



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO - HANDLOWO - USŁUGOWE

**„GEOBUD” Spółka z o.o.**

40-282 Katowice, ul. Sikorskiego 34  
tel. 32 256 31 64, tel./fax 32 255 14 82

[e-mail: geobud@geobud.com.pl](mailto:geobud@geobud.com.pl)

[www.geobud.com.pl](http://www.geobud.com.pl)

**GEOLOGIA  
GEOTECHNIKA  
WIERTNICTWO**  
ROK ZAŁ. 1988



**CERTYFIKAT PKG  
NR 0010**

**PROJEKTOWANIE  
I DOKUMENTOWANIE**

- Projekty robót geologicznych
- Plany ruchu
- Dokumentacje geologiczne
- Dokumentacje, ekspertyzy i opinie geotechniczne
- Ekspertyzy geologiczno - górnicze
- Ekspertyzy geofizyczne

**PRACE POLOWE**

- Wiercenia badawcze
- Sondowania i testy „in situ” typu:  
CPTU, CPT, SPT, WST, FVT, SLVT, DPL, DPSH
- Pobieranie prób: NNS, NU, NW
- Specjalistyczne badania w otworach wiertniczych

**LABORATORIUM**

- Badania właściwości fizycznych gruntów
- Badania właściwości mechanicznych gruntów
- Badania chemiczne wód i gruntów

**GEOTECHNICZNA  
OBSŁUGA INWESTYCJI**

- Badania jakości i nośności podłoża gruntowego
- Oceny i odbiory geotechniczne
- Konsultacje geotechniczne

**OCHRONA ŚRODOWISKA**

Sąd Rejonowy w Katowicach  
Nr KRS: 0000190968  
REGON 008437386  
NIP: 634-000-11-54

**U-2272/13**

**DOKUMENTACJA  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA  
DOTYCZĄCA OKREŚLENIA WARUNKÓW  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH  
DLA BUDYNKU BLOKU OPERACYJNEGO  
NA TERENIE SZPITALA IM. S. LESZCZYŃSKIEGO  
PRZY UL. RACIBORSKIEJ  
W KATOWICACH**

**Inwestor:**

Szpital im. Stanisława Leszczyńskiego  
ul. Raciborska 26  
40-074 Katowice

**Autorzy opracowania :**

**mgr Adam KOPAŃSKI**  
(nr upr.geolog. 070536)

**mgr Bartłomiej KOPAŃSKI**  
(nr upr. geolog. XI-0068, XII-0061)

Katowice, maj 2014 r.

## **Spis treści :**

strona :

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Podstawa opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Informacja ogólna o terenie .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Cel badań .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5. Materiały wyjściowe.....</b>	<b>5</b>
<b>2. OPIS I LOKALIZACJA TERENU .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Położenie .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Morfologia.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Hydrografia .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Zagospodarowanie terenu .....</b>	<b>8</b>
<b>3. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Prace polowe .....</b>	<b>9</b>
3.1.1. Prace geodezyjne.....	9
3.1.2. Roboty wiertnicze .....	9
3.1.3. Pomiar i obserwacje wód gruntowych w otworach wiertniczych .....	9
3.1.4. Opróbowanie otworów wiertniczych .....	10
3.1.5. Likwidacja otworów wiertniczych.....	10
3.1.5. Sondowania .....	11
3.1.6. Odkrywki fundamentowe.....	11
<b>3.2. Badania laboratoryjne .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3. Prace kameralne .....</b>	<b>13</b>
<b>4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. Stratygrafia i litologia .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. Warunki hydrogeologiczne .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3. Warunki geologiczno-inżynierskie .....</b>	<b>16</b>
<b>4.4. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko .....</b>	<b>18</b>
<b>5. WNIOSKI I ZALECENIA .....</b>	<b>19</b>

□

## **Spis załączników :**

- 1.** Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000
- 2.** Wycinek ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski /zakrytej/ w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice i Zabrze
- 3.** Wycinek z Mapy Geologicznej Polski /mapa bez utworów czwartorzędowych/ w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice i Zabrze,
- 4.** Mapa sytuacyjna w skali 1 : 1000
- 5.** Mapa dokumentacyjna skali 1 : 500
- 6.** Mapa głębokości występowania słabonośnych gruntów organicznych w skali 1 : 500
- 7.** Mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1 : 500
- 8.** Mapa poziomów wodonośnych w skali 1 : 500
- 9.** Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1 : 250 / 100
- 10.** Objasnienia do przekrojów
- 11.** Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów
- 12.** Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów
- 13.** Wyniki badań sondą DPH
- 14.** Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 100
- 15.** Szkice odkrywek fundamentowych w skali 1 : 20
- 16.** Kopia decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych
- 17.** Karta informacyjna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Dokumentację niniejszą opracowano dla Inwestora, którym jest Szpital im. Stanisława Leszczyńskiego z siedzibą przy ul. Raciborskiej 26 w Katowicach.

Podstawą sporządzenia niniejszej dokumentacji są następujące przepisy :

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 z późn. zm).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. z 2011r. Nr 291, poz. 1714).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Spraw z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych ( Dz.U, z 2012r. poz. 463 ).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. z 2011r., Nr 282, poz. 1657)

### **1.2. Informacja ogólna o terenie**

Przedmiotem badań jest teren w obrębie Szpitala im. S. Leszczyńskiego z siedzibą przy ul. Raciborskiej 26 w Katowicach (załącznik nr 1). Znajduje się on pomiędzy dwoma budynkami szpitalnymi, jest wolny od zabudowy i posiada podziemną infrastrukturę w postaci sieci kanalizacyjnej, wodociągowej i energetycznej (załącznik nr 4).

### **1.3. Cel badań**

Celem niniejszych badań jest uszczegółowienie warunków geologiczno-inżynierskich w miejscu lokalizacji projektowanej inwestycji, a w szczególności zlokalizowanie warstwy gruntów organicznych, określenie ich parametrów odkształceniowych oraz zbadanie głębszego podłoża w aspekcie ewentualnego posadowienia pośredniego. Wcześniej dla tego terenu opracowana została dokumentacja geotechniczna, w której stwierdzono złożone warunki gruntowe, co przy II kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, skutkowało koniecznością opracowania niniejszej dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

### **1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji**

Na przedmiotowej działce planuje się budowę budynku bloku operacyjnego. Będzie to obiekt III kondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem o konstrukcji żelbetowej. Wysokość budynku 16,0 m, pow. zabudowy 980 m<sup>2</sup>. Przewidywane obciążenia na grunt od budynku wyniosą około 200 kPa. Wg projektantów, obiekt zaliczany jest do II kategorii geotechnicznej. Obiekt posadowiony zostanie prawdopodobnie na zmodyfikowanym podłożu.

### **1.5. Materiały wyjściowe**

Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu o następujące materiały :

- wizję lokalną terenu,
- profile odwierconych otworów badawczych,
- badania makroskopowe gruntów w terenie,
- badania laboratoryjne gruntów,
- pomiary geodezyjne,
- badania sondą DPH,

- odkrywki fundamentowe,
- analizę materiałów archiwalnych:
  - a. Dokumentacja geotechniczna dla bloku operacyjnego na terenie Szpitala im. Leszczyńskiego przy ul. Raciborskiej w Katowicach, wykonana we wrześniu 2007 r. przez PPHU „GEOBUD” Sp. z o.o. Katowice
  - b. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski /zakryta/ w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice i Zabrze.
  - c. Mapa Geologiczna Polski /mapa bez utworów czwartorzędowych/ w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice i Zabrze,
  - d. Mapa geologiczno – gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice i Zabrze
  - e. Mapa warunków występowania, użytkowania, zagrożenia i ochrony zwykłych wód podziemnych GZW i jego obrzeżenia w skali 1 : 100 000, Wyd.PIG-1997r
- normy i literaturę:
  - a) PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
  - b) PN-EN-1997-1:2008 Eurokod 7. „Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”
  - c) PN-EN-1997-2:2007 Eurokod 7. „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”
  - d) PN-55-B-04482. Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Badania makroskopowe.
  - e) PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
  - f) PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
  - g) PN-86-B02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
  - h) PN-81-B-0320. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
  - i) PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne – oznaczenie, i klasyfikowanie geuntów – Część 1 : Oznaczenia i opis.
  - j) PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne – oznaczenie, i klasyfikowanie gruntów – Część 2 : Zasady klasyfikowania.
  - k) PN-ISO 710-1:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych – zasady ogólne.

- l)** PN-ISO 710-2:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych – Umowne znaki skał osadowych.
- m)** Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2007
- n)** Myślińska E.: Laboratoryjne badania gruntów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992
- o)** Pazdro Z.: Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977

## **2. OPIS I LOKALIZACJA TERENU**

### **2.1. Położenie**

Wg trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, opisywany teren położony jest w województwie śląskim, powiecie grodzkim Katowice.

Pod względem administracyjnym badane działki o numerach ewidencyjnych 6, 11 i 12 położone są na terenie Szpitala im. S. Leszczyńskiego z siedzibą przy ul. Raciborskiej 26 i są własnością Województwa Śląskiego. Władającym terenem jest Inwestor.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonej mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 (załącznik nr 1) oraz szczegółowo na mapie sytuacyjnej w skali 1 : 1000 (załącznik nr 4).

### **2.2. Morfologia**

Pod względem morfologicznym omawiany teren położony jest na Płaskowyżu Katowickim. Rozpatrywana działka leży u podnóża lokalnego wyniesienia karbońskiego opadającego łagodnie ku dolinie Rawy. Powierzchnia terenu w miejscu planowanej inwestycji jest wyrównana i wykazuje niewielki spadek w kierunku wschodnim. Rzędne terenu oscylują pomiędzy wartościami 272,4 – 273,7 m n.p.m.

### **2.3. Hydrografia**

Pod względem hydrograficznym omawiany teren znajduje się w zlewni Rzeki Rawy, której uregulowane i częściowo skanalizowane koryto przebiega w odległości około 1 000 m na północ od rozpatrywanej działki.

### **2.4. Zagospodarowanie terenu**

Teren przyszłej inwestycji znajduje się pomiędzy dwoma budynkami szpitalnymi, jest wolny od zabudowy i posiada podziemną infrastrukturę w postaci sieci kanalizacyjnej, wodociągowej i energetycznej. (załącznik nr 5).

Wg Mapy Geologiczno – Gospodarczej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice, rozpatrywany teren położony jest poza granicami zespołów przyrodniczo - krajobrazowych, nie występują tu także pomniki przyrody.

Opisywany teren położony jest poza granicami obszarów Natura 2000.

## **3. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH**

Podstawą formalną przeprowadzenia prac geologicznych obejmujących roboty i badania geologiczne był „Projekt robót geologicznych dotyczący określenia warunków geologiczno – inżynierskich dla bloku operacyjnego na terenie Szpitala im. S. Leszczyńskiego przy ul. Raciborskiej w Katowicach”, zatwierdzony przez Prezydenta Miasta Katowice decyzją z dnia 14.04.2014r. , znak pisma BG.6540.6.2014.MK.



### **3.1.1. Prace polowe**

#### **3.1.1. Prace geodezyjne**

Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji terenowej, bazując na otrzymanym podkładzie geodezyjnym w skali 1 : 500. Niwelację techniczną otworów przeprowadzono w nawiązaniu do pokrywy studzienki kanalizacyjnej k-289 o wysokość bezwzględnej  $H = 273,47$  m n.p.m. Punkt do-  
wiązania niwelacji zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (za-  
łącznik nr 5).

#### **3.1.2. Roboty wiertnicze**

Zgodnie z zatwierdzonym Projektem robót geologicznych, na badanym terenie od-  
wiercono 3 otwory badawcze o głębokości 15,0 m o łącznym metrażu 45,0 mb.

Otwory były wiercone systemem obrotowym i udarowym „na sucho” świdrem spiralnym i rurowym oraz przy użyciu łyżek wiertniczych w rurach osłonowych 5”. Zapewniły one dokładne odcięcie dopływu wód z przewiercanych warstw wodonośnych dopływających do otworu oraz właściwe opróbowanie otworów.

#### **3.1.3. Pomiary i obserwacje wód gruntowych w otworach wiertniczych**

Podczas wiercenia otworów prowadzono badania hydrogeologiczne zgodnie z PN-74/B-04452 mające na celu ustalenia zwierciadła wód podziemnych. Dokładny opis warunków hydrogeologicznych i obserwacji w wyrobiskach przedstawiono w rozdziale 4.2.

#### **3.1.4. Opróbowanie otworów wiertniczych**

Podczas głębienia otworów wiertniczych pobierano na bieżąco próby gruntu w kategorii metody poboru A i B. Odspojone próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo w celu określenia litologii oraz stanu. Badania te obejmowały określenie: rodzaju, stanu, wilgotności, barwy gruntu i zostały przeprowadzone zgodnie z PN-74/B-04-452 i PN-88/B-04481. Ponadto do badań laboratoryjnych pobrano próby gruntu o naturalnym uziarnieniu NU (klasy 4), naturalnej wilgotności NW (próby klasy 2 i 3) do szczelnie zamkniętych woreczków i pierścieni oraz nienaruszonej strukturze NNS (próby klasy 1) do cienkościennych hermetycznie zamykanych cylindrów aparatu Shelby. W wyniku prowadzenia robót geologicznych pobrano także próbkę wody gruntowej przy pomocy próbnika czerpakowego.

#### **3.1.5. Likwidacja otworów wiertniczych**

Likwidację otworów prowadzono etapami równolegle z usuwaniem rur osłonowych z zachowaniem profilu litologicznego. Warstwy śródglinowe prowadzące wodę gruntową likwidowano urobkiem z jednoczesnym ubijaniem, natomiast warstwy wodonośne tworzące ciągły poziom wodonośny likwidowano urobkiem z jednoczesnym doszczelnieniem stropu warstwy napinającej korkiem łożowym.

Po zakończeniu robót terenowych miejsce wokół każdego z odwiertów przywrócono do stanu poprzedzającego wiercenia.

### **3.1.5. Sondowania**

Zgodnie z zatwierdzonym Projektem robót geologicznych, na badanym terenie wykonano w dwóch punktach badania „in-situ” przy pomocy sondy dynamicznej ciężkiej.

Do badań użyto mechanicznej sondy udarowej BORROS A.B. wyposażonej w pełni automatyczny system pomiarowy. Badania wykonano w celu wyznaczenia stanu zagęszczenia gruntów niespoistych zalegających w podłożu planowanej inwestycji i polegały one na ocenie oporu jaki stawia grunt pod wpływem dynamicznego zagłębiania znormalizowanej końcówki stożkowej sondy. Do zagłębiania stożka użyto młota o normowej wadze 50 kg spadającego z wysokości 50 cm na kowadło (standard DPH). Podczas badań notowano na bieżąco liczbę uderzeń na 10 cm pograżania końcówki sondy. Stożek użyty do badań posiada standardowe wymiary tj. powierzchnię podstawy 15 cm<sup>2</sup> oraz kąt wierzchołkowy 90°. W trakcie prac badawczych wykonywano także co 100 cm zagłębiania obrót żerdzi o 360° celem zminimalizowania tarcia przewodu na pobocznicy.

Z pozyskanych danych dla gruntów o charakterze niespoistym przeprowadzono analizę ilościową wyznaczając stopień zagęszczenia. Wyniki z badań sondą DPH przedstawiono w formie „kart sondowań” (załącznik nr 13), natomiast usytuowanie poszczególnych sond przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 5).

### **3.1.6. Odkrywki fundamentowe**

W miejscach wskazanych przez pracownię projektową wykonano również dwie odkrywki fundamentowe „A” i „B”. Zostały one wzlokalizowane przy obu istniejących budynkach, pomiędzy którymi powstanie nowy obiekt (załącznik nr 5). Szkice odkrywek stanowi załącznik nr 15. W trakcie głębinienia odkrywki „A” na głębokości 1,6 m p.p.t. natrafiono na płytkie zwierciadło wody gruntowej. Jej próbkę również pobrano do badań laboratoryjnych, a wyniki z badań przedstawiono w pkt. 4.2.

### **3.2      Badania laboratoryjne**

Dla 33 prób przekazanych do laboratorium przeprowadzono dodatkowe badania makroskopowe. Na podstawie przeprowadzonych badań wytypowano próbki gruntów o naturalnym uziarnieniu NU (klasy 4), naturalnej wilgotności (klasy 2-3) oraz o nienaruszonej strukturze NNS (klasy 1) celem przeprowadzenia dalszych badań laboratoryjnych w trakcie których oznaczono:

- wilgotność naturalną – 25 oznaczeń,
- gęstość objętościową – 8 oznaczeń,
- zawartość węglanu wapnia – 13 oznaczeń,
- zawartość części organicznych – 7 oznaczeń,
- skład granulometryczny – 5 oznaczeń,
- granice Atteberga - 7 oznaczeń,
- edometryczne moduły ścisłości – 4 oznaczenia,
- kąt tarcia i kohezję – 4 oznaczenia.

Oznaczenia cech fizycznych gruntów wykonano w oparciu o normę PN-EN 1997-2 oraz PN-88/B04481, przy czym skład granulometryczny oznaczono metodą sitową, zawartość części organicznych metodą żarzenia, natomiast gęstość objętościową metodą pierścienia.

Oznaczenia parametrów mechanicznych gruntów wykonano także zgodnie PN-EN 1997-2 oraz PN-88/B04481. Parametry odkształceniowe wyznaczono w aparatach edometrycznych typu EL-1, uwzględniając poprawkę odkształceniową samego aparatu oraz współczynnik poprawkowy  $\chi$ . Parametry wytrzymałościowe oznaczono natomiast metodą bezpośredniego ścinania w aparacie skrzynkowym typu AB-1, także z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych. Wyniki tych ostatnich badań wyszły zawyżone w porównaniu do wartości normowych, co m.innymi można wytłumaczyć niejednorodnością gruntu charakteryzującego się mikrolaminowaniem frakcją piaszczystą.

Wyniki z przeprowadzonych badań laboratoryjnych przedstawiono w zbiorczym zestawieniu (załącznik nr 12).

W trakcie prowadzenia badań polowych pobrano także 2 próbki wody gruntowej celem określenia cech agresywności względem konstrukcji betonowych. Wyniki z przeprowadzonych badań przedstawiono i omówiono w rozdziale 4.2.

### **3.3. Prace kameralne**

W oparciu o wyniki uzyskane z badań oraz materiały archiwalne, opracowano dokumentację wynikową na którą złożyły się :

- mapa orientacyjna (przeglądowa) w skali 1 : 10 000
- mapa sytuacyjna w skali 1 : 1000
- mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
- mapa głębokości występowania gruntów słabonośnych w skali 1 : 500
- mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1 : 500
- mapa I poziomu wodonośnego w skali 1 : 500
- przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1 :250 / 100,
- wyniki badań laboratoryjnych gruntów,
- wyniki sondowań DPH,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 100,
- szkice odkrywek fundamentowych w skali 1 : 20,
- część opisowa.

W dokumentacji niniejszej wykorzystano profile geologiczne z cytowanego opracowania archiwalnego [1.5.a], będącego własnością Inwestora.

Biorąc pod uwagę warunki gruntowo – wodne oraz cel wykonanych prac geologicznych a także fakt, że dokumentacja niniejsza dotyczy pojedynczego obiektu o stosunkowo niewielkich wymiarach w rzucie, nie wykonano mapy geologiczno – inżynierskiej.

Cytowane wyżej mapy problemowe zawierają natomiast zasadnicze elementy mapy geologiczno - inżynierskiej, rzutujące na właściwy sposób posadowienia projektowanego obiektu.

## **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**

### **4.1. Stratygrafia i litologia**

W budowie geologicznej rejonu badań biorą udział utwory czwartorzędu oraz karbonu.

**C z w a r t o r z ę d** reprezentowany jest przez dosyć miąższą serię osadów akumulacji rzeczno-zastoiskowej. Są to gliny oraz pyły z nieregularnymi przewarstwieniem namulów gliniastych i glin próchnicznych oraz piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych. Miąższość czwartorzędu w tym rejonie wynosi ponad 15,0 m

**K a r b o n** reprezentowany jest przez warstwy załęskie i orzeskie /westfal /. Jest to seria mułowcowa, wykształcona w postaci mułowców oraz iłowców z pokładami węgla.

### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

Pod względem hydrogeologicznym wg podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych (Paczyński, red., 1995) opisywany teren zlokalizowany jest w regionie śląsko – krakowskim, subregionie górnośląskim.

Wg „Mapy warunków występowania, użytkowania, zagrożenia i ochrony zwykłych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia” rozpatrywany teren znajduje się poza granicami UPWP (Użytkowych Poziomów Wód Podziemnych), oraz poza granicami GZWP (Główny Zbiornik Wód Podziemnych) wymagających szczególnej ochrony.

W trakcie prowadzonych badań terenowych /maj 2014 r/ nawiercono zasadniczy jednolity czwartorzędowy poziom wodonośny związany z serią piasków średnioziarnistych. Nawadniająca je woda charakteryzuje się zarówno zwierciadłem swobodnym jak i naporowym. Woda o zwierciadle swobodnym nawiercona została w przedziale głębokości 6,6 – 7,2 m poniżej pow. terenu, co odpowiada rzędnym 266,42 – 266,35 m ppt, natomiast woda naporowa nawiercona została na głębokości 11,2 – 13,8 i stabilizowała się na głębokości 6,8 – 9,6 m ppt. Poziom wody gruntowej określa się jako niestabilny, zależny od pory roku oraz charakteru opadów atmosferycznych. Biorąc pod uwagę suchy rok hydrologiczny

można przyjąć, że zanotowany obecnie poziom wody gruntowej jest niższy o 1,0 – 1,5 m od stanu średniego rocznego. Potwierdzeniem tego są pomiary lustra wody w otworach archiwalnych, gdzie woda znajdowała się pod ciśnieniem hydrostatycznym i stabilizowała się na głębokości 5,5 - 5,7 m poniżej pow. terenu.

Biorąc pod uwagę układ warstw gruntów, nie można wykluczyć okresowego pojawiania się wody w przypowierzchniowej warstwie nasypów, szczególnie po długotrwałych opadach atmosferycznych lub w okresie roztopów wiosennych. Nadmieniam, że woda gruntowa typu zawieszonego pojawiła się również w odkrywce fundamentowej „A” na głębokości 1,6 m poniżej pow. terenu.

Uzupełnieniem opisu warunków wodnych jest załączona tabela nr 1.

Tabela nr 1

<b>Zwierciadło wód gruntowych w otworach wiertniczych</b>							
Otwór nr	Wysokość [m. npm]	Zwierciadło nawiercone		Zwierciadło ustabilizowane		Sączenie wody	
		[m p.p.t.]	[m. npm]	[m p.p.t.]	[m npm]	[m p.p.t.]	[m npm]
<b>1</b>	273,55	-	-	-	-	3,6	269,95
<b>1</b>	273,55	7,2	266,35	7,2	266,35	-	-
<b>1</b>	273,55	12,0	261,55	7,2	266,35	-	-
<b>2</b>	273,02	6,6	266,42	6,6	266,42	-	-
<b>2</b>	273,02	13,8	259,22	9,6	263,42	-	-
<b>3</b>	273,21	6,8	266,41	6,8	266,41	-	-
<b>3</b>	273,21	11,2	262,01	6,8	266,41	-	-
<b>1/07</b>	273,47	-	-	-	-	6,9	266,57
<b>2/07</b>	272,81	6,8	266,01	5,5	267,31	-	-
<b>4/07</b>	273,63	8,0	265,63	5,7	267,93	-	-

Analiza chemiczna pobranej próbki wody gruntowej z odkrywki fundamentowej wykazała, że przejawia ona wobec betonu cech słabej agresywności węglanowej i zaliczana jest zgodnie z PN-EN 206-1:2000 do klasy ekspozycji XA1, natomiast próbka wody z otworu nr 2 nie przejawia cech agresywnych.

Wyniki z przeprowadzonych analiz przedstawiono w zestawieniu tabelarycznym (tabela nr 2)

Tabela nr 2

<b>Analiza fizyko – chemiczna wody gruntowej</b>			
OZNACZENIE	JEDNOSTKA	ODKRYWKA A Głębokość 1,6 m p.p.t.	OTWÓR 2 Głębokość 6,6 m p.p.t.
Odczyn pH	pH	7,6	6,6
Jony amonowe $\text{NH}_4^+$	mg/l	1,5	4,0
$\text{CO}_2$ agresywny	mg/l	18,7	10,8
Siarczany $\text{SO}_4^{2-}$	mg/l	35	320
Magnez /Mg/	mg/l	4,15	119
<b>Klasa ekspozycji</b>		XA1	-

### 4.3. Warunki geologiczno-inżynierskie

#### *Geotechniczny podział gruntów*

W podłożu badanego terenu występują zarówno grunty nasypowe jak i rodzime o zróżnicowanej litologii i właściwościach fizyko-mechanicznych, wobec czego wydzielono je na przekrojach w postaci następujących warstw geotechnicznych :

**Warstwa I** zbudowana jest z nasypów niebudowlanych, złożonych z frakcji piaszczysto-kamienistej przemieszanej z pyłem, gliną oraz humusem. Miąższość nasypów w odwierconych otworach wynosi od 0,7 do 1,5 m.

**Warstwa IIa** obejmuje grunty spoiste nieskonsolidowane, a więc określane wg normy symbolem „C”. Są to głównie gliny pylaste i pyły o konsystencji twaroplastycznej i średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

**Warstwa IIb** to również nieskonsolidowane pyły, gliny pylaste i piaski gliniaste, ale o konsystencji plastycznej i średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,35$ .

**Warstwa IIIa** obejmuje grunty niespoiste, wykształcone jako piaski średnioziarniste, miejscami zapyłone. Na podstawie badań sondą dynamiczną określa się je jako zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D =$



	0,80. Opisane piaski są wilgotne, a poniżej zwierciadła wody gruntowej nawodnione.
<b>Warstwa IIIb</b>	to również zagęszczone grunty niespoiste, ale wykształcone jako piaski drobnoziarniste i pylaste o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,80$ .
<b>Warstwa IVa</b>	zbudowana jest z gruntów organicznych, wykształconych jako gliny próchniczne o średniej zawartości części organicznych 3,7 % (w otworach obecnych i archiwalnych), przy skrajnych wartościach 3,0 – 4,8 % . Grunty te wykazują konsystencję twardoplastyczną, o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,20$ .
<b>Warstwa IVb</b>	to również grunty organiczne, ale wykształcone jako namuły gliniaste o średniej zawartości części organicznych 12,2 % przy skrajnych wartościach 6,2 – 19,8 % . Grunty te wykazują w większości konsystencję twardoplastyczną, o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,20$ . Jedynie lokalnie plastyczną.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone przekroje geologiczno - inżynierskie i karty dokumentacyjne otworów badawczych.

Parametry wytrzymałościowo - odkształceniowe gruntów organicznych (w-wa IVa i IVb) określono metodą „A”, natomiast parametry pozostałych gruntów określono metodą „A” oraz „B” - uwzględniając ich genezę oraz biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności oraz stopień zagęszczenia.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy geotechniczne przedstawiono w zestawieniu tabelarycznym (załącznik nr 11).

### ***Posadowienie istniejących obiektów***

Na podstawie wykonanej odkrywki fundamentowej „A” stwierdza się, że istniejący budynek posadowiony jest bezpośrednio na twardoplastycznych glinach w-wy IIa. W dniu odkrywki natrafiono na wodę gruntową. Fundament stanowi mur ceglany bez izolacji. Na głębokości 1,0 m poniżej pow. terenu odsłonięta została odsadzka o szerokości 0,06 m (załącznik nr 15)

Na podstawie wykonanej odkrywki fundamentowej „B” stwierdza się, że istniejący budynek posadowiony jest również bezpośrednio na twardeplastycznych glinach w-wy IIa. W dnie odkrywki na wysokości odsadzki stwierdzono drenaż z rury PCV w obsypce żwirowej. Fundament stanowi ława betonowa, natomiast podziemna część muru obłożona jest styropianem i folią tłoczoną (załącznik nr 15). W wykopie nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

#### **4.4. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko**

Wg Mapy Geologiczno – Gospodarczej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Katowice, rozpatrywany teren położony jest poza granicami zespołów przyrodniczo – krajobrazowych, w tym poza granicami obszarów Natura 2000, nie występują tu także pomniki przyrody.

Projektowany budynek w fazie eksploatacji nie wpłynie ujemnie na:

- środowisko gruntowo-wodne z uwagi na brak odprowadzania ścieków do wód lub ziemi – teren w sąsiedztwie jest aktualnie skanalizowany i włączony do sieci miejskiej,
- powierzchnię ziemi – z uwagi na brak zorganizowania miejsc magazynowania odpadów niebezpiecznych na zewnątrz obiektu,
- powietrze atmosferyczne z uwagi na brak emitorów technologicznych,
- klimat akustyczny z uwagi na brak technologicznych źródeł hałasu.

W trakcie użytkowania i rozbiórki projektowanego obiektu budowlanego nie przewiduje się zmiany warunków geologiczno – inżynierskich. Natomiast w trakcie budowy projektowanego obiektu przewiduje się wzmocnienie (uzdatnienie) podłoża gruntowego.

## **5. WNIOSKI I ZALECENIA**

- a) Przeprowadzone badania pozwoliły na uściślenie i uszczegółowienie warunków geologiczno-inżynierskich terenu, a w szczególności dokładne zlokalizowanie warstwy gruntów organicznych i ich miąższości oraz przebadanie głębszego podłoża w aspekcie możliwości ewentualnego posadowienia pośredniego projektowanego budynku. Prace zostały wykonane zgodnie z założeniami projektu robót geologicznych.
- b) Analiza przeprowadzonych badań pozwala stwierdzić, że podłoże badanego terenu jest niejednorodne i ma charakter uwarstwiony. Budują go nośne i mało ściśliwe piaski średnioziarniste (w-wa IIIa) i piaski drobnoziarniste (w-wa IIIb), nośne i średnio ściśliwe gliny i pyły o konsystencji twardoplastycznej (w-wa IIa), mniej nośne oraz bardziej ściśliwe gliny i pyły o konsystencji plastycznej (w-wa IIb) oraz bardzo słabonośne i bardzo ściśliwe grunty organiczne (w-wa IVa i IVb). Całość terenu pokrywa warstwa niebudowlanych nasypów (w-wa I).
- c) Woda gruntowa utrzymuje się w piaszczystych warstwach i laminach śródglinowych. Ma ona zwierciadło swobodne oraz naporowe. Woda o zwierciadle swobodnym nawiercona została w przedziale głębokości 6,6 – 7,2 m poniżej pow. terenu, natomiast woda o zwierciadle napiętym nawiercon została w przedziale głębokości 11,2 – 13,8 m ppt i stabilizowała się na głębokości 6,8 – 9,6 m ppt. Poziom wody gruntowej określa się jako niestabilny oraz niższy od stanu średniego rocznego z uwagi na suchy rok hydrologiczny w którym prowadzone badania terenowe. Ponadto woda gruntowa pojawiła się w odkrywce fundamentowej „A” na głębokości 1,6 m ppt. Nie można również wykluczyć okresowego pojawiania się wody w przypowierzchniowej warstwie nasypów, szczególnie po długotrwałych opadach atmosferycznych oraz w okresie roztopów wiosennych. W rejonie odkrywki „A” woda wykazuje cechy słabej agresywności węglanowej w stosunku do betonu.
- d) Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że zasadniczym problemem geotechnicznym omawianego terenu jest zalegająca w podłożu warstwa gruntów organicznych o niskich parametrach odkształceniowych oraz zmiennej miąższości i nierównym stropie. W tej sytuacji wskazana jest modyfikacja podłoża gruntowego,

polegająca na poprawieniu właściwości geotechnicznych gruntu, a w szczególności zwiększeniu nośności i redukcji osiadań. Można tutaj rozważyć zastosowanie np. iniekcji strumieniowej lub wykonanie wgłębnej wymiany gruntu w postaci kolumn kamiennych, żwirowych itp.

- e) Dla obliczeń podaje się w zestawieniu tabelarycznym (załącznik nr 11) wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy geotechniczne.
- f) Wszelkie roboty ziemne powinny zostać tak zaprojektowane i wykonywane, aby nie naruszyć stabilności gruntu oraz istniejących budynków.
- g) Analizując wyniki z przeprowadzonych badań oraz dane z dostępnych materiałów archiwalnych, można stwierdzić, że w obrębie prowadzonych prac terenowych nie stwierdzono i nie należy się spodziewać niekorzystnych zjawisk geologicznych na powierzchni lub w obrębie poziomu posadowienia, a w szczególności: pękania, osiadania zapadowego, wietrzenia itp. Nadmienia się, że rozpatrywany teren znajduje się poza obszarem górniczym i poza wpływami prowadzonej i projektowanej eksploatacji górniczej.
- h) Z uwagi na prowadzenie robót ziemnych bezpośrednio przy istniejących budynkach, sugeruje się prowadzenie monitoringu zarówno istniejących budynków jak i projektowanego obiektu. Zakres prowadzenia monitoringu powinien ustalić projektant w porozumieniu z przedstawicielem wykonawcy robót ziemnych i fundamentowych.
- i) W obrębie projektowanej inwestycji nie występują złoża kopalin możliwych do wykorzystania podczas realizacji projektowanego obiektu.
- j) W trakcie oględzin zewnętrznych elewacji istniejących budynków, nie zaobserwowano znaczących rys i pęknięć lub innych uszkodzeń obiektów świadczących o ich złym stanie technicznym. Elementy te powinny zostać jednak dokładnie sprawdzone i udokumentowane przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.
- k) Planowana inwestycja zaliczana jest wg projektantów do II kategorii geotechnicznej, natomiast warunki gruntowo-wodne określa się jako złożone.