



**NOWE
PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE s.c.**

42-200 Częstochowa, ul. Krótka 27

tel./fax (0-34) 361-57-16

374-03-81

374-03-82

fax

374-04-22

e-mail: kontakt@neogeo.pl,

npg.czyst@wp.pl

[http:// www.neogeo.pl](http://www.neogeo.pl)

mgr inż. Ireneusz Łukaczyński, mgr Lech Otrąbek, mgr Romuald Polaczek

PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych na potrzeby wykorzystania
ciepła ziemi dla Budynku Urzędu Gminy Popów

działki ewidencyjne nr 932/1 i 934/1

w Zawadach, ul. Częstochowska 6
pow. kłobucki
woj. śląskie

Inwestor: Gmina Popów

z siedzibą: **Zawady ul. Częstochowska 6**

42-110 Popów

Zlewnia: Liswarty (Warty)

Opracował:

mgr inż. Ireneusz Łukaczyński
nr upr. 040 295

Częstochowa, marzec 2010 r.

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Wstęp | 4 |
| 2. Charakterystyka obiektu | 5 |
| 3. Materiały wykorzystane do opracowania | 6 |
| 4. Archiwalne wyniki prac geologicznych | 6 |
| 5. Ogólna charakterystyka terenu | 6 |
| 5.1. Położenie, morfologia i hydrografia | 6 |
| 5.2. Budowa geologiczna | 7 |
| 5.3. Warunki hydrogeologiczne | 8 |
| 6. Rozwiązanie zadania geologicznego | 11 |
| 6.1. Lokalizacja | 12 |
| 6.2. Technologia wykonania, konstrukcja oraz likwidacja otworów wiertniczych | 12 |
| 6.3. Test wydajności cieplnej | 14 |
| 6.4. Technologia wykonania wykopów oraz połączenia poziomego z otworów do pomp ciepła zlokalizowanych w budynku | 14 |
| 6.5. Opróbowanie otworu, obserwacje i badania hydrogeologiczne | 15 |
| 6.6. Magazynowanie próbek geologicznych | 15 |
| 6.7. Prace geodezyjne | 16 |
| 6.8. Miejsce poboru wody dla celów wiertniczych | 16 |
| 7. Bezpieczeństwo prac wiertniczych | 16 |
| 8. Przedsięwzięcia dla zapewnienia ochrony środowiska | 17 |
| 9. Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną | 18 |
| 10. Harmonogram projektowanych prac | 19 |
| 11. Prace dokumentacyjne | 19 |
| 12. Wnioski i zalecenia | 20 |

Załączniki graficzne:

- | | |
|--|--------|
| 1. Mapa topograficzna, skala 1: 10 000 | zał. 1 |
| 2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją projektowanych otworów wiertniczych w skali 1: 500 | zał. 2 |
| 3. Wycinek mapy geologicznej, skala 1: 50 000 | zał. 3 |
| 4. Wycinek dokumentacyjna z elementami hydrogeologii, skala 1: 25 000 | zał. 4 |
| 5. Projekt geologiczno – techniczny (powtarzalny) otworów nr 1 – 20(40) | zał. 5 |
| 6. Karta charakterystyki preparatu Glikol propylenowy | zał. 6 |
| 7. Wypis z rejestru gruntów | zał. 7 |

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie prac geologicznych związanych z wykonaniem otworów rozpoznawczych na potrzeby wykorzystania ciepła Ziemi dla instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku Urzędu Gminy w Popowie z siedzibą w Zawadach, ul. Częstochowska 6. W założeniach otwory wykonane zostaną do głębokości 120 m w technologii młotka wgłębnego. Jako alternatywę zakłada się możliwość wiercenia obrotowego, wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki polimerowej biodegradowalnej. W przypadku wiercenia obrotowego dopuszcza się możliwość wykonania otworów o mniejszej głębokości (minimum 60 m). W zależności od głębokości otworów ich projektowana ilość będzie wynosić od 20 do 40. Przedmiotowe otwory wiertnicze projektuje się wykonać w granicach działek ewidencyjnych nr 932/1 i 934/1, których właścicielem jest Inwestor – Gmina Popów. W wykonanych otworach rozpoznawczych zostanie zamontowana podziemna instalacja dla pompy ciepła (dolne źródło) o mocy grzewczej 92,52 kW. Aktualnie budynek Urzędu Gminy zaopatrywany jest w ciepło z kotłowni węglowej. Z uwagi na wysoki koszt opału i zastosowaniu proekologicznego i korzystnego w eksploatacji rozwiązania pompy ciepła zasilanej energią elektryczną.

Źródło ciepła pozyskiwane będzie ze środowiska skalnego przez tzw. „pakiet” – U-kształtny wymiennik gruntowy (pętla z rur PE o średnicy zewnętrznej 40 mm) zabudowany w otworze wiertniczym. Zastosowanie pomp ciepła eliminuje emisje NO_x, CO₂, CO i pyłów, ponadto nie powstają żadne odpady wymagające utylizacji.

Wyniki przeprowadzonych prac geologicznych z odwiercenia zaprojektowanych otworów wiertniczych zostaną przedstawione w dokumentacji geologicznej i przedłożone w Starostwie Powiatowym w Kłobucku.

Podstawę prawną opracowania stanowią :

- Ustawa – Prawo geologiczne i górnicze z dnia 04.02.1994 r. (Dz. U. Nr 27 poz. 96 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. nr 153/2001, poz. 1777).

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

W chwili obecnej instalacja centralnego ogrzewania dla budynku Urzędu Gminy w Popowie z siedzibą w Zawadach zasilana jest z kotłowni węglowej. Planuje się zmianę sposobu zasilania instalacji. Po modernizacji Budynek Urzędu Gminy zasilana będzie czynnikiem grzewczym – wodą o parametrach 50/40 ° C z centrali grzewczej wyposażonej w pompę ciepła, dla której dolnym źródłem ciepła będzie pionowy wymiennik gruntowy złożony z sond ziemnych, których ostateczna ilość będzie uzależniona od ich głębokości. Sondy ziemne są wymiennikiem gruntowym pobierającym ciepło o niskim poziomie temperatury z gruntu. Odbiór ciepła odbywa się za pomocą wymiennika ciepła. Ciepło gruntu, które się pozyskuje, jest zakumulowaną energią słoneczną, przenikającą do gruntu wraz z opadami. Jest ona także źródłem energii dla procesu regeneracji gruntu wychłodzonego w czasie intensywnej eksploatacji w sezonie grzewczym. Zarówno właściwości termiczne jak i objętościowa pojemność ciepła oraz przewodność są bardzo uzależnione od składu i budowy gruntu. Największe znaczenie ma tu udział wody, udział minerałów np. kwarcu, a także udział wielkości porów wypełnionych powietrzem. W uproszczeniu można stwierdzić, że możliwość akumulacji ciepła i jego przewodność jest tym większa, im bardziej grunt nasycony jest wodą, im większy jest udział składników mineralnych i im mniejszy udział porów. W pompie ciepła, ciepło to na zasadzie przemian termodynamicznych, podnoszone jest na wyższy poziom temperatury możliwy do wykorzystania na cele grzewcze. Zgodnie z charakterystyką zmian temperatury gruntu, na głębokości około 18,0 m, jej temperatura jest stabilna i wynosi ok. 10°C. Mieszanina wody z ekologicznym glikolem polipropylenowym o niskiej temperaturze (ok. 0°C) pobierająca ciepło z gruntu krąży w wężownicy wykonanej z rur polietylenowych (rury wodociągowe PE) podgrzewając się w sondzie ziemnej. Pobieranie ciepła z ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek bezpośredniego kontaktu z gruntem. Jako czynnik krążący w rurkach zostanie zastosowana ekologiczna mieszanina wody z glikolem (zał. nr 6), która nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Każda sonda

wykonana będzie z rury polietylenowej wysokiej gęstości PE 80 i składać się będzie z pętli rur PE.

3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA

1. Mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000 ark. Kluczbork.
2. Mapa hydrogeologiczna Polski 1: 200 000 ark. Kluczbork.
3. Dane z najbliższych otworów studziennych

4. ARCHIWALNE WYNIKI PRAC GEOLOGICZNYCH

W Zawad i okolicach wykonano kilkanaście otworów studziennych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby wodociągów gminnych i innych użytkowników. Ujmowano poziomy wodonośne jury górnej. Prowadzono również rozpoznanie związane z budową geologiczną (otwory badawcze PIG).

Wykonane wiercenia i przeprowadzone badania pozwalają na określenie warunków geologicznych w rejonie projektowanych prac.

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

5.1. Położenie, morfologia i hydrografia

Analizowany teren znajduje się północnej części powiatu kłobuckiego, w miejscowości Zawady, gmina Popów, przy ul. Częstochowskiej 6 (zał. nr 1 i 2). Według podziału Polski na jednostki fizycznogeo-graficzne (J. Kondracki, 2002 r.) miejscowość Zawady znajduje się w granicach makroregionu Wyżyna Woźnicko-Wieluńska, w mezoregionie Wyżyna Wieluńska.

Morfologicznie powierzchnia terenu jest słabo urozmaicona. Wierzchołki wzniesień osiągają rzędne ok. 215 - 239 m npm. Pasma wzniesień na północ od Liswarty tworzy kulminację powierzchni terenu, od której powierzchnia terenu opada generalnie na S ku dolinie rzeki Liswarty, gdzie rzędne terenu wynoszą 195 – 200 m npm. oraz na N ku dolinie rzeki Warty, gdzie rzędne terenu wynoszą 180 – 185 m npm. Miejsce projektowanych prac znajduje się w dolinie Liswarty.

W rejonie projektowanych prac, rzędne terenu wynoszą około 203-204 m npm. Po wspomnianej wyżej kulminacji powierzchni terenu biegnie dział wód powierzchniowych, stanowiący granicę pomiędzy zlewniami: Liswarty i bezpośrednią Warty. Głównymi elementami hydrograficznymi są wymienione rzeki. Liswarta przepływa ok. 0,3 km na NE, a Warta 6,5 km na N od przedmiotowego ujęcia.

5.2. Budowa geologiczna

Rozpatrywany rejon znajduje się w obrębie monokliny śląsko – krakowskiej, gdzie warstwy mezozoiczne zapadają pod kątem 1 – 3 ° na NE. W rejonie Zawad najmłodszy utwór mezozoiku są osady jury górnej. W rozpoznanym profilu geologicznym występują utwory: jury środkowej, jury górnej i czwartorzędu.

Jura środkowa w dolnej części reprezentowana jest przez *warstwy kościeliskie* (aalen, bajos), wykształcone w postaci piasków i słabo spojonych piaskowców o miąższości 30 – 40 m. Nad warstwami kościeliskimi zalegają ility, iłowce, mułowce z przewarstwieniami piaskowców i syderytów – *ilty rudonośne* (baton, kujaw) o miąższości ok. 200 m. W stropie jury środkowej występują wapienie i margle piaszczyste, wapienie dolomityczne i zlepieńce (kelowej) o miąższości 2 – 22 m. Z uwagi na podobieństwo litologiczne utworów keloweju z osadami jury górnej, w profilach otworów studziennych, granica między jurą środkową i górną stawiana jest na stropie iłów rudonośnych.

Osady jury górnej wykształcone są w postaci wapieni: skalistych, płytowych, marglistych. Teren projektowanych prac znajduje się ok. 8 km na NE od linii zasięgu utworów jury górnej. Miąższość wapieni w tym rejonie wynosi ok. 120 m. Bezpośrednio nad wapieniami zalegają osady czwartorzędowe.

Osady czwartorzędowe charakteryzują się dużą zmiennością miąższości i litologii. W otworach studziennych, w rejonie Dąbrowa – Zawady, miąższość utworów czwartorzędowych waha się od 9,0 m w studni ujęcia gminnego w Zawadach do 42,3 m w otworze studziennym byłej RSP w Smolarzach. Osady czwartorzędowe, reprezentowane są głównie przez piaski, wśród których występują 1 – 2 warstwy glin lub pyłów. W profilu najbliższego otworu

studziennego, w Zawadach, przeważa glina piaszczysta występująca w przelocie 1,0 – 6,0 m, pozostała część profilu to piaski drobno- i średnioziarniste. Całkowita miąższość utworów czwartorzędowych w miejscu projektowanych prac wynosi ok. 10 m

5.3. Warunki hydrogeologiczne

W rejonie Zawad użytkowe poziomy wód podziemnych związane są z piaszczysto-żwirowymi osadami czwartorzędu i wapieniami jury górnej. Czwartorzędowe piętro wodonośne jest nieciągłe, z uwagi na to, że miejscami osady czwartorzędowe nie występują, mają bardzo małą miąższość lub cały profil wypełniają utwory słabo przepuszczalne. Występowanie użytkowych wód podziemnych związane jest głównie z osadami wypełniającymi zagłębienia erozyjne na stropie starszego podłoża, głównie w dolinie kopalnej Liswarty. W przypadku, gdy zawodnione osady czwartorzędowe nie są oddzielone od wapieni utworami słabo przepuszczalnymi, występuje połączony czwartorzędowo-górnojurajski poziom wodonośny, jak to ma miejsce w studni w Popowie, gdzie bezpośrednio na wapieniach, do głębokości 31,0 m ppt., zalegają piaski, a zwierciadło wody znajduje się na głębokości 20,8 m ppt. W rozpatrywanym rejonie nie ma udokumentowanych studni, ujmujących wodę tylko z czwartorzędowego piętra wodonośnego. Studnie kopane, z których czerpano wodę przed założeniem wodociągu, przeważnie ujmowały wodę z tego piętra. Miejscami, gdzie piaszczyste osady czwartorzędowe oddzielone są od wapieni osadami słabo przepuszczalnymi (gliny, pyły), występują wody zawieszane, o zwierciadle wody położonym wyżej jak zwierciadło wody górnojurajskiego lub połączonego górnojurajsko-czwartorzędowego poziomu wodonośnego.

Górnojurajski poziom wodonośny jest głównym użytkowym poziomem na omawianym obszarze. Według Mapy głównych zbiorników wód podziemnych /GZWP/ w Polsce wymagających szczególnej ochrony, red A.S. Kleczkowski, 1990 r., Zawady znajdują się w granicach GZWP nr 326 – Częstochowa E, wymienionego w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2002 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy, przyporządkowania zbiorników

wód podziemnych do właściwych obszarów dorzeczy, utworzenia regionalnych zarządów gospodarki wodnej oraz podziału dorzeczy na regiony wodne. Analizowany teren znajduje się w regionie wodnym Warty.

Wapienie jury górnej tworzą rozległy i zasobny zbiornik wód podziemnych typu porowo-szczelinowo-kawernowego. Porowatość masywu skalnego (matrycy), wynosząca ok. 10%, ma zasadnicze znaczenie dla retencji wód podziemnych w zbiorniku, lecz odgrywa drugorzędną rolę w przepuszczalności hydraulicznej. Podstawową rolę w migracji wód odgrywa porowatość kawernowa i szczelinowa (o łącznej wartości 3%). Migracja wody w szczelinach i pustkach krasowych uzależniona jest od stopnia wypełnienia i rodzaju osadów wypełniających te formy. Współczynniki filtracji w obrębie masywu wapieni oraz wydatki jednostkowe studzien są mocno zróżnicowane. W rozpatrywanym rejonie współczynniki filtracji zawierają się w przedziale od 0,0000046 m/s (studnia w Dąbrowie) do 0,00023 m/s (studnia w Popowie), a wydatki jednostkowe od 1,18 m³/h/m (studnia w Smolarzach) do 40,0 m³/h/m (studnia w Popowie). W trakcie pompowania pomiarowego studni ujęcia w Zawadach (1991 r.) uzyskano maksymalną wydajność 69,0 m³/h przy depresji 2,7 m.

Górnojurajski poziom wodonośny zasilany jest wodami opadowymi infiltrującymi przez przepuszczalne osady czwartorzędowe do wapieni i przesączającymi się przez osady słabo przepuszczalne wodami zawieszonymi oraz wodami infiltrującymi z rzeki Liswarty w dolnym jej biegu - mniej więcej od Rębielic Szlacheckich. Wody podziemne przeciągane są przez Wartę, płynącą równoległe w przeciwnym kierunku. Odległość między rzekami, na wprost Popowa, wynosi ok. 7 km, a różnica w położeniu zwierciadła wody ok. 18 m. Wody podziemne drenowane są głównie przez Wartę. W rozpatrywanym rejonie wody podziemne spływają na NNE. Ukształtowanie powierzchni zwierciadła wody, za pomocą hydroizohips, oraz kierunki spływu wód podziemnych przedstawione są na zał. 4.

Z przeprowadzonego rozpoznania hydrogeologicznego wynika, iż teren projektowanych prac geologicznych znajduje się w granicach GZWP nr 326 Częstochowa E, a projektowane otwory będą przewiercać poziom górno jurajski, dla którego zbiornik ten został wyznaczony.

W trakcie prowadzenia prac wiertniczych przewiercane warstwy wodonośne w utworach czwartorzędu i jury górnej zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością migracji wód między poszczególnymi poziomami wodonośnymi poprzez uszczelnienie pastą bentonitową interwału zalegania osadów nieprzepuszczalnych. Ponadto biorąc pod uwagę fakt, iż wiercenie projektowanych otworów rozpoznawczych będzie prowadzone przy użyciu płuczki polimerowej biodegradowalnej (w przypadku wiercenia obrotowego), która również jest używana przy wierceniu ujęć wody podziemne, nie przewiduje się negatywnego wpływu projektowanych prac geologicznych na jakość wód podziemnych. Teren projektowanych prac położony jest pomiędzy dwoma ujęciami (w Zawadach i w Popowie) zasilającymi gminną sieć wodociagową. Projektowane otwory będą wiercone w odległości 130-150 m od studni ujęcia w Zawadach (na kierunku spływu wód poniżej ujęcia). Przy maksymalnej (z okresu wiercenia) wydajności studni: 69 m³/h zasięg leja depresji dla studni wynosi 100 m. Aktualnie studnia eksploatowana jest z wydajnością maksymalnie 30 m³/h (leja depresji ok. 50 m). Studnia w Popowie znajduje się natomiast na kierunku spływu wód poniżej miejsca projektowanych prac jednak w dużej odległości (ok. 2 km).

Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji podczas jej późniejszej eksploatacji, gdyż pobieranie ciepła z ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek bezpośredniego kontaktu z gruntem. Ponadto roztwór który będzie wypełniać kolektor – 30 % roztwór glikolu propylenowego - jest obojętny dla środowiska - jest produktem całkowicie biodegradowalnym i w razie przedostania się do warstwy wodonośnej bardzo szybko ulega rozkładowi (max 32 godziny), o czym świadczy karta charakterystyki glikolu propylenowego stanowiąca załącznik nr 6 niniejszego opracowania.

Glikol jest substancją powszechnie używaną jako medium pośredniczące w zamkniętych układach wymiany ciepła, a nawet jako dodatek do produkcji artykułów kosmetycznych i spożywczych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18 września 2008 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych. Jest to ciecz bezbarwna, bez zapachu, po przedostaniu się do środowiska wodnego rozpuszcza się w nim całkowicie. Nie stwarza zagrożenia

dla organizmów wodnych. Jest to produkt stabilny w warunkach naturalnych. Staje się niebezpieczny w momencie kontaktu z silnymi utleniaczami, kwasami i zasadami, gdyż wtedy mogą zachodzić reakcje egzotermiczne. Produktami rozkładu jest tlenek węgla oraz toksyczne pary, które mogą stać się niebezpieczne w momencie przedostania się do atmosfery, gdzie panowała by bardzo wysoka temperatura (temperatura zapłonu – około 109 °C).

6. ROZWIĄZANIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO

W wykonanych otworach rozpoznawczych zostanie zamontowana podziemna instalacja dla pompy ciepła (dolne źródło) o mocy grzewczej 92,52 kW.

Głębokość (sumaryczna ilość metrów) projektowanych otworów wiertniczych uwarunkowana jest zapotrzebowaniem ciepła. W zależności od rodzaju gruntu, wydajność cieplna sond ziemnych wynosi od 30 do 100 W/mb. Biorąc pod uwagę wstępne rozpoznanie hydrogeologiczne, zakłada się wydajność cieplną sond na poziomie 40 W/m i w związku z tym projektuje się wstępnie wykonanie sond o łącznej długości 2400 m. Zakłada się dwa warianty wiercenia otworów: udarowy z zastosowaniem młotka wgłębego lub obrotowy. Zakładana głębokość otworu to 120,0 m, a ich ogólna liczba to 20. Ponieważ w przypadku wiercenia obrotowego, w sytuacji natrafienia na skrzemieniaste partie wapienia postępy wiercenia mogą być małe dopuszcza się możliwość wykonania większej ilości, płytszych otworów (minimalna głębokość 60 m, łączna ilość otworów 40). Sondy rozmieszczone zostaną po zachodniej stronie budynku Urzędu Gminy, pod projektowanym parkingiem, zachowując minimalną wzajemną odległość między poszczególnymi sondami - 7,0 metrów. Przy zachowaniu odległości minimum 7,0 m między poszczególnymi otworami, nie będzie miało miejsce wzajemne niekorzystne oddziaływanie otworów, gdyż tzw. leje temperaturowe (obszary o obniżonej temperaturze gruntu) nie będą na siebie zachodziły, w związku z czym jeden otwór nie będzie wystudzał gruntu drugiemu otworowi. Dokładną lokalizację projektowanych otworów przedstawiono na załączniku nr 2. Ze względu na duże zapotrzebowanie na energię a co za tym idzie konieczność wykonania większej ilości otworów zakłada się, że w pierwszej kolejności wykonach zostanie 5 otworów, a następnie, testem terenowym reakcji cieplnej

określona zostanie rzeczywista wydajność cieplna pojedynczej sondy. Dane te pozwolą ewentualnie zweryfikować (ograniczyć) ostateczną ilość sond jaka zostanie wykonana.

6.1. Lokalizacja

Projektowane otwory wykonane zostaną na działkach nr 932/1 i 934/1, w Zawadach, przy ul. Częstochowskiej 6 - załącznik nr 1-2.

Rzędne terenu, w miejscu projektowanych otworów wynoszą ok. 203-204 m npm.

6.2. Technologia wykonania, konstrukcja oraz likwidacja otworów wiertniczych

Wstępnie projektuje się wykonanie 20 otworów wiertniczych do głębokości 120,0 m każdy (po wykonaniu testu reakcji cieplnej ostateczna ilość otworów może zostać zmniejszona).

Istotną sprawą w realizacji zamierzenia jest koszt robót, dlatego jako metodę podstawową przyjęto wiercenie każdego otworu od głębokości 120 m p.p.t. metodą udarową, w technologii młotka wgłębnego. Otwory powinny być wykonane zgodnie z projektem geologiczno – technicznym przedstawionym na zał. nr 5 w sposób następujący:

- do głębokości ok. 10,0 m ppt. (do stropu wapienia) wiercenie należy prowadzić metodą okrężno – udarową w rurach osłonowych (konduktor) \varnothing 245 mm. Konduktor należy zabudować w płaszczu cementowym zabezpieczającym przed niekontrolowanym wypływem wody w czasie wiercenia.
- w przedziale głębokości 10,0 - 120,0 m ppt. wiercenie należy prowadzić w technologii młotka wgłębnego w średnicy 154-162 mm, bez rur osłonowych.

Alternatywnie wiercenie można prowadzić wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki polimerowej biodegradowalnej. Do stropu wapienia wiercenie należy prowadzić analogicznie jak w przypadku młotka wgłębnego. W przedziale głębokości 10,0 - 120,0 m p.p.t. wiercenie należy

prowadzić bez rur osłonowych świdrem gryzowym typu MT (MTZ) Ø 216 lub 149 mm na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki polimerowej biodegradowalnej o odpowiedniej gęstości zapewniającej zarówno stabilność ścian otworu, jak i izolację horyzontów wodonośnych w czasie wiercenia. Ponieważ w przypadku wiercenia obrotowego, w sytuacji natrafienia na skrzemieniałe partie wapienia postępy wiercenia mogą być małe dopuszcza się możliwość wykonania większej ilości, płytszych otworów (minimalna głębokość 60 m).

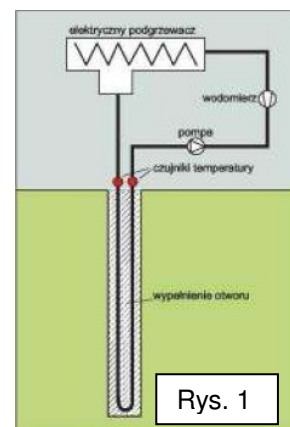
Po odwierceniu otworu, do każdego z nich należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE 40 mm, wypełniony 30% wodnym roztworem glikolu propylenowego, biodegradowalnego, którego karta charakterystyki stanowi załącznik nr 6 niniejszego opracowania. Proces napełniania należy przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o pojemności około 200 litrów. W beczce przygotować 30% wodny roztwór glikolu propylenowego, zanurzyć pompę w beczce, a króciec tłoczny pompy podłączyć do jednego przewodu wymiennika gruntowego. Drugi koniec wymiennika gruntowego poprzez redukcję zanurzyć w beczce. Po napełnieniu zaślepić oba końce wymiennika i wprowadzić do odwiertu. Osadzenie U-kształtnej sondy w otworze zostanie wykonane przy pomocy prętów stalowych o średnicy Ø 25 mm skręcone na przewodzie Ø 32 mm, które po zapuszczeniu U-kształtnej sondy na dno otworu zostaną wypięte z sondy i wyciągnięte z otworu. Wykonawca instalacji ma obowiązek przedstawienia dowodu, że w układzie instalacji krążyć będzie glikol propylenowy. Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnieniowemu (0,55 MPa).

W celu niedopuszczenia do migracji wód między przewiercanymi poziomami wodonośnymi należy odcinek otworu w obrębie w przedziale 10 m poniżej spągu wapieni do powierzchni terenu wypełnić pastą bentonitową. Wypełnienie należy wykonać za pomocą wprowadzonej do otworu dodatkowej rurki polietylenowej o średnicy Ø 32 mm, sukcesywnie podciąganej w trakcie wypełniania otworu.

Pozostałe wolne przestrzenie należy wypełnić obsypką żwirową o granulacji 8 - 12 mm. Po zabudowaniu wymiennika i wykonaniu niezbędnych zabezpieczeń kolumnę techniczną (konduktor) należy usunąć z otworu. Po zakończeniu całości prac wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu. Pozostałe szczegóły konstrukcyjne otworów zestawiono na zał. nr 5. Gdyby w toku prowadzonych prac geologicznych stwierdzono odmienne warunki geologiczne od założonych w niniejszym projekcie, to nadzór geologiczny na bieżąco wskaże odpowiedni sposób izolowania warstw wodonośnych.

6.3. Test wydajności cieplnej

Po wykonaniu 5 pierwszych otworów przeprowadzony zostanie test wydajności cieplnej pojedynczej sondy, który posłuży do ewentualnie zweryfikować (ograniczyć) ostateczną ilość sond jaka zostanie wykonana. Test ten polega na iniekcji do wymiennika (rurka u-kształtna) energii cieplnej o znanej wartości. Medium wypełniające wymiennik krąży w obiegu zamkniętym, a iniekcja ciepła, w postaci podgrzewania płynu, prowadzona jest przez cały okres trwania testu. Na powierzchni dokonywany jest pomiar temperatury cieczy wprowadzanej do otworu i go opuszczającej (rys. 1). Dynamika zmian temperatury cieczy jest miarą przewodnictwa cieplnego ośrodka skalnego. Jest to tzw. przewodność cieplna efektywna, tj. uwzględniająca cały ośrodek gruntowo wodny (szkielet skalny, puste przestrzenie, woda, a także materiał wypełniający otwór). Warunkiem otrzymania poprawnych wyników jest odpowiednio długi czas przeprowadzenia testu, aby doprowadzić do zmian temperaturowych nie tylko w obrębie materiału wypełniającego otwór, ale także otaczających skał. Minimalny czas testu określany jest na 48 godzin.



Rys. 1

6.4. Technologia wykonania wykopów oraz połączenia poziomego z otworów do pomp ciepła zlokalizowanych w budynku

Przewody poziome HDPE 40 mm łączące pompy ciepła zlokalizowane w hali z kolektorem pionowym dolnego źródła należy układać ze spadkiem ok. 0,5%

w kierunku każdego otworu wiertniczego na głębokości 1,2 -1,5 m pod powierzchnią terenu.

Wymiennik gruntowy należy podłączyć do kolektora zasilającego i powrotnego za pomocą zaworów kulowych DN 32. Przewody poziome łączyć za pomocą muf elektrooporowych. Po ułożeniu rur i połączeniu ich z pompą ciepła zainstalowaną w hali przeprowadzić próbę szczelności kolektora pod ciśnieniem 0,55 MPa.

20 cm powyżej kolektorów poziomych należy ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą. Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności można przystąpić do zasypywania kolektora ziemnego. Po zakończeniu prac teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do stanu pierwotnego.

6.5. Opróbowanie otworu, obserwacje i badania hydrogeologiczne

Dla celów rozpoznawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z każdego odwiercanego otworu poszukiwawczego należy pobierać próbki okruchowe przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2,0 m. Ze względu na technologię wiercenia nie przewiduje się wykonania stabilizacji wody z poszczególnych horyzontów wodonośnych.

6.6. Magazynowanie próbek geologicznych

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001 r. (Dz. U. Nr 153, poz.1780) próbki geologiczne z projektowanych otworów wiertniczych zalicza się do próbek czasowego przechowywania. Zatem wykonawca robót wiertniczych zobowiązany jest do przechowywania próbek w magazynie spełniającym wymogi określone w w/w Rozporządzeniu, zapewniając im ochronę przed szkodliwymi wpływami. Likwidacja próbek może nastąpić po przyjęciu dokumentacji geologicznej powykonawczej przez Starostę Kłobuckiego.

Z przeprowadzonej likwidacji należy sporządzić stosowny protokół.

6.7. Prace geodezyjne

Wykonane otwory należy zniwelować w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej, określić współrzędne oraz nanieść na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 500 lub w skali 1: 1000.

6.8. Miejsce poboru wody dla celów wiertniczych

Woda do celów technologicznych pobierana będzie z gminnej sieci wodociągowej z opomiarowanego przyłącza znajdującego się na terenie należącym do Inwestora.

7. BEZPIECZEŃSTWO PRAC WIERTNICZYCH

Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 (zał. nr 2) z naniesioną infrastrukturą. Przed wykonaniem odwiertów, należy dokładnie wytyczyć punkt odwiertu na podstawie planu zagospodarowania terenu. W przypadku prawdopodobnej kolizji z innymi sieciami należy dokonać ręcznej odkrywki do głębokości większej od 0,5 m od naniesionej kolizyjnej sieci na planie zagospodarowania. Ze szczególną uwagą należy traktować prawdopodobne kolizje z siecią elektryczną.

Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje (Ustawa z dnia 04.02.1994r. Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. Nr 27 z późniejszymi zmianami) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 961), w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

Ponieważ część otworów wykonywana będzie w istniejącym budynku należy zapewnić dobre wietrzenie pomieszczenia a spaliny z rury wydechowej urządzenia wiertniczego odprowadzać na zewnątrz budynku.

8. PRZEDSIĘWZIĘCIA DLA ZAPEWNIENIA OCHRONY ŚRODOWISKA

Prace wiertnicze należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu (w granicach działki inwestora), na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze, rampa rurowo-żerdziowa oraz wykonane doły urobkowe. Transport wiertnicy umieszczonej na samochodzie ciężarowym wraz z oprzyrządowaniem i barakowozu (campu) 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 będzie posiadał środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju.

Wiercenie otworów metoda obrotową odbywać się będzie z użyciem płuczki polimerowej biodegradowalnej, w związku z czym nie będzie mieć negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Płuczka i urobek (zwierciny) gromadzone będą w dołach urobkowych. W rozumieniu Ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628 z późn. zm.), urobek z wiercenia nie zawierający środków chemicznych, nie stanowi odpadu szkodliwego dla środowiska. Wydobyty podczas wiercenia urobek w postaci płynnej mieszaniny piasków, żwirów, glin i okruchów wapienia składowany będzie w dole urobkowym, a po zakończeniu prac, zostanie wywieziony do regeneracji lub do utylizacji przez firmę posiadającą stosowne uprawnienia wydane w trybie Ustawy o odpadach.

Przy przewiercaniu warstw wodonośnych należy dobrać taki ciężar właściwy płuczki, który spowoduje, że nie będzie dopływu wody do otworu. Po odwierceniu każdego otworu i zabudowaniu wymiennika gruntowego, przewiercone horyzonty wodonośne będą izolowane pastą bentonitową.

Biorąc pod uwagę informacje dotyczące rodzaju, jakości i wytrzymałości materiałów przewidzianych do zamontowania w otworach wiertniczych nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji zaś roztwór wypełniający kolektor (30 % wodny roztwór glikolu propylenowego) jest obojętny dla środowiska, o czym świadczy karata charakterystyki glikolu propylenowego stanowiąca załącznik nr 6

niniejszego opracowania. W dotychczasowej praktyce firmy, nie zaistniała awaria instalacji pomp ciepła. Jednak hipotetycznie awaria taka może zaistnieć poprzez rozszczelnienie instalacji bądź pęknięcie sondy w której pod niskim ciśnieniem (1,5 bara) krąży 30% wodny roztwór glikolu propylenowego jako medium pośredniczące. Gdyby taka awaria miała zaistnieć, wtedy zadziała system monitoringu, w który zaopatrzona jest instalacja. W momencie awarii i wycieku glikolu do środowiska, natychmiast spada ciśnienie w instalacji i cała instalacja automatycznie się wyłącza. Wówczas następuje sprawdzanie, która sonda została uszkodzona (w każdej studziencie zbiorczej znajdują się zawory odcinające poszczególne sondy). Po zidentyfikowaniu miejsca awarii, sonda ta zostaje całkowicie wyłączona z pracy a pozostałość glikolu usunięta z instalacji, i albo jest wykonywany nowy odwiert i instalowana nowa sonda, albo po prostu następuje rezygnacja z działania tej sondy w przypadku wystarczających parametrów działania instalacji.

Podsumowując stwierdza się, iż projektowane prace geologiczne nie stanowią zagrożenia dla powietrza atmosferycznego, nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko wód powierzchniowych i podziemnych, nie spowodują zmian w górotworze.

9. PROJEKTOWANY SPOSÓB ZASILANIA WIERTNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Wiercenie projektowanych otworów prowadzone będzie przy użyciu zestawu wiertniczego przystosowanego do wierceń młotkiem wgłębnym lub wierceń obrotowych z prawym obiegiem płuczki, które posiadają 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 mm² na odległość max. 50m. Granicą eksploatacji urządzeń elektrycznych będą zaciski licznika w skrzynce rozdzielczej wiertni. Zabezpieczenie przed zwarciami silników elektrycznych stanowiąc będą bezpieczniki topikowe.

Wiertnica powinna być uziemiona przy pomocy sondy z linką stalową. Oporność uziomu nie może być większa od 5Ω. 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.

10. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC

Po upływie 30 dni od zgłoszenia niniejszego projektu prac geologicznych w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Kłobucku (gdy Prezydent Miasta nie wniesie w drodze decyzji sprzeciwu), zaprojektowane prace geologiczne będą odbywały się zgodnie z projektem prac geologicznych, pod nadzorem osób z odpowiednimi kwalifikacjami (uprawnieniami), wg następującego harmonogramu :

- zgłoszenie robót geologicznych organowi nadzoru górniczego w Gliwicach i Staroście Kłobuckiemu na dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót geologicznych,
- rozpoczęcie robót geologicznych – po wybraniu wykonawcy (II-II kwartał 2010 r.)
- zakończenie robót geologicznych – w zależności od techniki wiercenia po 2-4 miesiący
- sporządzenie dokumentacji geologicznej najpóźniej w terminie 6 miesięcy od dnia zakończenia prac wiertniczych i przedłożenie jej w 3 egzemplarzach w terminie miesiąca od wykonania dokumentacji w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Kłole.

11. PRACE DOKUMENTACYJNE

W terminie 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych w zostanie opracowana dokumentacja geologiczna. Będzie ona zawierała wyniki przeprowadzonych prac geologicznych oraz wpływające z nich wnioski. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie z ustawą z dnia 4.02.1994r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 – z późniejszymi zmianami) oraz spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. Nr 116, poz. 983).

12. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Wnioskuje się o przyjęcie zgłoszenia projektu prac geologicznych na wykonanie 20 otworów wiertniczych w technologii młotka wglębnego, do głębokości 120,0 m każdy dla zabudowania instalacji wymienników gruntowych pomp ciepła dla budynku Urzędu Gminy Popów z siedzibą w Zawadach, ul. Częstochowska 6. Przedmiotowe otwory wiertnicze projektuje się wykonać w granicach działek ewidencyjnych nr 932/1 i 934/1, której właścicielem jest Inwestor – Gmina Popów.
2. Alternatywnie wiercenie można prowadzić wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki polimerowej biodegradowalnej. Ponieważ w przypadku wiercenia obrotowego, w sytuacji natrafienia na skrzemieniałe partie wapienia postępy wiercenia mogą być małe dopuszcza się możliwość wykonania większej ilości, płytszych otworów (minimalna głębokość 60 m, ogólna ilość otworów do 40).
3. Po przeprowadzeniu testu reakcji cieplnej ostateczna ilość otworów może zostać zmniejszona.
4. Z przeprowadzonego rozpoznania hydrogeologicznego wynika, iż teren projektowanych prac geologicznych znajduje się w granicach GZWP nr 326 Częstochowa E, a projektowane otwory będą przewiercać poziom górnego jurajskiego, dla którego zbiornik ten został wyznaczony.
W trakcie prowadzenia prac wiertniczych przewiercane warstwy wodonośne w utworach czwartorzędu i jury górnej zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością migracji wód między poszczególnymi poziomami wodonośnymi poprzez uszczelnienie pastą bentonitową interwału zalegania osadów nieprzepuszczalnych.
Ponadto biorąc pod uwagę fakt, iż wiercenie projektowanych otworów rozpoznawczych będzie prowadzone przy użyciu płuczki polimerowej biodegradowalnej (w przypadku wiercenia obrotowego), która również jest

używana przy wierceniu ujęć wody podziemne, nie przewiduje się negatywnego wpływu projektowanych prac geologicznych na jakość wód podziemnych.

5. Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji podczas jej późniejszej eksploatacji, gdyż pobieranie ciepła z Ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek kontaktu z gruntem a roztwór wypełniający kolektor (30 % roztwór wodny glikolu propylenowego) jest obojętny dla środowiska. Ponadto cała instalacja zaopatrzona jest w system monitoringu, który w razie awarii całkowicie wyłącza system z pracy.
6. Prace należy wykonać zgodnie z projektem prac geologicznych, pod nadzorem geologicznym, który po zakończeniu prac terenowych sporządzi dokumentację geologiczną.
7. Niniejszy projekt w 4 egzemplarzach winien być przedłożony przez Inwestora do zgłoszenia w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Kłobucku.