, wilgotnością i barwą lub co ok. 1,00 – 2,00 m odwiertu pobrano próbkę gruntu kategorii B, w celu weryfikacji badań polowych. Próbkę pobrano zgodnie z normą PN-EN 1997-2 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Masa pobieranej próbki została dostosowana do wymagań PN-EN 1997-2 *Tablica L.1.* i *Tablica L.2.*

Łącznie pobrano **2** próbki gruntu.

Próbki gruntu będą przechowywane w siedzibie firmy GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski z siedzibą w Świątnikach, przy ulicy Bukowej 15 do momentu ich likwidacji, która nastąpi po otrzymaniu przez organ administracji geologicznej decyzji zatwierdzającej dokumentację geologiczną, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2011 nr 282 poz.1657).

Z otworu badawczego O-1 pobrano 1 próbkę wody gruntowej do szczegółowych badań laboratoryjnych, na oznaczenie jej agresywności w stosunku do betonu i żelbetu.

#### 4.1.5. Obserwacje i pomiary wód gruntowych

W trakcie wierceń badawczych prowadzono obserwację przejawów wód gruntowych. Wyniki z przeprowadzonych pomiarów ujęto w Tabeli nr 2.

Tabela nr 2					
L.P.	OZNACZENIE OTWORU BADAWCZEGO	OBSERWACJE I POMIARY ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH			RZĘDNA USTABILIZOWANEGO ZWIERCIADŁA WÓD GRUNTOWYCH [m n.p.m.]
		ZWIERCIADŁO WÓD GRUNTOWYCH NAWIERCONE [m]	ZWIERCIADŁO WÓD GRUNTOWYCH USTABILIZOWANE [m]	SĄCZENIE [m p.p.t.]	
1	O-1	1,20	1,20	-	-
2	O-2	2,30	2,30	-	-
3	O-3	3,60	3,60	-	-

Pomiar ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych wykonano po 24 godzinach.

#### 4.1.6. Sondowania dynamiczne DPL

W celu oceny stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych przeprowadzono 2 sondowania DPL (DPL-1, DPL-2) do głębokości 8,00 m p.p.t., przy otworach: O-1, O-2. Całkowity metraż zrealizowanych sondowań dynamicznych DPL wynosi 14,00 mb.

Sondowanie dynamiczne DPL polega na wbijaniu kolumny żerdzi, zakończonych końcówką stożkową. Badanie zrealizowane będzie zgodnie z PN-EN-1997-2 Eurokod 7. Parametrem sondowania jest liczba uderzeń bijaka sondy potrzebna do zagłębienia kolumny żerdzi zakończonych stożkiem na 0,1 m. Na podstawie liczby uderzeń obliczono wg poniższego wzoru, stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych:

$$I_D = 0,431 \log N_{10} + 0,176$$

Wyniki sondowań dynamicznych DPL wraz z ich interpretacją przedstawiono w Załączniku nr 6.

#### 4.1.7. Prace kartograficzne

Prace kartograficzne zrealizowane w ramach niniejszego opracowania, obejmowały realizację wierceń badawczych w zakresie wskazanym powyżej, ich rejestrację na podkładzie topograficznym oraz przeprowadzenie szczegółowych obserwacji terenowych pod kątem rozpoznania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych i antropogenicznych.

W wyniku przeprowadzonych prac sporządzono mapy warunków geologiczno-inżynierskich w zakresie wskazanym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno inżynierskiej (Dz.U.2016.2033).

### 4.2. Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych na wszystkich próbkach gruntu, które pobrano w trakcie prac terenowych, wykonano powtórzną analizę makroskopową. Zrealizowane badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych oraz wytypowanie reprezentatywnych próbek gruntu do szczegółowych badań laboratoryjnych.

Zakres szczegółowych badań laboratoryjnych obejmował oznaczenie:

- składu granulometrycznego – analiza sitowa wg normy PN-B-04481:1988 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu* na 2 reprezentatywnych próbkach gruntu,

Na 1 próbce wody gruntowej pobranej z otworu O-1 przeprowadzono szczegółowe badania na oznaczenie jej agresywności w stosunku do betonu i żelbetu.

Wyniki z przeprowadzonych badań gruntu i wody gruntowej zamieszczono w Załączniku nr 9.

Opis metodyki przeprowadzonych badań laboratoryjnych próbek gruntu przedstawiono poniżej.

#### ➤ Analiza makroskopowa próbek gruntu

Metoda makroskopowa jest uproszczonym badaniem rodzaju i stanu gruntu. Wykonano ją zgodnie z normą PN/B-02480:1986 Badania próbek gruntów według metodyki opracowanej w normie PN/B-02480:1986, pozwoliły na oznaczenie:

- rodzaju i symbolu gruntu,
- stanu gruntów spoistych na podstawie próby wałeczowania,
- wilgotności,
- barwy.

#### ➤ **Metoda sitowa**

Analiza sitowa jest metodą mechaniczną oznaczania składu granulometrycznego gruntów niespoistych i polega na rozdzieleniu poszczególnych frakcji w wyniku rozsiewania próbki na znormalizowanych sitach.

Metoda analizy sitowej polega na przesianiu wysuszonej w temperaturze 105 - 110 °C próbki gruntu niespoistego przez odpowiedni komplet sit o różnych wymiarach oczek i obliczeniu w procentach masy ziaren pozostających na sitach w stosunku do całkowitej masy badanej próbki gruntu. Komplet sit składa się z 9 sit o następujących wymiarach oczek kwadratowych siatki: 40, 25, 10, 2, 1, 0,50, 0,25, 0,10 i 0,071 lub 0,063 mm. Czas przesiewania próbki na wstrząsarce wynosi 5 minut. Przesiewanie uznaje się za zakończone, jeżeli próba kontrolna nie wykazuje przechodzenia ziaren przez sita. Zawartość wagową ziaren gruntu pozostałych na każdym sicie oblicza się ze wzoru:

$$Z_i = \frac{m_{si}}{m_s} \cdot 100\%$$

gdzie:

$m_{si}$  - masa suchych ziaren pozostałych na sicie

$m_s$  - masa całej suchej próbki wziętej do analizy.

Mając wyznaczone wartości  $Z_i$ , oblicza się kolejno ich sumy, przy czym rozpoczyna się od sita najgrubszego, a następnie sporządza wykres uziarnienia (krzywą uziarnienia) gruntu.

Na podstawie odczytu wartości średnic zastępczych  $d_{10}$ ,  $d_{20}$ ,  $d_{30}$ ,  $d_{60}$  z wykresu uziarnienia obliczono:

- wskaźnik różnoziarnistości wg wzoru (PN-86/B-02480):  $U = d_{60} : d_{10}$
- wskaźnik krzywizny wg wzoru (PN-EN ISO 14688-2:2006):  $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} \cdot d_{60})$
- współczynnik filtracji wg USBSC „wzór amerykański”:  $k = 0,0036 d_{20}^{2,3}$

### **4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze**

Na podstawie wyników badań terenowych i badań laboratoryjnych oraz ich interpretacji, w ramach prac dokumentacyjno-zestawczych, opracowano tekst dokumentacji wraz z częścią załącznikową, zgodnie z wytycznym zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z dnia 18 maja 2016 r. (Dz. U. 2016, poz. 2033 z późn. zm.).

## **5. WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE**

### **5.1. Charakterystyka serii litologiczno-genetycznych**

Na podstawie analizy danych z badań terenowych i laboratoryjnych oraz danych archiwalnych na przedmiotowym terenie wydzielono **2 serie litologiczno-genetyczne** osadów, które stanowią:

- [1] utwory rzeczne – grunty niespoiste
- [2] utwory antropogeniczne – nasypy.

Utwory serii litologiczno-genetycznej [1], do której zaliczono rodzime niespoiste utwory rzeczne stwierdzono na całym analizowanym terenie. Osady te pod względem litologicznym stanowią piaski średnie. Utwory serii litologiczno-genetycznej [1] nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania w otworach O-1, O-2, O-3.

Utwory serii litologiczno-genetycznej [2] występują w strefie przypowierzchniowej i zaliczono do nich grunty



antropogeniczne – nasypy niebudowlane, stanowiące mieszaninę gliniastą z gruzem ceglanym i betonowym.

Obraz budowy geologicznej analizowanego terenu przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich: I – I', II – II', III – III' [Załącznik nr 10].

## 5.2. Charakterystyka warstw geologiczno-inżynierskich oraz właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów

W obrębie serii litologiczno-genetycznych gruntów rodzimych wydzielono łącznie 1 warstwę geologiczno-inżynierską, w której grunty charakteryzują się zbliżonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Dla każdej warstwy geologiczno-inżynierskiej przyjęto parametr wiodący (wartość charakterystyczną), stanowiący średnią wartość z uzyskanych wartości parametru metodą A. W tym przypadku za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$ . Parametry te oznaczono na podstawie sondowań DPL) oraz analizy makroskopowej próbek gruntu.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich przedstawia się następująco:

**SERIA LITOLOGICZNO-GENETYCZNA [1]** - utwory rzeczne – grunty niespoiste

**WARSTWA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA I** – grunty rodzime niespoiste, średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia:  $I_D = 0,60$ ; parametr wiodący warstwy geologiczno-inżynierskiej:  $I_D = 0,60$

Rozkład warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich: I – I', II – II', III – III' [Załącznik nr 10].

Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów takie jak wilgotność naturalna  $W_n$  [%] i gęstość objętościowa  $\rho$  [t/m<sup>3</sup>] oraz parametry wytrzymałościowe  $C_u$  [kPa],  $\Phi_u$  [°],  $E_o$  [MPa] wyznaczono w porozumieniu z Projektantem na podstawie metod korelacyjnych, zgodnie z „Zarys geotechniki”, Z. Wiłun – WKŁ, Warszawa, 2010.

Szczegółowe zestawienie właściwości fizycznych i mechanicznych charakteryzujących poszczególne warstwy geologiczno-inżynierskie przedstawiono na Załączniku nr7.

## 5.3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Przeprowadzone badania geologiczne wykazały występowanie w podłożu wód podziemnych, które gromadziły się w obrębie rzecznych osadów piaszczystych i zostały nawiercone na głębokości 1,20 – 3,60 m. Zwierciadło wód podziemnych o charakterze swobodnym w okresie prowadzonych badań stabilizowało się na głębokości 1,20 – 3,60 m od poziomu wiercenia.

Zwierciadło wód podziemnych podlegają wahaniom sezonowym w granicach  $\pm 1,00$  m, uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych, wiosennych roztopów, itd. Wody pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami rzeki Odry, dlatego też ich poziom uzależniony jest od stanu wody w rzece. Przeprowadzone badania geologiczne zrealizowano w okresie średnich stanów wód gruntowych, przy normalnych stanach rzeki

Właściwości filtracyjne warstwy wodonośnej, określone metodą empiryczną na podstawie składu granulometrycznego wskazują że współczynnik filtracji waha się w granicach 40,08 – 47,45 m/h.

Wody podziemne na analizowanym terenie charakteryzują się **brakiem cech agresywności** w stosunku do betonu i żelbetu.

## 5.4. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich

Charakterystykę warunków geologiczno-inżynierskich występujących na badanym terenie omówiono na podstawie badań i obserwacji terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych i przedstawia się ona następująco:

- w podłożu występują utwory mało zmienne genetycznie i litologicznie,
- w podłożu występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez osady rzeczne nieskonsolidowane i antropogeniczne,
- w podłożu występują w przewodzie grunty nośne, do których zaliczono:
  - grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geologiczno-inżynierska: I), charakteryzujące się

stopniem zagęszczenia:  $I_b=0,60$ ,

- grunty słabonośne/nienośne stwierdzono w przedziale głębokości od 1,00 – 2,50 m p.p.t. i zaliczono do nich:
  - grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane.
- wody podziemne nawiercono na głębokości 1,20 – 3,60 m i charakteryzowały się zwierciadłem swobodnym, które w okresie prowadzonych badań stabilizowało się na głębokości 1,20 – 3,60 m,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy realizacji projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- teren objęty badaniami, stanowi obszar przekształcony antropogenicznie, co nie powinno mieć wpływu na realizację przedsięwzięcia we wskazanym zakresie,
- analizowany teren nie leży w granicach terenów górniczych,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- analizowany obszar leży poza granicami obszaru zalanego podczas powodzi w 1997 r.

Obraz warunków geologiczno-inżynierskich przedstawiono na mapach geologiczno-inżynierskich stanowiących Załącznik nr 11 niniejszego opracowania.

### 5.5. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budowy inwestycji wraz z prognozą jej wpływu na środowisko gruntowo-wodne

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych, z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych i obserwacji terenowych **warunki geologiczno-inżynierskie uznaje się za niekorzystne dla realizacji projektowanej inwestycji**, ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych (nienośnych nasypów antropogenicznych).

Podłoże uznaje się za przydatne dla potrzeb budownictwa, jednak warunki budowlane dla budowy przedmiotowej inwestycji uznaje się za niekorzystne, utrudniające prace budowlane i wymagające zastosowania optymalnych rozwiązań projektowych dla posadowienia obiektów budowlanych i wzmocnienia/wymiany słabego podłoża. W poziomie przewidywanego posadowienia obiektów, tj. na głębokości 1,00 m występują w przewadze grunty nasypowe antropogeniczne, które zaleca się wymienić do stropu gruntów rodzimych.

Przedmiotowa inwestycja nie należy do inwestycji mogących mieć negatywny wpływ na środowisko gruntowo-wodne jeśli prace budowlane będą realizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, przy użyciu dopuszczonych do użytku materiałów.

### 5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia słabego podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych

- 5.6.1** Głębokość wzmocnienia posadowienia istniejących obiektów budowlanych, należy dostosować do panujących warunków gruntowo-wodnych.
- 5.6.2** Zgodnie z założeniami Biura Projektowego, w odniesieniu do stwierdzonych warunków podłoża budowlanego i charakterystyki projektowanej inwestycji Projektant/Konstruktor podejmą ostateczną decyzję co do konieczności wzmocnienia podłoża gruntowego.
- 5.6.3** Zaleca się prowadzenie robót ziemnych, w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód gruntowych z pominięciem okresu zimowego.
- 5.6.4** Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów. W przypadku uplastycznienia gruntów spoistych zaleca się ich usunięcie i zastąpienie gruntem nośnym.
- 5.6.5** Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.

**5.6.6** Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym **nadzorem geotechnicznym uprawnionego geologa**, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją geologiczno-inżynierską, zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe, kontroli zgodności wbudowywanych materiałów, sposobu wykonywania robót oraz wnioskowaniu badań uzupełniających lub sprawdzających, których potrzeba wyniknie w czasie prowadzonych robót, gromadzeniu i bieżącej analizie wyników pomiarów, nadzorowaniu robót ziemnych, zwłaszcza zagrażających środowisku naturalnemu, prowadzeniu lub nadzorowaniu badań kontrolnych robót, odbioru wykopów, itp.

## **5.7. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich**

Zrealizowany zakres badań terenowych i laboratoryjnych jest zgodnym z PROJEKTEM ROBÓT GEOLOGICZNYCH. Przeprowadzone badania w odniesieniu do stwierdzonych warunków geologiczno-inżynierskich pozwoliły scharakteryzować w sposób dostateczny warunki gruntowe i wodne panujące w podłożu projektowanej inwestycji, dostarczając niezbędnych informacji o złożoności i zmienności budowy geologicznej tego rejonu, układzie warstw, właściwościach fizyczno-mechanicznych charakteryzujących poszczególne warstwy geologiczno-inżynierskie, głębokości występowania wód podziemnych i wielkości przewidywanych wahań zwierciadła wód podziemnych oraz jej agresywności.

## **5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego**

Na podstawie wykonanych badań terenowych i badań laboratoryjnych oraz na podstawie analizy materiałów archiwalnych, stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.

W oparciu o powyższe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) **projektowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej**.

# **6. PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ PODCZAS BUDOWY, UŻYTKOWANIA I ROZBIÓRKI PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Nie przewiduje się zmian warunków geologiczno-inżynierskich podczas użytkowania oraz ewentualnej rozbiórki obiektów budowlanych, wykonanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewiduje się czasowe zmiany warunków geologiczno-inżynierskich podczas realizacji inwestycji, które mogą być związane z potrzebą odsłonięcia istniejących fundamentów.

## **7. ZAKRES I SPOSÓB PROWADZENIA MONITORINGU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

Monitoring budowli wykonuje się na etapie badań podłoża (założenie punktów monitoringu), budowy (uzupełnienie punktów i obserwacje) oraz eksploatacji (uzupełnienie punktów i obserwacje) i jest uzależniony od kategorii geotechnicznej obiektu.

Z uwagi na kategorię geotechniczną inwestycji program monitoringu powinien uwzględniać:

- obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektu, jego otoczenia i samego obiektu,
- kontrolne pomiary stanu wód podziemnych,
- kontrolne pomiary przemieszczeń wybranych punktów konstrukcji.

## **8. ZŁOŻA KOPALIN MOŻLIWE DO WYKORZYSTANIA PRZY BUDOWE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

Na terenie województwa dolnośląskiego znajduje się szereg złóż kopalin skalnych – złoża kamieni łamanych

i blocznych oraz złoża naturalnych kruszyw piaskowo-żwirowych, możliwych do wykorzystania, przy budowie przedmiotowej inwestycji. Szczegółowe zestawienie ważniejszych złóż kamieni łamanych i blocznych oraz złóż kruszyw naturalnych wraz z ich zasobami przemysłowymi przedstawiono w Załączniku nr 12.

## 9. PODSUMOWANIE

- 9.1. Przeprowadzone badania geologiczne na terenie województwa dolnośląskiego, powiatu Miasto Wrocław, w granicach miejscowości Wrocław, na działce ewidencyjnej 63/2, których celem było określenie warunków geologiczno-inżynierskich, występujących w podłożu projektowanej inwestycji są zgodne z zakładanym zakresem prac, zawartym w PROJEKCIE ROBÓT GEOLOGICZNYCH i zaleceniami biura projektowego.
- 9.2. Zakres wykonanych badań zrealizowanych w ramach niniejszego opracowania Projektant przyjął za wystarczający dla potrzeb określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla realizacji inwestycji.
- 9.3. Warunki geologiczno-inżynierskie uznano za niekorzystne dla realizacji projektowanej inwestycji, ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych/nasypowych. Podłoże budowlane wymaga przyjęcia optymalnych rozwiązań dla posadowienia obiektu budowlanego i wzmocnienia słabego podłoża.
- 9.4. Przeprowadzone prace geologiczne potwierdziły zakładany stopień złożoności podłoża, przyjęty na potrzeby programowania badań podłoża gruntowego. Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych, przy braku niekorzystnych procesów geologicznych, ocenia się, że na przedmiotowym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.
- 9.5. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz stan obiektów budowlanych. W wyniku ich wykonania nie powstały żadne szkody.
- 9.6. Wykonane prace geologiczne pozwoliły scharakteryzować właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów, związane z ich konsolidacją i stanem oraz warunki hydrogeologiczne w danym okresie badawczym. Warunki geologiczno-inżynierskie uwarunkowane są sezonowymi zmianami atmosferycznymi.
- 9.7. Warunki geologiczno-inżynierskie występujące w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiono na podstawie punktowego rozpoznania na przekrojach geologiczno-inżynierskich oraz na mapach warunków geologiczno-inżynierskich. Zaproponowany, wyinterpretowany na nich przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz granic warstw geologiczno-inżynierskich może być pewnym, bądź prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geologiczno-inżynierskich panujących w podłożu.

## 10. WYKORZYSTNE MATERIAŁY

- 10.1. *PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla remontu i przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego przy ulicy Świdnickiej we Wrocławiu*, GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski, Świątniki, 2024 r.
- 10.2. *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski*, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, G. Winnicka, Instytut Geologiczny, Warszawa 1985 r.
- 10.3. *Mapa Geośrodowiskowa Polski, PLANSZA A* – arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, L. Kwaśny, PIG, Warszawa, 2004 r.
- 10.4. *Atlas Hydrogeologiczny Polski w skali 1 : 500 000*, B. Paczyński – Warszawa, 1993 r.
- 10.5. *Geografia Regionalna Polski*, J. Kondracki – PWN, Warszawa, 2009 r.
- 10.6. *„Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000”*, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- 10.7. *Wody podziemne miast wojewódzkich Polski*, Z. Nowicki i inni, PIG, Warszawa, 2007 r.
- 10.8. *ATLAS GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ*, J. Goldsztejn i inni, PROXIMA, PIG, Wrocław, 2009 r.
- 10.9. *Zarys geotechniki*, Z. Wiłun, Warszawa, 2010 r.