

## **Dokumentacja z badań podłoża wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym**

**dla potrzeb projektu przebudowy odcinka drogi powiatowej nr  
2646S – ul. Ks. Janusza pomiędzy posesjami nr 43 - 45  
w Zebrzydowicach**

**Inwestor:**

**Gmina Zebrzydowice**  
**ul. Ks. Antoniego Janusza 6, 43-410 Zebrzydowice**

**Zleceniodawca:**

**Biuro Projektowo-Usługowe "ALDA" S.C.**  
**Hanna i Janusz Franiczek**  
**ul. Skrzyszowska 39 c, 44-300 Wodzisław Śląski**

**Opracował:**

*mgr inż. Jarosław Łukasiński*  
**GEOLOG**  
upr. geol. nr XI-0265 i XII-0227

.....  
***mgr inż. Jarosław Łukasiński***

***Rybnik, lipiec 2016 r.***

<b>I. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA I OPINIA GEOTECHNICZNA</b>	<b>4</b>
<b>1. WSTĘP</b>	<b>4</b>
1.1. CEL PRAC BADAWCZYCH.....	4
1.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.....	4
<b>2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ</b>	<b>6</b>
2.1. LOKALIZACJA.....	6
2.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	6
2.3. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	6
2.4. OGÓLNA BUDOWA GEOLOGICZNA.....	6
<b>3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC</b>	<b>7</b>
3.1. WIERCENIA BADAWCZE.....	7
3.2. PRACE LABORATORYJNE.....	7
3.3. PRACE GEODEZYJNE.....	7
3.4. PRACE KAMERALNE.....	8
<b>4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA TERENU BADAŃ</b>	<b>9</b>
4.1. WARUNKI GRUNTOWE.....	9
4.2. WARUNKI WODNE.....	10
<b>5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH</b>	<b>11</b>
5.1 WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT ZIEMNYCH.....	12
<b>6. WNIOSKI I ZALECENIA</b>	<b>13</b>
<b>7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH</b>	<b>14</b>

<b>II. PROJEKT GEOTECHNICZNY</b>	<b>15</b>
----------------------------------	-----------

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE.....	15
2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.....	15
3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH.....	15

<b>4. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....</b>	<b>15</b>
<b>5. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.....</b>	<b>15</b>
<b>6. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA OBIEKTU.....</b>	<b>15</b>
<b>7. PROWADZENIE ROBÓT ZIEMNYCH.....</b>	<b>16</b>
<b>8. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT.....</b>	<b>16</b>
<b>9. MONITORING OBIEKTU.....</b>	<b>16</b>

## **Spis załączników:**

- Załącznik nr 1 Plan sytuacyjny z ogólną lokalizacją obszaru badań
- Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 5 Objasnienie symboli i znaków użytych na przekrojach

Po obu stronach jezdni zaprojektowano pobocze zostanie ono utwardzone na szerokości 0,75 m. Należy uzupełnić je kruszywem łamanym stabilizowanym o uziarnieniu ciągłym 0/31,5 mm, w dwóch warstwach o grubości po 10 cm, ze skropieniem międzywarstwowym oraz utrwaleniem powierzchniowym ( skropienie emulsja + grys).

Wszystkie istniejące zjazdy do posesji zostaną przebudowane do nowej granicy pasa drogowego. Od strony jezdni nawierzchnia zjazdów zostanie ograniczona krawężnikami betonowymi najazdowymi o wymiarach 15 x 22 cm posadowionymi na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15. Krawężniki te będą wystawać nad nawierzchnię jezdni o + 4 cm. Nawierzchnia zjazdów zostanie wykonana z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm. Od strony granicy pasa drogowego i po bokach nawierzchnia zostanie ograniczona krawężnikami betonowymi wtopionymi o wymiarach 12 x 25 cm posadowionymi na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Odwodnienie projektowanego odcinka ul. Ks. A. Janusza będzie odbywać się do przebudowanych rowów przydrożnych zlokalizowanych po obu stronach jezdni za poboczem.

Rowy będą miały szerokość dna 0,50m oraz nachylenie skarp 1:1,5. Powierzchnia dna i skarp zostanie pokryta humusem i obsiana trawą. W miejscach przecięcia się rowów z przebudowywanymi zjazdami do posesji zostały zaprojektowane przepusty z rur betonowych o średnicy 500 mm, z obu stron ograniczonych ściankami czołowymi z elementów prefabrykowanych.

Na podstawie danych uzyskanych od Projektanta projektowany obiekt zalicza się do **II kategorii geotechnicznej**.



## **2. Ogólna charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Lokalizacja**

Obszar badań dotyczy rejonu ulicy Ks. Janusza należącego administracyjnie do miasta Zebrzydowice.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Zebrzydowice
- gmina – Zebrzydowice
- powiat – cieszyński
- województwo – śląskie

### **2.2. Zagospodarowanie terenu**

Początek opracowania znajduje się przy posesji nr 43, natomiast koniec za posesją nr 45. Przez obszar przebiega jezdnia asfaltowa. Pozostała część terenu pokryta jest roślinnością, głównie wysoką.

### **2.3. Morfologia i hydrografia**

Pod względem fizycznogeograficznym badany obszar położony jest w granicach mezoregionu Wysoczyzna Kończycka (512.11), który należy do makroregionu Kotlina Ostrawska (512.1).

Ukształtowanie podłoża wiąże się ze zlodowaceniem południowopolskim oraz działalności erozyjną i akumulacyjną rzeki Piotrówka i jej dopływów. Teren posiada zróżnicowaną morfologię, występują liczne skarpy, głównie o rozciągłości NE-SW. Rzędne terenu zawierają się w przedziale od 251,8 do 258,0 m n. p. m.

Obszar badań należy do zlewni rzeki Piotrówka, będącej dopływem rzeki Olzy.

### **2.4. Ogólna budowa geologiczna**

W budowie geologicznej obszaru badań biorą udział trzy formacje geologiczne. Są to karbon – budują go głównie piaskowce, łupki ilaste i łupki z węglem. Na karbonie zalega ciągłą warstwą trzeciorzęd – są to głównie iły mioceńskie oraz piaski i żwiry oraz utwory piaszczysto – pylaste. Na trzeciorzędzie zalegają utwory czwartorzędowe. W warstwach przypowierzchniowych osady wodnolodowcowe jak gliny oraz piaski i żwiry. Na utworach tych sporadycznie zalegają osady pylaste klasyfikowane jako lessy i utwory aluwialne (mady, piaski i żwiry). Miąższość utworów czwartorzędowych waha się od zera do kilkudziesięciu metrów (miejscami na powierzchni odsłania się trzeciorzęd jak w rejonie Markłowic na północ od doliny Piotrówki, tereny Kończy Małych na wschód od Piotrówki, czy w dolinach erozyjnych cieków od Wymysłowi po Baraninę).

### **3. Zakres wykonanych prac**

#### **3.1. Wiercenia badawcze**

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej inwestycji w lipcu 2016 r. odwiercono 4 otwory badawcze: trzy do głębokości 2,0 m p.p.t. i jeden do głębokości 2,5 m p.p.t. Łącznie wykonano 8,5 mb wierceń.

Lokalizacja i głębokość otworów wiertniczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WSG-160 systemem „na sucho” tj. bez użycia płuczki, świdrem ślimakowym  $\phi$  - 110 mm.

W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów. Pobrano próby NW z gruntów spoistych.

Po odwierceniu otworów oraz po przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynęły na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

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

#### **3.2. Prace laboratoryjne**

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Na próbach gruntu NW wykonano następujące oznaczenia:

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

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono metodą pośrednią:

- stopień plastyczność;
- wskaźnik plastyczności.

#### **3.3. Prace geodezyjne**

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

### **3.4. Prace kameralne**

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi i mapami geologicznymi, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań oraz informacje zawarte w Internecie.

Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszej dokumentacji.

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i obserwacji terenowych wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych [zał. nr 3];
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.



#### 4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań

##### 4.1. Warunki gruntowe

Podziału gruntów podłoża na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie wierceń badawczych i prac laboratoryjnych, stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

Dla występujących w podłożu gruntów metodą bezpośrednią „A” określono parametr wiodący tj.:

- dla gruntów spoistych – stopień plastyczności  $I_L$  na podstawie badań granic konsystencji w laboratorium.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B”, przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę **PN/B-03020**. Kategorie urabialności gruntów wyznaczono zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne. Grupy nośności podłoża wyznaczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia	
Litologia	Konstrukcja ulicy Ks. Janusza – nawierzchnia asfaltowa na podbudowie z kamieni, piasku i gruzu ceglanego

Warstwa Ib	
Litologia	Nasyp niekontrolowany (humus, żwir, piasek, gruz ceglany, glina, części organiczne), gleba
Rodzaj	Grunty nasypowe
Kategoria urabialności	II
Wysadzinowość	Grunty bardzo wysadzinowe – grupa nośności podłoża G4 wskaźnik nośności CBR < 3,0

Warstwa II	
Litologia	Pył
Rodzaj	Grunty rodzime mineralne, mało spoiste
Grupa konsolidacji	C
Stopień plastyczności	Półzwarte, $IL_{sr} = 0,00$
Kategoria urabialności	II
Wysadzinowość	Grunty bardzo wysadzinowe – grupa nośności podłoża G3 wskaźnik nośności CBR = 3,0 - 5,0



Warstwa IIIa	
Litologia	Gлина pylasta
Rodzaj	Grunty rodzime mineralne, średnio spoiste
Grupa konsolidacji	C
Stopień plastyczności	Półzwarte, $IL_{\text{sr}} = 0,00$
Kategoria urabialności	III
Wysadzinowość	Grunty bardzo wysadzinowe – grupa nośności podłoża G3 wskaźnik nośności CBR = 3,0 - 5,0

Warstwa IIIb	
Litologia	Gлина pylasta
Rodzaj	Grunty rodzime mineralne, średnio spoiste
Grupa konsolidacji	C
Stopień plastyczności	Twardoplastyczne, $IL_{\text{sr}} = 0,07$
Kategoria urabialności	III
Wysadzinowość	Grunty bardzo wysadzinowe – grupa nośności podłoża G3 wskaźnik nośności CBR = 3,0 - 5,0

Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na profilach geotechnicznych otworów (załącznik nr 3). Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia załącznik nr 4 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

#### 4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w lipcu 2016 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje. Należy mieć na uwadze, że w porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) możliwe jest pojawianie się sączeń wód.

## 5. Ocena warunków geotechnicznych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji w lipcu 2016 r. odwiercono 4 otwory badawcze.

Otwory 1, 2 i 3 wykonano w terenach zielonych, w miejscach projektowanej jezdni. W rejonie otworów 1 i 3 obszar pokrywa gleba, pod którą zalegają grunty spoiste - pyły i gliny pylaste w stanie półzwałym lub twardoplastycznym. W rejonie otworu 2 do głębokości 2,1 m p.p.t. zalega nasyp niekontrolowany będący mieszaniną humusu, żwiru, piasku, gruzu ceglanego i organiki. Pod nasypem zalegają półzwarte gliny pylaste. Otwór 4 wykonano w nawierzchni istniejącej drogi. Jej konstrukcję stanowi nawierzchnia asfaltowa o grubości 11 cm na podbudowie z kamienia, piasku i gruzu ceglanego o grubości 27 cm. Podłoże rodzime w tym rejonie budują grunty spoiste - twardoplastyczne gliny pylaste.

Grunty zalegające w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć do następujących klas nośności:

- do klas słabych i ściśliwych – grunty warstwy **Ib** (nasypy niekontrolowane)
- do klas nośnych i średniościśliwych – grunty warstwy **II** (pyły półzwarte), grunty warstwy **IIIa** (gliny pylaste półzwarte), grunty warstwy **IIIb** (gliny pylaste twardoplastyczne);.

Grunty nasypowe zaleca się usunąć z podłoża na etapie robót ziemnych.

Zalegające w podłożu grunty zaliczają się do grupy nośności podłoża G3 i G4. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r), grunty podłoża zaszeregowane do innej grupy nośności należy doprowadzić do grupy nośności G1. Sposób ulepszenia podłoża należy dostosować do kategorii projektowanej drogi.

**Projektowana inwestycja na podstawie danych uzyskanych od Projektanta zalicza się do II kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowo-wodne w podłożu terenu badań uznaje się za proste.** (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

Na taką ocenę wpływa występowanie w podłożu nośnych gruntów rodzimych oraz brak zwierciadła wód gruntowych.



Decydujące znaczenie o wyborze rodzaju i metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta. Ostateczna ocena warunków geotechnicznych będzie uzależniona od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

---

### **5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych**

---

Roboty ziemne będą prowadzone w gruntach o kategorii urabialności II i III (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Wierceniami wykonanymi w lipcu 2016 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Z uwagi na to, że w podłożu zalegają grunty spoiste, czyli grunty wysadzinowe wrażliwe na przemarzania i rozmakania przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót.



## **6. Wnioski i zalecenia**

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w lipcu 2016 r. odwiercono 4 otwory badawcze. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów (załącznik nr 3).
2. Teren projektowanej inwestycji budują grunty nasypowe, a także spoiste - pyły i gliny pylaste. W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.
3. Projektowana inwestycja zgodnie z informacjami uzyskanymi od Projektanta zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne na podstawie wykonanych badań przyjmuje się jako proste.
4. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.
5. Konstrukcję i sposób posadowienia obiektu budowlanego dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie Projektant obiektu.
6. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.
7. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

## **7. Spis literatury i materiałów archiwalnych**

1. Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
2. E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
3. A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
4. Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
5. Z. Wiłun „Zarys geotechniki”
6. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r).
7. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
8. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
9. Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800.

## **II. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie**

Wykonanymi w lipcu 2016 r. badaniami stwierdzono, że w podłożu zalegają grunty rodzime spoiste zaliczone do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót.

### **2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 4. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1:2004**.

### **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do normy **EN-1997-1:2004**.

### **4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjęto na podstawie wykonanych odwiertów badawczych oraz badań laboratoryjnych gruntów.

Model pracy podłoża gruntowego przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg normy **EN-1997-1:2004** należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” jak i w warunkach „bez odpływu”.

### **5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Wartości osiadań i nośności należy obliczyć w oparciu o karty otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz w oparciu o wartości parametrów geotechnicznych (załącznik nr 4).

### **6. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania obiektu**

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia (karty otworów wiertniczych, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w dokumentacji z badań podłoża.



## **7. Prowadzenie robót ziemnych**

Roboty ziemne będą prowadzone w gruntach o kategorii urabialności II i III (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Wierceniami wykonanymi w lipcu 2016 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Z uwagi na to, że w podłożu zalegają grunty spoiste, czyli grunty wysadzinowe wrażliwe na przemarzania i rozmakania przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót.

## **8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

Wierceniami wykonanymi w lipcu 2016 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

## **9. Monitoring obiektu**

Na obszarze projektowanej inwestycji nie odnotowano zagrożeń geologiczno-inżynierskich. Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru uprawnionego geologa.