

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**  
**na wykonanie otworów wiertniczych**  
**dla zabudowy wymienników gruntowych pompy ciepła**  
**na terenie Przedszkola Publicznego w Nieborowicach**  
**zlokalizowanego przy ul. Głównej 50**  
**w Nieborowicach**  
**- działka nr 9934/97**

Gmina : Pilchowice  
Powiat : gliwicki  
Województwo: śląskie

Inwestor : Gmina Pilchowice  
ul. Damrota 6  
44-145 Pilchowice

Zlecniodawca: ABM Wycena Nieruchomości  
Projektowanie Architektoniczne  
Anna i Bartosz Michalscy s.c.  
ul. Czarnieckiego 22  
44-100 Gliwice

Autor opracowania: mgr Kazimierz Kisiel  
nr upr. 050995

mgr Marcin Plebanek  
nr upr. VII - 1292  
tel. 500 606 703



Gliwice, kwiecień 2015

## **SPIS TREŚCI:**

### **1. WSTĘP**

- 1.1. Charakterystyka inwestycji
- 1.2. Cel prac geologicznych
- 1.3. Podstawy prawne
- 1.4. Materiały źródłowe i literatura
- 1.5. Analiza wykorzystanych materiałów

### **2. CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

- 2.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia
- 2.2. Budowa geologiczna
- 2.3. Warunki wodne

### **3. WSTĘPNA OCENA MOŻLIWOŚCI ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO GRUNTOWO -WODNE**

### **4. REALIZACJA PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH**

- 4.1. Prace geodezyjne
- 4.2. Ilość, głębokość oraz lokalizacja projektowanych otworów wiertniczych
- 4.3. Technologia wiercenia, konstrukcja otworów wiertniczych
- 4.4. Technologia wykonania wykopów oraz połączeń poziomych z otworów do kolektora zbiorczego zlokalizowanego w budynku
- 4.5. Wskazówki dotyczące zamykania warstw wodonośnych
- 4.6. Sposób i termin likwidacji wyrobisk
- 4.7. Sposób postępowania z próbkami geologicznymi
- 4.8. Zakres prac dozoru geologicznego
- 4.9. Opis opróbowania otworów wiertniczych

### **5. HARMONOGRAM PRAC GEOLOGICZNYCH**

### **6. PRACE DOKUMENTACYJNE**

### **7. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO, BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA**

- 7.1. Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną

### **8. WNIOSKI I ZALECENIA**

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

<b>Załącznik nr 1</b>	Mapa topograficzna, skala 1: 50 000
<b>Załącznik nr 2</b>	Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Gliwice, skala 1:50 000
<b>Załącznik nr 3</b>	Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Gliwice, skala 1:50 000
<b>Załącznik nr 4</b>	Przekrój geologiczny w skali 1:10 000 / 1: 1000
<b>Załącznik nr 5</b>	Wycinek Mapy Geologiczno – Gospodarczej, arkusz Gliwice, skala 1:50 000
<b>Załącznik nr 6</b>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją projektowanych otworów, skala 1: 500
<b>Załącznik nr 7</b>	Przewidywany profil geologiczny i schemat konstrukcji projektowanych otworów w skali 1:500

## 1. WSTĘP

Niniejszy projekt został opracowany na zlecenie firmy ABM Wycena Nieruchomości Projektowanie Architektoniczne Anna i Bartosz Michalscy s.c. z siedzibą przy ul. Czarnieckiego 22 w Gliwicach.

Wykonawcą projektu jest mgr Marcin Plebanek (nr upr. VII-1292) oraz mgr Kazimierz Kisiel (nr upr. 050995).

Projekt obejmuje zakres robót geologicznych odpowiedni dla potrzeb budowy instalacji dolnego źródła pompy ciepła.

Projektowane wymienniki ciepła zlokalizowane będą na działce nr 934/97, która jest własnością Inwestora - Gminy Pilchowice, z siedzibą przy ul. Damrota 6 w Pilchowicach.

Rozpatrywana działka zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego należy do terenu zabudowy usług publicznych (BIUP), co nie koliduje z przedmiotową inwestycją.

### 1.1. Charakterystyka inwestycji

Projektowana inwestycja dotyczy budowy instalacji do ogrzewania Przedszkola Publicznego w oparciu o wykorzystanie energii geotermalnej ziemi. Przez jednostkę projektową zostały przyjęte następujące dane dotyczące zapotrzebowania na ciepło:

- obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego z wentylacją 59 kW
- obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u 10,2 kW
- roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku: 387,2 GJ/rok
- obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u 16,8 GJ/rok

Dobrano pompy Vitocal 300-G (viessmann) typ BW/BWS o mocy 42,8 kW oraz 28,8 kW działające w kaskadzie.

Zastosowane zostaną jako dolne źródła ciepła kolektory pionowe. Niezbędną głębokość i ilość sumaryczną odwiertów obliczono przyjmując następujące założenia:

- dla głębokości 0 – 5 m zakłada się strefę nieaktywną termicznie
- przyjmuje się występowanie w profilu łącznie około 30 m nawodnionych piasków, o wartości strumienia energii gruntu  $q_g = 65 \text{ W/mb}$
- przyjmuje się występowanie w profilu łącznie około 65 m glin, ilów i iłolupków,

o uśrednionej wartości strumienia energii gruntu  $q_g = 40 \text{ W/mb}$

Wobec powyższego z jednego otworu o głębokości 100 m uzyskamy

$$q_{\text{otw}} = 30 \text{ m} \times 65 \text{ W/mb} + 65 \text{ m} \times 40 \text{ W/mb} = 4,55 \text{ kW}$$

Ilość wymaganych otworów do pokrycia zapotrzebowania:

$$\text{ilość otworów} = Q / q_{\text{otw}} = 71,6 / 4,55 = 15,74 \text{ co daje po zaokrągleniu 16 szt.}$$

gdzie:

$Q$  – sumaryczna moc pomp ciepła [kW]

$q_{\text{otw}}$  – wartość strumienia energii gruntu pozyskana z 1 otworu [kW]

W oparciu o w/w wyliczenia uwzględniające zapotrzebowanie na ciepło budynku oraz wydajność pompy ciepła, oszacowano, że dla prawidłowego funkcjonowania instalacji konieczne będzie wykonanie 16 odwiertów o głębokości około 100 m, w celu zabudowania w nich wymienników ciepła. Otwory te projektuje się wykonać w odległości 10 m od siebie, na zachód od zabudowań przedszkola - zał. nr 6. Lokalizacja i dystans 10 m pomiędzy otworami zostały uzgodnione z jednostką projektującą naziemną część instalacji.

Źródło ciepła pozyskiwane będzie ze środowiska gruntowego przez tzw. "pakiety" - U-kształtne wymienniki gruntowe (węże PE o średnicy 40 mm) zabudowane w otworach wiertniczych. Zastosowanie pomp ciepła eliminuje emisje NOx, CO<sub>2</sub>, CO i pyłów powstające przy spalaniu paliw, ponadto wyeliminuje powstawanie odpadów wymagających utylizacji. Dla realizacji inwestycji należy wykonać 16 odwiertów o głębokości 100 m każdy.

## 1.2. Cel prac geologicznych

Celem opracowania jest zaprojektowanie prac geologicznych niezbędnych do wykonania technologicznych otworów wiertniczych związanych z wykorzystaniem ciepła Ziemi na cele grzewcze Przedszkola Publicznego zlokalizowanego w Nieborowicach, przy ul. Głównej 50 na terenie działki nr 934/97.

## 1.3. Podstawy prawne

Podstawą prawną do sporządzenia projektu są:

1. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 30 stycznia 2015 r. (Dz.U. z dnia 9 lutego 2015 r, poz. 196)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie

wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288 z 2011 r. poz. 1696).

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz.U nr 282 z 2011, poz. 1656 ).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282 z 2011 r. poz. 1657).

#### **1.4. Materiały źródłowe i literatura**

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Gliwice;
2. Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Gliwice, PIG, 1997 r
3. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Gliwice, PIG, 1998 r
4. Profil studni zlokalizowanej na terenie PGR w Nieborowicach – aktualnie studnia została zlikwidowana.
5. literatura przedmiotowa...

Ponadto w opracowaniu projektu wykorzystano informacje uzyskane w ramach wizji lokalnej terenu oraz dane dotyczące inwestycji otrzymane od Zleceniodawcy. Wykorzystane materiały pozwoliły na właściwe i ekonomicznie uzasadnione zaplanowanie wykonania przyjętego zakresu prac geologicznych.

Do wykonania przekroju geologicznego (zał. 4) wykorzystano profile otworów archiwalnych (1.4.1 oraz 1.4.4) oraz dane z wydawnictw mapowych (1.4.1-4).

#### **1.5. Analiza wykorzystanych materiałów**

Lokalizacja rozpatrywanego terenu na obrzeżeniu GZW sprawia, że głębsza budowa geologiczna rejonu przedmiotowej działki została zbadana w ramach rozpoznania złóż węgla kamiennego, z czego najbliższej położone są archiwalne otwory badawcze nr 12 i 13 [1.4.1]. Ich lokalizację przedstawiono na zał. 1. Ponadto dla lepszego określenia zalegania stropu osadów trzeciorzędowych wykorzystano profil studni PGR o głębokości 58 m, zlokalizowanej pomiędzy w/w otworami .

Biorąc pod uwagę stosunkowo małe zmienności w obrębie osadów przedczwartorzędowych (tu: trzeciorzędowych) głównie budujących podłoże do zadanej głębokości 100 m - przedstawione w punkcie 1.4 materiały pozwalają na odpowiednie rozpoznanie budowy geologicznej, co umożliwi ustalenie właściwego zakresu prac wraz z określeniem przedsięwzięcia środków niezbędnych do wyeliminowania zagrożeń środowiska związanych z ich

wykonywaniem.

## 2. CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

### 2.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest w południowej części miejscowości Nieborowice, przy ul. Głównej 50 i obejmuje teren położony na zachód od zabudowań przedszkola – działka nr 934/97.

Geograficznie obszar ten położony jest na zachodnim obrzeżeniu Wyżyny Katowickiej, w sąsiedztwie doliny erozyjnej rzeki Bierawki.

Powierzchnia terenu jest prawie płaska, łagodnie opada w kierunku zbliżonym do zachodniego. Rzędne terenu kształtują się w granicach około 226,7 – 227,7 m npm.

Pod względem hydrograficznym omawiany obszar zawiera się w zlewni rzeki Bierawki, która przepływa około 350 m na południe.

### 2.2. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne rozpatrywanego terenu budują osady karbonu, triasu, trzeciorzędu i czwartorzędu. Do głębokości objętej pracami zalegają osady kenozoiku: trzeciorzędu i czwartorzędu.

#### Paleozoik

Utwory te reprezentowane są przez osady **karbonu górnego** wykształcone jako łupki i piaskowce, lokalnie przewarstwiane węglem. Zakłada się, że ich strop występuje na głębokości około 450 m ppt. Otwory archiwalne 12 i 13 nawierciły strop osadów karbońskich na głębokości odpowiednio 354 i 565 m ppt.

Kolejno zalegają osady węglanowe **triasu**, których strop może zalegać na głębokości około 400 m ppt. W otw. 12 i 13 strop triasu występuje na głębokości odpowiednio 313 i 462 m ppt.

#### Kenozoik

Zalega niezgodnie na osadach starszego podłoża paleozoicznego. Wykształcony jest jako osady morskie trzeciorzędu (miocen) oraz różnej genezy osady czwartorzędowe.

### **Trzeciorzęd**

Reprezentowany jest przez osady głębokiego morza, wykształcone w facji ilastej, przykryte przez ility słodkowodne. Osady te tworzą ciągłą pokrywę wypełniającą zagłębienia w stropie utworów triasowych i karbońskich. Ich miąższość na rozpatrywanym terenie szacuje się na około 370 m, przy stropie zalegającym na głębokości około 30 m.

Pod względem litologicznym zdecydowanie przeważają osady ilaste i zbliżone do nich. Lokalnie będą występowały przewarstwienia piaszczyste, których miąższość może się wahać od kilku do kilkunastu metrów. Poniżej głębokości około 80 m można się spodziewać obecności iłolupków i lupków wapnistych.

Osady trzeciorzędu stanowią dominujący typ lito-stratygraficzny w obrębie którego będą prowadzone projektowane prace wiertnicze.

### **Czwartorzęd**

Kolejno zalegają osady czwartorzędowe, których łączną miąższość szacuje się na około 30 m. W ich obrębie można wyróżnić następujące serie genetyczne:

- seria lodowcowych glin, lokalnie przewarstwianych piaskami - zalegać będą one od głębokości około 10 m ppt, do stropu trzeciorzędowych iłów tj około 30 m;
- seria różnoziarnistych piasków wodnolodowcowych i lodowcowych (nierozdzielone).

Grunty piaszczyste mogą prowadzić wody gruntowe.

Przypuszczalny profil litologiczny projektowanych otworów wiertniczych nr PC1 ÷ PC16 ilustruje wykonany na potrzeby niniejszego opracowania projekt geologiczno – techniczny otworów (zał. nr 7).

## **2.3. Warunki wodne**

W profilu hydrogeologicznym badanego obszaru występują 2 poziomy wodonośne: czwartorzędowy i trzeciorzędowy. Podłoże w zdecydowanej przewadze budują bardzo słabo przepuszczalne osady ilaste.

### Czwartorzędowy poziom wodonośny

Prowadzony jest przez czwartorzędowe przepuszczalne utwory piaszczyste, o zróżnicowanej granulacji (poziom ten ma charakter porowy) - na przedmiotowym terenie są to



przypowierzchniowe piaski wodnolodowcowe oraz piaski przewarstwiające słabo przepuszczalne lodowcowe gliny. Szacuje się, że zwierciadło tych wód kształtowało się będzie na głębokości około 3 m. Wody tego poziomu ujmowane są przez znajdujące się na terenie Gminy Pilchowice studnie zlokalizowane w rejonie doliny Bierawki oraz doliny potoku Ślinica. Głębokość tych studni z reguły wynosi do 25 m. Przedmiotowy obszar położony jest poza strefami ochrony tych ujęć.

#### Trzeciorzędowy poziom wodonośny

Prowadzony jest przez utwory piaszczyste, lokalnie przewarstwiające dominujące osady ilaste - poziom ten ma charakter porowy. Miąższość i zakres głębokościowy występowania nawodnionych osadów piaszczystych jest nieregularny.

W rejonie projektowanych prac należy się spodziewać napiętego zwierciadła tych wód, które będzie się stabilizowało na głębokości około 30 m.

Wyżej wymienione wody nie stanowią Głównych jak i Użytkowych Zbiorników Wód Podziemnych [1.4.3].

### **3. WSTĘPNA OCENA MOŻLIWOŚCI ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO GRUNTOWO-WODNE**

Przedmiotowy teren położony jest w obrębie strefy ochronnej Parku Krajobrazowego Cysterskich Kompozycji Krajobrazowych Rud Wielkich, znajduje się on natomiast poza zasięgiem obszarów chronionych takich jak: Natura 2000, parki narodowe, rezerваты przyrody, otuliny parków narodowych.

Występujące tu wody gruntowe obecne w czwartorzędowych piaskach, jak i wody prowadzone przez trzeciorzędowe, piaszczyste, śródlodowe soczewki nie tworzą Użytkowego Poziomu Wód Podziemnych (UPWP), jak również nie należą do Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) - wg. 1.4.3.

Najbliżej położone eksploatowane studnie to w odległości około 1200 m na zachód ujęcie Nieborowice Wodociąg Wiejski oraz położone około 900 m na północ ujęcie Osiedle S-2. Biorąc pod uwagę znaczne odległości od terenu inwestycji, należy stwierdzić, że studnie występują poza strefą oddziaływania projektowanej pompy ciepła.

Przy zakładanej bezpiecznej technologii wykonywania wierceń oraz eksploatacji pompy cieplnej, a także przy wykonaniu nieprzepuszczalnego pierścienia ilowego z pasty ilowej wokół

projektowanych rur kolektorowych – nie przewiduje się negatywnego oddziaływania instalacji pompy ciepła na środowisko naturalne, a zwłaszcza wody podziemne. Zastosowanie pomp ciepła eliminuje emisje NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO i pyłów powstające przy spalaniu paliw, ponadto wyeliminuje powstawanie odpadów wymagających utylizacji.

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest poza obszarami i terenami górniczymi. Znajduje się on na obszarze złoża „Pilchowice” - udokumentowanego w kategorii C<sub>2</sub> złoża węgla kamiennego wieku karbońskiego [1.4.2].

## **4. REALIZACJA PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH**

### **4.1. Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne polegać będą na wyznaczeniu w terenie w oparciu o mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:500 (zał. nr 6) projektowanych otworów wiertniczych pod pompę ciepła oraz zaniwelowaniu ich w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

### **4.2. Ilość, głębokość oraz lokalizacja projektowanych otworów wiertniczych**

Projektuje się wykonanie 16 otworów wiertniczych o charakterze technologicznym do głębokości maksymalnej i nieprzekraczalnej 100 m ppt. każdy, w odległości około 10 m od siebie. Otwory zlokalizowane zostaną w granicach działki 934/97 będącej własnością Inwestora – Gminy Pilchowice.

Głębokość i ilość projektowanych otworów wiertniczych uwarunkowana jest mocą pompy ciepła przewidzianej do zainstalowania (na podstawie wyliczeń jednostki projektującej instalację).

Szczegółową lokalizację projektowanych odwiertów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 6). Została ona uzgodniona z projektantem naziemnej części instalacji.

### **4.3. Technologia wiercenia, konstrukcja otworów wiertniczych**

Wiercenie otworów wykonane zostanie wiertnicą szybkoobrotową na tzw. “prawy obieg” z zastosowaniem płuczki bentonitowo - polimerowej o ciężarze 1,05 - 1,2 g/cm. Otwory powinny być wykonane w sposób następujący:

- \* w przelocie głębokości od powierzchni terenu do głębokości około 10 - 12 m ppt (2 m poniżej stropu glin) wiercenie należy prowadzić świdrem rurowym w wiertniczych

rurach osłonowych (konduktor  $\phi$  245mm). Konduktor o długości  $\sim 10$  m należy zabudować w płaszczu cementowym zabezpieczającym przed niekontrolowanym wypływem płuczki w czasie wiercenia. Po zakończeniu wiercenia i zabudowie kolektora zostanie on usunięty z otworu.

- od głębokości ok. 10 m ppt aż do głębokości końcowej wiercenie należy prowadzić bez rur osłonowych (*odcinek wiercenia bez zabudowy rurami o długości ok. 90 m*) świdrem gryzowym lub trójpiórowym  $\phi$  149mm -  $\phi$  216mm na tzw. "prawy obieg" z zastosowaniem płuczki bentonitowej o odpowiedniej gęstości zapewniającej zarówno stabilność ścian otworu, jak i izolację horyzontów wodonośnych w czasie wiercenia.

Do tak przygotowanego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE 40mm, wypełniony 30% roztworem **Denaturatu "B"**, biodegradalnego (*lub 30% roztworu: **Glikolu propylenowego***) Proces napełniania przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o pojemności około 200 litrów. W beczce zostanie przygotowany 30% wodny roztwór denaturatu "B" (*lub 30% roztwór glikolu propylenowego*). Tłoczenie do u-kształtki zostanie wykonane za pomocą pompy zanurzonej w beczce, króciec tłoczny pompy podłączony zostanie do jednego przewodów wymiennika gruntowego. Drugi koniec wymiennika gruntowego poprzez redukcję na wąż gumowy  $\frac{3}{4}$ " zanurzony będzie w beczce. Po napełnieniu zaślepione zostaną oba końce wymiennika.

Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymienników do otworów **wiertniczych, zostaną one poddane testom przy ciśnieniu roboczym 0,25MPa. W celu niedopuszczenia do ewentualnej penetracji wód warstw przypowierzchniowych włąb, od powierzchni terenu do 100 mppt. otwory zostaną wypełnione pastą bentonitową** (*iłową – szczelny pierścień iłowy zapobiegający przedostawaniu się denaturatu lub glikolu do warstw otaczających gruntów rodzimych i wód podziemnych*). Po zabudowaniu wymiennika i wykonaniu niezbędnych zabezpieczeń kolumna techniczna (konduktor) zostanie usunięta z otworu. Po zakończeniu całości prac wiertniczych teren działki zostanie zniwelowany i przywrócony do pierwotnego stanu. Szczegóły konstrukcji otworów zestawiono na załączniku nr 7.

#### **4.4. Technologia wykonania wykopów oraz połączeń poziomych z otworów do kolektora zbiorczego zlokalizowanego w budynku**

Przewody poziome HDPE 40mm łączące kolektor zbiorczy zlokalizowany w

pojemniejszeniu montażu pompy ciepła z poszczególnymi kolektorami pionowymi dolnego źródła zostanie ułożony ze spadkiem ok. 0,5% w kierunku otworów wiertniczych na głębokości 1,2-1,5m pod powierzchnią terenu. Każdy pojedynczy wymiennik gruntowy zostanie podłączony do kolektora zasilającego i powrotnego za pomocą zaworów kulowych DN 40. Przewody poziome łączone będą za pomocą muf elektrooporowych. Po ułożeniu rur i połączeniu ich z kolektorem zbiorczym zainstalowanym w budynku przeprowadzona zostanie próba szczelności kolektora pod ciśnieniem 0,25MPa. 20cm powyżej kolektorów poziomych ułożona zostanie niebieska taśma ostrzegawcza.

Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności można będzie przystąpić do zasypywania kolektora ziemnego. Przejście przez ściany budynku z kolektorami poziomymi wykonać należy na głębokości 1,2m. Po wprowadzeniu kolektorów przejście wypełnić masą uszczelniającą.

#### **4.5. Wskazówki dotyczące zamykania warstw wodonośnych**

Jak wynika z archiwalnych profili na rozpatrywanym terenie można się spodziewać wód gruntowych obecnych w obrębie przypowierzchniowych osadów piaszczystych (utwory czwartorzędowe), natomiast poniżej zalegające osady trzeciorzędu w zdecydowanej przewadze zbudowane są z bardzo słabo przepuszczalnych ilów, gdzie mogą występować piaszczyste nawodnione soczewki.

W związku z technologicznym charakterem projektowanych odwiertów, a zwłaszcza w związku z technologią wiercenia (na płuczkę bentonitową) nie zajdzie konieczność dodatkowego zamykania nawiercanych w otworach poziomów wodonośnych (np. z pomocą rur okładzinowych, osłonowych itp.).

W tym przypadku elementem odcinającym przewiercane warstwy gruntów i warstwy wodonośne od wykonywanego odwiertu, oraz uniemożliwiającym przedostawanie się wód do otworu będzie odpowiednio wykonana "płuczka bentonitowa" o odpowiednich parametrach.

Płuczka bentonitowa, oprócz uniemożliwienia przedostawania się wody do odwiertu będzie pełnić również rolę stabilizacji otworu; utrzymywania jego ścian w stanie nienaruszonym (*nawet podczas przewiercania się poprzez warstwy nawodnionych piasków*) dzięki czemu nie będzie zachodzić konieczność rurowania odwiertów.

#### **4.6. Sposób i termin likwidacji wyrobisk**

W związku z charakterem i celem wiercenia we wszystkich wykonanych otworach

wiertniczych zostaną zabudowane wymienniki ciepła, a więc otwory nie będą likwidowane.

#### **4.7. Sposób postępowania z próbkami geologicznymi**

Dla celów badawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z otworów należy pobierać próbki z przewiercanych utworów przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2m (*w tym przypadku próbki gruntów badane będą na wypływie płuczki bentonitowej na sitach*).

Próbki te nie podlegają przekazaniu organowi administracji geologicznej.

Będą one przechowywane u wykonawcy wierceń do czasu ich wykorzystania do ewentualnych badań, a następnie zlikwidowane po przyjęciu wynikowej "Dokumentacji geologicznej innej..." przez organ administracji geologicznej.

#### **4.8. Zakres prac dozoru geologicznego**

Prace wiertnicze powinny być prowadzone pod stałym dozorem geologicznym. Obowiązki dozoru polegać będą m.in. na dopilnowaniu prawidłowej realizacji założeń projektu, a w szczególności:

- 1) wytyczeniu i zniwelowaniu otworów wiertniczych,
- 2) kontroli prawidłowej technologii wiercenia otworów,
- 3) prowadzenie na bieżąco profilowania przewiercanych warstw (np. poprzez szczegółowe badania wydostającej się z odwiertów płuczki bentonitowej – w celu ustalenia litologii przewiercanych warstw gruntów),
- 4) sporządzeniu profili litologicznych przewiercanych warstw dla każdego z odwiertów,
- 5) podejmowanie wszelkich decyzji w oparciu o rzeczywisty profil litologiczny,
- 6) dokonywaniu pomiarów i obserwacji geologicznych.

Wszelkie badania terenowe, pomiary i obserwacje geologiczne powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami, przepisami i wytycznymi.

#### **4.9. Opis opróbowania otworów wiertniczych**

Dla celów badawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z otworów należy pobierać próbki z przewiercanych utworów przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2m (*w tym przypadku próbki gruntów badane będą na wypływie płuczki bentonitowej na sitach*). Ze względu na technologię wiercenia nie przewiduje się wykonania

stabilizacji wody z poszczególnych horyzontów wodonośnych.

## 5. HARMONOGRAM PRAC GEOLOGICZNYCH

- rozpoczęcie prac związanych z odwierceniem projektowanych otworów nr PC1-PC16 nastąpi nie szybciej niż po upływie 30-to dniowego czasu na wniesienie przez właściwy organ administracji geologicznej ewentualnego sprzeciwu w formie decyzji (art 85 ustawy: “Prawo geologiczne i górnicze”);
- prace wiertnicze tj. montaż urządzenia; zagospodarowanie placu wiercenia; wykonanie otworów nr PC1÷PC16 do głębokości 100m każdy; zabudowa w odwiertach wymienników ciepła; wykonanie wypełnienia otworów (*np. wypełnienie pasta ilową*); likwidacja placu wiercenia – przewiduje się około 4 miesiące;
- opracowanie wynikowej *dokumentacji geologicznej innej niż dokumentacja geologiczna złoża kopaliny, hydrogeologiczna i geologiczno – inżynierska* – do 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych.

## 6. PRACE DOKUMENTACYJNE

Po zakończeniu prac terenowych należy opracować: “Dokumentację geologiczną” zgodnie z Art. 92 Prawa geologicznego i górniczego, który określa przypadki w których jest konieczne sporządzenie *innej* dokumentacji geologicznej.

Dokumentacja powinna zawierać m.in. wyniki, przebieg prac wiertniczych, sprawozdanie z kontroli szczelności instalacji oraz wypływające z nich wnioski. Należy ją wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz.U nr 282 z 2011, poz. 1656 ).

Na podstawie art. 93 Prawa Geologicznego i górniczego dokumentację powyższą w ilości 3 egz. w formie papierowej i 3 egz. w formie elektronicznej sporządza się najpóźniej w terminie 6 miesięcy od dnia zakończenia prac wiertniczych i przekazuje właściwemu organowi administracji geologicznej, któremu zgłoszono niniejszy “Projekt robót geologicznych”.



## **7. Wykaz przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska**

Wszelkie prace montażowe, przygotowawcze, wiertnicze, geologiczne powinny być wykonywane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 28.06.2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. Nr 109 z 2002 r., poz. 961 z późn. zmianami) oraz zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Górniczego i Geologicznego.

Wykonawca prac geologicznych powinien posiadać zezwolenie Inwestora i właściciela terenu na wejście w teren celem wykonania projektowanych odwiertów.

- Projektowane prace i roboty geologiczne powinny być wykonywane, dozоровane i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia i kwalifikacje,
- Wszelkie wiercenia (przygotowawcze, montaż i demontaż wiertni, proces wiercenia itp.) wykonywane muszą być przez uprawnionych wiertaczy i nadzorowane przez uprawnione osoby kierownictwa wierceń i dozoru geologicznego. Wszyscy pracownicy wiertni, w tym: wiertacze, geolog dozoru oraz kierownik wiertni powinni posiadać wszelkie aktualne badania lekarskie i szkolenia bhp niezbędne do wykonywania swojej pracy, które będą przechowywane w Dokumencie Bezpieczeństwa, który bezwzględnie powinien znajdować się na wiertni.
- Prace wiertnicze powinny być prowadzone zgodnie z niniejszym "Projektem Prac Geologicznych" oraz w oparciu o zasady techniki i technologii wiertniczej wykonania tych prac.
- W przypadku żądania przez kierownika wierceń bądź geologa wstrzymania prac wiertniczych prace te powinny zostać natychmiast wstrzymane.
- Wszyscy pracownicy wiertni przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac terenowych powinni zostać dokładnie przeszkoleni zgodnie z harmonogramem szkoleń wykonawcy wierceń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i obsługi sprzętu gaśniczego, udzielania pierwszej pomocy oraz wszelkich możliwych zagrożeń mogących wystąpić na omawianym terenie oraz o sposobach postępowania w razie ich wystąpienia.
- Wykonywane roboty geologiczne nie stwarzają większego zagrożenia pożarowego. Na wiertni zagrożeniem pożarowym będzie jedynie paliwo przechowywane w zbiornikach wiertnicy, która służy do pracy urządzenia wiertniczego. Wiertnia wyposażona powinna być w odpowiedni sprzęt p.poż. oraz instrukcje p.poż. i alarmowe oraz tablice ostrzegawcze i informacyjne.
- Teren wokół wiertni powinien zostać ogrodzony np. biało – czerwoną taśmą rozpiętą na stalowych słupkach w odległości oraz oznakowany tablicami informacyjnymi o wykonywaniu prac i zakazem wstępu osób postronnych.
- Warunkami szkodliwymi dla zdrowia pracowników zatrudnionych na wiertni będą tutaj głównie czynniki atmosferyczne. Szkodliwe oddziaływanie czynników tych powinno być łagodzone stosowaniem przez pracowników ubrań ochronnych, butów gumowych, kurtek podgumowanych. W razie wystąpienia zjawisk atmosferycznych takich jak burza, ulewa czy

śnieżyca prace wiertnicze powinny zostać wstrzymane.

- Wykonywanie robót geologicznych, a zwłaszcza wiertniczych niesie ryzyko stworzenia zagrożenia dla środowiska i ludzi co spowodowane jest specyfiką tych robót polegających na przewiercaniu interwału w którym mogą znajdować się rurociągi, wodociągi, kable energetyczne i telefoniczne oraz ciepłociągi i kolektory sanitarne. Zgodnie z danymi właściciela na terenie projektowanych wierceń nie występuje uzbrojenie naziemne i podziemne.
- W celu uniknięcia zagrożeń, prace terenowe prowadzone będą w oparciu o aktualny podkład sytuacyjny z naniesionym wszelką infrastrukturą. W przypadkach szczególnie wątpliwych, dany otwór poprzedzony powinien zostać wykonany ręcznie wykopem sprawdzającym (szybikiem) lub przesunięty w sąsiednie, bezpieczne miejsce. Z wykonanego wykopu powinien zostać sporządzony protokół.
- W rejonie wiercenia otworów nie przewiduje się występowania płynów złożowych, które mogłyby stworzyć zagrożenie przy wierceniu - ropy naftowej i gazu ziemnego jak również siarkowodorowego.
- Podczas wiercenia otworów i po jego zakończeniu nie przewiduje się stosowania zabiegów specjalnych ani stosowania środków promieniotwórczych.
- Wiercenie otworu prowadzone będzie z wykorzystaniem płuczki bentonitowej metodą okrężno – udarową. Płuczka będzie krążyć w obiegu zamkniętym (*po wydostaniu się z odwiertu kierowana będzie poprzez sito do dołu na płuczkę skąd ponownie zostanie pobrana do wiercenia*) w związku z powyższym podczas wiercenia nie powstaną ścieki i nie będzie pobierana woda.
- Urobek z wiercenia gromadzony będzie w pobliżu wiertni w dołach urobkowych, a po zakończeniu wierceń powinien zostać wywieziony, a teren uprzątnięty i przywrócony do stanu pierwotnego.
- Gdyby wiercenie otworów wiertniczych wykonywane było nie tylko w dzień ale i w nocy wiertnię powinno się wyposażyć w odpowiednie oświetlenie.

Obsługa i eksploatacja urządzeń wiertniczych prowadzona będzie na podstawie instrukcji stanowiskowej bezpiecznego i prawidłowego wykonywania czynności przez wiertaczy zatrudnionych przy wierceniach obrotowych.

1. Do podstawowych obowiązków wiertacza należy używanie pełnosprawnych narzędzi.
2. Montaż i demontaż masztu może odbywać się tylko przez wiertacza zmianowego.
4. Przed przystąpieniem do robót montażowych (demontażowych) wiertacz zobowiązany jest sprawdzić wszystkie zespoły wiertnicze pod względem przydatności technicznej.
6. Wiertacz bezpośrednio przeprowadza osobiście operacje dźwigowe, dopilnowuje właściwego sposobu pobierania i przechowywania próbek.

### **Czynności zabronione**

Zabrania się:

- wykonywania robót wiertniczych w przypadku niesprawnego sprzętu i oprzyrządowania
- wykonywania prac na wysokości 3,0 m ponad terenem bez pasów bezpieczeństwa.

Medium, które zostanie użyte w wymienniku gruntowym jako nośnik energii cieplnej (techniczny Denaturat "B") to substancja bezbarwna której głównym składnikiem jest alkohol etylowy. Nie stwarza on zagrożeń dla środowiska naturalnego. Nie jest substancją toksyczną. To samo dotyczy zastępczego medium którym może zostać 30% roztwór glikolu propylenowego. Stosowany w pompie ciepła roztwór denaturatu (bądź glikolu) ulega w środowisku naturalnym biodegradacji



po okresie 30 godzin.

W związku z projektowanym uszczelnieniem otworów pastą iłową obejmującym przelot od powierzchni terenu do dna otworu wyklucza się możliwość mieszania się wód z przewiercanych warstw wodonośnych.

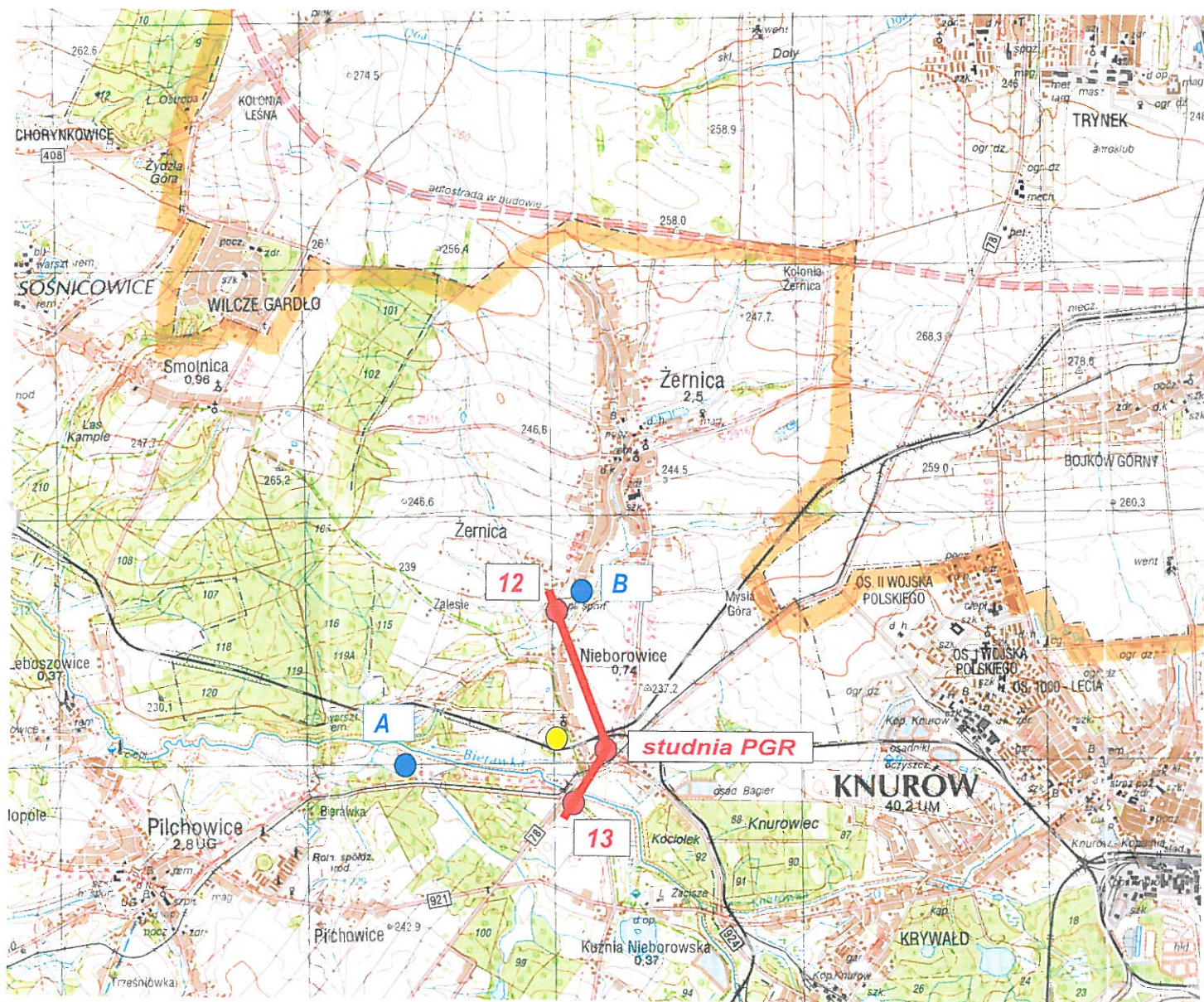
Prace wiertnicze należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu, na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze, rampa rurowo-żerdziowa oraz wykonane doły urobkowe. Transport wiertnicy umieszczonej na samochodzie ciężarowym wraz z oprzyrządowaniem i barakowozu (campingu) winien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych.

Prace wiertnicze należy prowadzić ze szczególną uwagą na potencjalną możliwość uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Zespół wiertniczy powinien posiadać środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju. Wiercenie otworów odbywać się będzie z użyciem płuczki bentonitowej. Płuczka i urobek (zwierciny) gromadzone będą w dołach urobkowych. Urobek i płuczka bentonitowa pozostałe po zasypaniu odwiertów będą usunięte i przekazane do utylizacji. W czasie prowadzenia prac nie stosuje się środków mogących zanieczyścić wody wglębne i powierzchniowe. Urobek z odwiertu nie zawierający środków chemicznych nie stanowi odpadu szkodliwego dla środowiska w rozumieniu Ustawy o odpadach z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628, art. 2.1.2). Przy przewiercaniu warstw wodonośnych należy dobrać taki ciężar właściwy płuczki, który spowoduje, że nie będzie dopływu wody do otworu. Po odwierceniu otworów i zabudowaniu wymienników gruntowych przewiercone horyzonty wodonośne będą izolowane pastą bentonitową. Biorąc pod uwagę informacje dotyczące rodzaju, jakości i wytrzymałości materiałów przewidzianych do zamontowania w otworach wiertniczych nie widzi się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji, zaś roztwór wypełniający kolektor jest obojętny dla środowiska. Projektowane prace nie stanowią zagrożenia dla powietrza atmosferycznego, nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko wód powierzchniowych i nie spowodują zmian w górotworze.

### **7.1. Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną**

Wiercenie projektowanych otworów prowadzone będzie przy użyciu zestawu wiertniczego przystosowanego do wierceń obrotowych z prawym obiegiem płuczki, który posiada napęd z silnika spalinowego wysokoprężnego. Barakowóz (camp) zasilany będzie w energię elektryczną z istniejącej sieci Inwestora. Podłączenie energii elektrycznej dokona uprawniony elektryk. Instalacja elektryczna wykonana będzie przewodem typu OP 4 x 16 mm<sup>2</sup> na odległość max. 50m. Granicą eksploatacji urządzeń elektrycznych będą zaciski licznika w skrzynce rozdzielczej wiertni. Zabezpieczenie przed zwarciami silników elektrycznych stanowić będą bezpieczniki topikowe. Wiertnica powinna być uziemiona przy pomocy sondy z linką stalową. Oporność uziomu nie może być większa od 5T2. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów skuteczności ochrony przeciwpożarowej instalacji urządzeń niskiego napięcia oraz uziemienia wieży wiertniczej powinny znajdować się w aktach wiertni. Dla projektowanych prac wiertniczych nie przewiduje się instalowania zasilania rezerwowego.





## LEGENDA

● studnia (A-Nieborówce Wodociąg Wiejski, B-Osiedle S-2)

● rozpatrywany teren

● otwory archiwalne

— linia przekroju geologicznego

## MAPA TOPOGRAFICZNA

SKALA 1:50 000

Zał. nr 1