

Nr arch.: **02/2019/326**

Nr egz.: **3**

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

w celu wykorzystania ciepła Ziemi na potrzeby
WIELOFUNKCYJNEGO CENTRUM KULTURY
NA DZIAŁCE NR 234/10 – OBRĘB SIERAKOWICE
w SIERAKOWICACH

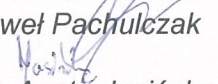

GMINA SIERAKOWICE, POWIAT KARTUSKI
województwo pomorskie

Inwestor (finansujący):
Gmina Sierakowice
ul. Lęborska 30
83-340 Sierakowice

Opracował:


mgr inż. Dariusz Mazur
nr upr.: V-1637, VII-1466

Współpraca:


mgr Paweł Pachulczak

mgr inż. Agata Jasińska
nr upr.: XI-034/POM

Gdańsk, luty 2019

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
1. WSTĘP	3
2. CHARAKTERYSTYKA ZADANIA GEOLOGICZNEGO I OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU	6
3. ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC I BADAŃ	10
4. ZACHOWANIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I ZASAD BHP	13
5. ZAGROŻENIA NA ETAPIE WYKONAWSTWA I UŻYTKOWANIA INSTALACJI.....	14
6. WNIOSKI I ZALECENIA	15

ZAŁĄCZNIKI:

1.1	Mapa przeglądowa na podkładzie mapy topograficznej, skala 1:10 000, układ 1965, Godło: 314.433 Sierakowice.
1.2.	Mapa dokumentacyjna na podkładzie mapy do celów projektowych skala 1: 500
1.3.1.	Wycinek z Mapy Geośrodowiskowej Polski MGŚP. Plansza A.
1.3.2.	Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, część 1
1.3.3.	Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, część 2
1.4.1.	Wycinek z Mapy Hydrogeologicznej Polski MHP.
1.4.2.	Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski, część 1
1.4.3.	Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski, część 2
2.1	Przekrój hydrogeologiczny A – A
2.2	Objaśnienia do przekroju hydrogeologicznego
3.	Projekt geologiczno-techniczny otworów nr 1 - 35
4.1 – 4.5	Karta charakterystyki substancji chemicznej: Etanol (alkohol etylowy)
5.	Mapa obszarów chronionych w tym Natura 2000
6.1.1 – 6.1.2	Profile archiwalne otworów studziennych wg danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej Państwowego Instytut Geologiczny PSH PIG (2 profile)
6.2.1 – 6.2.4	Karty archiwalne otworów studziennych wg danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej Państwowego Instytut Geologiczny PSH PIG (2 karty)

1. WSTĘP

Inwestor:

Gmina Sierakowice

ul. Lęborska 30

83-340 Sierakowice

Zleceniodawca:

Stalprojekt Sp. z o.o.

ul. Opata Jacka Rybińskiego 11

80-320 Gdańsk

1.1. Cel badań

Celem projektowanych prac i robót jest wykonanie otworów wiertniczych, w których zostaną zainstalowane pionowe wymienniki ciepła do pozyskiwania energii cieplnej z przypowierzchniowych warstw Ziemi. Na potrzeby projektowanego budynku Wielofunkcyjnego Centrum Kultury, planuje się wykonanie systemu grzewczego, opartego na pompie ciepła i dolnym źródle w postaci pionowych wymienników ciepła (sondach geotermalnych) tzw. „U” rurek wykonanych z PE100 o średnicy zewnętrznej rurki 40 mm. Zastosowanie pomp ciepła jest przyjazne dla środowiska, eliminuje emisje CO₂, CO i pyłów. Projektowane prace nie stanowią zagrożenia dla środowiska geologicznego.

W tym celu dla potrzeb grzewczych projektowanego Budynku Wielofunkcyjnego Centrum Kultury projektuje się wykonanie 35 otworów wiertniczych i dwóch otworów rezerwowych o głębokości 100 m, na cele centralnego ogrzewania c.o. i ciepłej wody użytkowej c.w.u.

Planuje się zamontowanie pompy ciepła o łącznej mocy cieplnej 165 kW. Z dolnego źródła ciepła planuje się uzyskać co najmniej 80% spodziewanego zapotrzebowania na ciepła. Taki uzysk ciepła z Ziemi w pełni zaspokoi zapotrzebowanie na moc chłodniczą pompy ciepła.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- I. Ustawa z dnia 09 czerwca 2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (*tekst jednolity* Dz. U. z 2017 r., poz. 2126 ze zmianami).
- II. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga koncesji (Dz.U. Nr 288 poz. 1696).
- III. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. z 2015 r., poz. 964).

1.3. Wykorzystane materiały archiwalne

- IV. Mapa Geośrodowiskowa Polski MGŚP. Plansza A. Arkusz nr 24 – Sierakowice, wydawnictwo: Państwowy Instytut Geologiczny, 2009, skala 1:50 000, autor: H. Kapera, L. Kruk (źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/>)
- V. Mapa Hydrogeologiczna Polski MHP. Arkusz nr 24 – Sierakowice, wydawnictwo: Państwowy Instytut Geologiczny, 1997, skala 1:50 000, autor: W. Prussak (źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/>)
- VI. Hydrogeologia ogólna – B. Kozerski, Z. Pazdro, 1990 Warszawa
- VII. Geografia Regionalna Polski – J. Kondracki, 1998 Warszawa
- VIII. Instrukcja obsługi wierceń hydrogeologicznych – A. Gonet, J. Macuda, L. Zawisza, R. Duda, J. Porwisz. Wydawnictwa AGH, 2011 Kraków
- IX. Centralna Baza Danych Hydrogeologicznych Państwowa Służba Hydrogeologiczna CBDH PSH (źródło: <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>)
- X. Informator PSH Główny Zbiorniki Wód Podziemnych, Państwowy Instytut Geologiczny, 2017, Red. Józef Mikołajków, Andrzej Sadurski
- XI. Centralna Baza Danych Geologicznych Państwowy Instytut Geologiczny CBDG PIG (źródło: <http://baza.pgi.gov.pl/>)
- XII. Inne dane udostępnione przez Inwestora (w tym archiwalne badania geotechniczne PUP Fundament Sp. z o.o. z Gdańska).

1.4. Lokalizacja projektowanej inwestycji

Teren projektowanych robót i badań geologicznych znajduje się w miejscowości Sierakowice, na działce nr 234/10 – obręb Sierakowice, Gmina Sierakowice, Powiat Kartuski, województwo pomorskie. Przedmiotowa działka jest własnością Inwestora, który posiada prawo do wykonania robót budowlanych i geologicznych na tym terenie.



Rys. nr 1. Lokalizacja terenu projektowanych badań na tle mapy satelitarnej (źródło: Google Earth)

1.5. Charakterystyka zadania geologicznego i opis zagospodarowania terenu

Teren inwestycji położony jest na działce nr 234/10 – obręb Sierakowice, w Sierakowicach. Działka ta znajduje się w centralnej części Sierakowic. W sąsiedztwie występuje głównie zabudowa mieszkalna jednorodzinna. W bliskim sąsiedztwie projektowanych robót znajduje się także Szkoła Podstawowa nr 1 w Sierakowicach.

Na potrzeby projektowanego Budynku Wielofunkcyjnego Centrum Kultury planuje się system grzewczy oparty na wykorzystaniu gruntowej pompy ciepła. W związku z tym projektuje się otwory wiertnicze do głębokości 100,0 m, w których zostaną zainstalowane pionowe wymienniki ciepła (dolne źródło ciepła), umożliwiające pobór ciepła z przypowierzchniowych warstw Ziemi. Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku określił Inwestor w porozumieniu z projektantem systemu grzewczego i wykonawcą. Otwory wiertnicze nr 1 – 35 (oraz 36R i 37R) zaprojektowano wzdłuż północnej i zachodniej części projektowanego budynku a także na południe od projektowanego budynku, na obszarze projektowanego parkingu i terenów zielonych.

Rozstaw między otworami (min. 6,5 m) uwzględnia przewidywany przez projektanta „lejek temperatury” wokół pionowego gruntowego wymiennika ciepła.

Szczegółową lokalizację projektowanych otworów przedstawia się na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 1.2.

W każdym otworze zostaną zainstalowane pionowe wymienniki ciepła. Będą to hermetyczne sondy pionowe typu „U”, wykonane z rur PE100 o średnicy zewnętrznej ϕ 40 mm. W sondach w układzie zamkniętym krążyć będzie czynnik niezamarzający tj. 30 % roztwór wodny alkoholu etylowego o niskiej temperaturze tj. ok. 0°C, pobierając ciepło z gruntu poprzez swoje ścianki. Ogrzany czynnik krążący trafia do pompy ciepła, która procesie termodynamicznym zwiększa dostarczoną temperaturę i przekazuje ją do systemu ogrzewania ciepłą wodą. Dla potrzeb węzła cieplnego projektuje się zamontowanie pompy ciepła Vitocal 300-G Pro BW 302.C180 o maksymalnej mocy grzewczej 165 kW.

Jako niezamarzający czynnik krążący w systemie dolnego źródła zastosuje się w pełni bezpieczny Etanol (alkohol etylowy), który w wodzie rozcieńcza się nieograniczenie. Nie ma zagrożenia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego (szczegóły w załączniku nr 4).

2. CHARAKTERYSTYKA DOKUMENTOWANEGO OBSZARU

2.1. *Położenie geograficzne, morfologia, hydrografia*

Teren inwestycji położony jest przy ul. Kubusia Puchatka w Sierakowicach.

Obszar projektowanych robót pod względem podziału fizyczno-geograficznego Polski (wg Kondracki, 1998), położony jest w obrębie wysoczyzny morenowej, stanowiącej fragment mezoregionu Pojezierze Kaszubskie (kod 314.51), należącego do makroregionu Pobrzeże Południowopomorskie (kod 314.5).

Wysoczyzna charakteryzuje się w rejonie bogatą, urozmaiconą rzeźbą terenu, którą tworzy wysoczyzna polodowcowa. Rzędne kształtują się tutaj od około 190 m n.p.m. do nawet 240 m n.p.m.

Obszar projektowanych robót usytuowany jest w zasięgu zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie Wisły). Powierzchnia terenu w rejonie projektowanych robót generalnie jest ukształtowana w formie akumulacji lodowcowej. Osady lodowcowe reprezentowane są przez gliny zwałowe. Powierzchnia terenu w obrębie działki, na której projektuje się roboty geologiczne jest delikatnie nachylona w kierunku północnym. Rzędne terenu wynoszą od 225,5 m n.p.m. w północno – zachodniej części do 230,0 m n.p.m. w południowo wschodniej części działki.

Sieć hydrograficzna w najbliższym sąsiedztwie projektowanych robót jest uboga. W rejonie terenu projektowanych robót, ciek i zbiorniki wodne nie występują.

Obszar w rejonie zalicza się IV regionu hydrogeologicznego, zwanego regionem „gdańskim”.

2.2. Budowa geologiczna i warunki wodne

BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie danych archiwalnych CBDH PSH interpretuje się, że podłoże od powierzchni do głębokości 100,0 m zbudowane jest z czwartorzędowych osadów lodowcowych reprezentowanych przez gliny zwałowe i osadów wodnolodowcowych w postaci piasków średnich, lokalnie piasków drobnych.

W budowie geologicznej projektowanych otworów nie przewiduje się znaczących różnic. Interpretowany profil geologiczny dla otworów wiertniczych przedstawia się następująco:

Rzędna terenu: H = 228,0 m n.p.m.

- 0,0 – 47,0 m p.p.t. – Gliny zwałowe przewarstwione piaskami drobnymiQ - Czwartorzęd
- 47,0 – 65,0 m p.p.t. – Piaski średnieQ
- 65,0 – 100,0 m p.p.t. – Gliny zwałoweQ
- zwierciadło wody:
 - nawiercone na gł. 47,0 m p.p.t. / ustabilizowane na gł. 42 m p.p.t. tj. na 186,0 m n.p.m.

Przypuszczalny profil geologiczny w rejonie projektowanych robót geologicznych przedstawiono na załączniku graficznym, stanowiącym nr 3.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na podstawie materiałów archiwalnych, w tym danych zawartych na MHP, w profilu projektowanych otworów, należy spodziewać się nawiercenia tzw. głównego czwartorzędowego głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Związany jest on z serią osadów piaszczystych o dość rozległym zasięgu w regionie. Warstwa ta prowadzi wody pod napięciem hydrostatycznym ze stabilizacją zwierciadła na rzędnej ok. 186 m n.p.m. wg MHP.

Projektowanymi otworami przewiduje się nawiercić na przedmiotowym terenie, czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny pod nakładem z glin zwałowych, na głębokości około 47,0 m p.p.t., co odpowiada rzędnej 181,0 m n.p.m. Poziom wodonośny tworzą piaski średnioziarniste o miąższości około 18,0 m. Warstwa wodonośna prowadzi tutaj wody pod napięciem hydrostatycznym ze stabilizacją zwierciadła na głębokości ok. 42,0 m p.p.t. tj. na rzędnych od 184 do 189 m n.p.m.

Przepływ wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym w naturalnym środowisku odbywa się w kierunku północno zachodnim.

Wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego ujęte zostały w pobliskich archiwalnych otworach studziennych wg CBDH (PSH): 240031 – WODOCIĄG WIEJSKI 1, 240225 – PRZETWÓRSTWO MIĘSNE LIS 1, 240127 – PRZETWÓRSTWO MIĘSNE LIS 2, 240114 – WODOCIĄG WIEJSKI 2.

Lokalizację ww otworów wraz z zasięgiem ich oddziaływania (leje depresji), a także przedstawia się na załączniku nr 1.1.

Wody piętra czwartorzędowego wg MHP charakteryzują się dobrą jakością wody, wymagającą prostego uzdatniania.

Wody podziemne klasyfikuje się do wód o bardzo niskim stopniu zagrożenia, jest to obszar o wysokiej odporności poziomu głównego.

Teren inwestycji położony jest poza obrębem występowania Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

W wyniku wykonania projektowanych otworów wiertniczych zostanie przewiercony czwartorzędowy poziom wodonośny, dlatego należy przewidzieć odpowiednie izolowanie i zamykanie horyzontów wodonośnych (wg zał. nr 3).

Interpretacje budowy geologicznej opisywanego terenu i występowania poziomów wodonośnych przedstawiono na archiwalnych najbliższych kartach otworów studziennych (zał. nr 6).

Powyższa interpretacja budowy geologicznej stanowi podstawę określenia przypuszczalnego profilu geologicznego projektowanych otworów (wg załącznika nr 3) oraz przewidywane moce poboru pionowych wymienników ciepła, właściwe dla każdej ze spodziewanych warstw:

przełot warstw [m]	litologia	stratygrafia	miąższość warstwy	Współczynnik jednostkowy mocy cieplnej [W/1m]	Moc poboru z warstwy przy 1800 h pracy *) [W]	Współczynnik jednostkowy mocy cieplnej [W/1m]	Moc poboru z warstwy przy 2400 h pracy *) [W]
0,0 – 47,0	Gliny zwałowe przewarstwione piaskami drobnymi	Q (Czwartorzęd)	47,0	40	1880	35	1645
47,0 – 65,0	Piaski średnie (nawodnione)	Q	18,0	65	1170	60	1080
65,0 – 100,0	Gliny zwałowe	Q	35,0	40	1400	35	1225
szacowana moc poboru z jednego otworu do gł. 100,0 m (nr 1 – 35 oraz 36R i 37R) [W]:					4450		3950

*) - podane wartości są szacunkami obliczonymi na podstawie **wytycznych niemieckich VDI 4640**, danych firmy Haka.Gerodur (źródło: www.hakagerodur.ch) i **własnych doświadczeń**, rzeczywista moc poboru ciepła z otworu powinna być ustalona na podstawie rzeczywistego profilu geologicznego na budowie, przez Wykonawcę dolnego źródła.

Przyjęta uśredniona, szacunkowa wartość współczynnika mocy cieplnej spodziewanego profilu geologicznego pozwala uzyskać z otworów nr 1 - 35 oraz 36R i 37R po 4,2 kW mocy cieplnej. Z proponowanych przez projektanta systemu grzewczego 35 pionowych wymienników ciepła (sond geotermalnych) dla budynku, można spodziewać się:

- około 138,3 kW mocy przy korzystaniu z systemu grzewczego przez 2400 h/rok
- około 155,8 kW mocy przy korzystaniu z systemu grzewczego przez 1800 h/rok
- średnio około 147,0 kW mocy cieplnej przy korzystaniu z systemu grzewczego przez około 2100 h/rok

Zadanie geologiczne będzie spełnione. Spodziewany uzysk ciepła z Ziemi w pełni zaspokoi potrzeby Inwestora.

OBSZARY CHRONIONE I ZAGROŻENIA

Zgodnie z danymi PSH (Państwowa Służba Hydrogeologiczna) obszar projektowanych prac położony jest poza obszarami zagrożonymi podtopieniami. Teren projektowanych badań znajduje się w obrębie **otuliny Kaszubskiego Parku Krajobrazowego**.

Najbliższe obszary chronione w tym Natura 2000, położone są w następującej odległości od terenu projektowanych prac:

Rezerwaty:

- Żurawie Chrusty 4,32 km

Parki Krajobrazowe:

- **Kaszubski Park Krajobrazowy – otulina** w obszarze
- Kaszubski Park Krajobrazowy 1,68 km

Obszary Chronionego Krajobrazu:

- Gowidliński 0,36 km

Zespoły Przyrodniczo - Krajobrazowe:

- Rynna Kamienicka 2,50 km

Natura 2000 Obszary Specjalnej Ochrony:

- Lasy Mirachowskie PLB220008 1,43 km

Natura 2000 Specjalne Obszary Ochrony:

- Kurze Grzędy PLH220014 5,00 km

Z uwagi, że projektowane prace znajdują się w obrębie otuliny parku krajobrazowego należy:

- w czasie prac terenowych i wiertniczych ograniczyć do minimum możliwość skażenia środowiska gruntowo-wodnego substancjami ropopochodnymi,

- maksymalnie ograniczyć hałas i wyeliminować czynniki generujące hałas prac wiertniczych,
- materiały płuczkowe należy magazynować w specjalnie do tego przygotowanych i zabezpieczonych miejscach.

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały wpływu na środowisko i najbliższe tereny chronione. Mapę z obszarami ochrony przedstawia się na załączniku nr 5.

3. ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC I BADAŃ

Zakres robót i badań geologicznych wynika z celu badań przedstawionego w pkt. 1.1 oraz sposobu prowadzenia prac związanych z realizacją inwestycji.

Ilość otworów i ich głębokość podyktowana jest zapotrzebowaniem na ciepło, obliczonym przez projektanta i wykonawcę central grzewczych. Natomiast moc cieplna każdego z otworów, obliczona i podana w pkt. 2.2 niniejszego projektu wynika z szacunku opartego na przypuszczalnym (oczekiwanym) profilu otworu. W zależności od ewentualnych różnic między profilem interpretowanym a rzeczywistym oraz w przypadku napotkania trudności w czasie wiercenia, nadzór geologiczny może zmniejszyć głębokość otworów. Zwiększanie projektowanych głębokości otworów i zakresu wiercenia wymaga wykonania dodatku do projektu i przedstawienie go odpowiedniej jednostce administracji geologicznej.

Zgodnie z art. 86 ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze, do robót wiertniczych wykonywanych na głębokości większej niż 100 m stosuje się przepisy dotyczące zakładu górniczego i jego ruchu oraz ratownictwa górniczego.

Szczegółową lokalizację otworów przedstawia się na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 1.2.

Teren po zakończeniu robót i zabudowaniu otworów oraz ich wypełnieniu zostanie doprowadzony do stanu zgodnie z zaleceniami nadzoru budowlanego i kierownictwa budowy.

Zgodnie z przepisami Prawa Geologicznego i Górniczego przy lokalizacji otworów, urządzeń i zabudowy wiertni uwzględnia się infrastrukturę terenu, w tym napowietrzne linie energetyczne, a także podziemne uzbrojenie, w szczególności kable energetyczne i telefoniczne, rurociągi, kolektory sanitarne, na podstawie planów uzbrojenia i map powierzchni. Odległość wierceń od budynków i dróg publicznych powinna wynosić nie mniej niż 1,5 wysokości wieży wiertniczej. Odległości te mogą być zmniejszone w przypadkach uzasadnionych warunkami techniczno-ruchowymi. W przypadku robót projektowanych w niniejszym projekcie może zaistnieć także konieczność zmniejszenia w/w

odległości. Należy zachować szczególne warunki ostrożności, a teren robót odpowiednio oznakować i ogrodzić.

Na podstawie wyników badań polowych (wiercenia), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6.12.2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. z 2016 r., poz. 2023), zostanie opracowana dokumentacja geologiczna z wykonania robót geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi.

3.1. Prace terenowe

Projektuje się wykonanie:

- ✓ 35 otworów wiertniczych o średnicy ϕ 149 mm do głębokości 100,0 m, łącznie 3500,0 mb
- ✓ 2 otworów rezerwowych o średnicy ϕ 149 mm do głębokości 100,0 m, łącznie 200,0 mb

Rezerwę wykonać w przypadku problemów z osiągnięciem wymaganej głębokości w otworach 1 – 35 lub w wypadku potrzeby uzyskania z Ziemi większej ilości ciepła.

Każdorazowe wiercenie należy poprzedzić wykopem do głębokości 1,5 – 2,0 m w celu sprawdzenia uzbrojenia terenu. Po wyłożeniu folią wykop będzie służył jako dół urobkowy dla poprzednio wierconego otworu. Wiercenie należy wykonać do głębokości 5,0 m p.p.t. sposobem obrotowym świdrem rurowo-ślimakowym ϕ 160 mm w osłonie rury wstępnej ϕ 195 mm. Poniżej głębokości 5,0 m p.p.t. wiercenie należy wykonać sposobem obrotowym, bez rur osłonowych świdrem gryzowym ϕ 149 mm, sposobem na prawy obieg płuczki bentonitowej.

Z uwagi na potencjalną możliwość wtórnego zanieczyszczenia mikrobiologicznego warstw wodonośnych, otwory wiertnicze będą wiercone przy użyciu odpowiedniej płuczki na bazie bentonitu z ekologicznymi dodatkami (bez skrobi i celulozy), posiadającej atest higieniczny PZH. Zastosowanie bentonitu wiąże się z koniecznością utrzymania pH wody zarobowej na poziomie 8 – 10 (dodatek sody amoniakalnej).

Zwraca się uwagę, że w trakcie wiercenia otworów należy zastosować płuczką o odpowiedniej gęstości zapewniającej stabilność ścian otworu i zamknięcie nawierconych horyzontów wodonośnych. Następnie do otworów należy zapuścić sondy geotermalne (pionowe wymienniki ciepła) wykonane z rur PE100 o średnicy ϕ 40 mm, zakończone głowicą wykonaną z „U” kształtki. W dnie otworu reprezentatywnego należy dokonać pomiaru temperatury zgodnie z instrukcją obsługi wierceń [VIII].

Po zabudowaniu wymienników należy otwory wypełnić zgodnie z pkt. 3.2.

W celu sprawdzenia szczelności systemu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową powietrzem pod ciśnieniem 2 - 3 atmosfer. Po podłączeniu układu do pompy ciepła należy przeprowadzić hydrauliczną próbę ciśnieniową.

3.2. Sposób zabudowy i wypełnienia otworów

Wypełnianie, betonowanie otworów należy przeprowadzić od strony dna otworu w kierunku powierzchni terenu. Zaczyny uszczelniające włacza się przez przewód wiertniczny. Beton lub mieszanina kompakttonitu ze spoiwem hydraulicznym stanowić będzie izolacyjny korek pomiędzy warstwami wodonośnymi i zapobiegać będzie ewentualnemu przedostaniu się Etanolu (alkoholu etylowego) w głąb wykonanego odwiertu. Po zakończeniu robót wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do stanu pierwotnego. Projekt zabudowy i wypełnienia otworów przedstawia się na załączniku graficznym nr 3.

3.3. Opróbowanie otworu

W trakcie robót wiertniczych próbki urobku należy pobierać z jednego reprezentatywnego otworu do skrzynek przy każdej zmianie litologicznej nie rzadziej jednak niż co 5 - 6 m postępu wiercenia. Wielkość próbek powinna wynosić min. 250 - 500 g. Zakres i ilość próbek gruntu do pobrania przedstawia się na profilu otworu, zgodnie z załącznikiem nr 3. Opróbowanie wykonuje się w celu sporządzenia profilu litologicznego reprezentatywnego otworu geologicznego. W otworze reprezentatywnym po zakończeniu wiercenia należy zmierzyć temperaturę w dnie otworu wiertniczego. Ze względu na technologię wiercenia nie przewiduje się wykonania stabilizacji zwierciadeł wody w przypadku nawiercenia horyzontów warstw wodonośnych. W przypadku zaistnienia potrzeby wodę artezyjską stabilizować w rurach osłonowych do wymaganej wysokości.

Stały nadzór geologiczny nad projektowanymi pracami sprawować będzie pracownik posiadający kwalifikacje wymagane stosownymi przepisami.

Wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30.10.2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznych (Dz.U.2017r., poz. 2075) próbki geologiczne uzyskane z otworów wiertniczych będą przechowywane przez podmiot, który w ramach robót geologicznych pobiera próbki geologiczne. Próbki te będą przechowywane co najmniej do czasu przyjęcia dokumentacji geologicznej.

3.4. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne będą polegały na wytyczeniu wszystkich projektowanych wierceń w oparciu o mapę sytuacyjno – wysokościową oraz ich zaniwelowaniu w odniesieniu do państwowej sieci geodezyjnej.

Prace geodezyjne obejmą wykonanie:

- ✓ wytyczenie wyrobisk,
- ✓ niwelacja wyrobisk,
- ✓ ustalenie współrzędnych x, y wykonanych wyrobisk.

3.5. Prace kameralne

Prace kameralne polegać będą na opracowaniu graficznym i tekstowym wykonanych badań terenowych i obejmować będą:

- ✓ analizę i opracowanie materiałów terenowych,
- ✓ sporządzanie załączników graficznych (karty dokumentacyjnej reprezentatywnego otworu wiertniczego, mapy dokumentacyjnej i innych),
- ✓ tekstowe opracowanie dokumentacji geologicznej.

3.6. Określenie harmonogramu robót geologicznych

- ✓ Rozpoczęcie robót geologicznych
 - najpóźniej do 31 grudnia 2019 r.
- ✓ Wykonanie robót geologicznych
 - 2 miesiące
- ✓ zakończenie prac terenowych
 - najpóźniej do 31 grudnia 2020 r.
- ✓ opracowanie i przedłożenie dokumentacji do właściwego organu administracji geologicznej
 - do 1 miesiąca po wykonaniu robót geologicznych

4. ZACHOWANIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I ZASAD BHP

Prace geologiczne zostaną przeprowadzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. (Dz. U. z 2014 r., poz. 812 w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

Pracownicy, którzy będą wykonywać prace geologiczne uczestniczyli w szkoleniach BHP-wstępnych (w tym stanowiskowych) podstawowych i okresowych i posiadają odpowiednią wiedzę oraz umiejętności, które pozwalają na bezpieczne wykonywanie prac

terenowych. Sprzęt geologiczny, którym będą prowadzone prace, posiada niezbędne certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

Wiercenia należy prowadzić zgodnie z instrukcją techniczną bezpiecznego prowadzenia wierceń [VIII] i pod nadzorem hydrogeologicznym. Nie należy prowadzić prac wiertniczych w czasie burzy i ulewy.

Prace wiertnicze należy rozpocząć po dokładnym, wcześniejszym rozpoznaniu przebiegu uzbrojenia podziemnego. Wiercenia rurowane wykonywane w pobliżu miejsc mogących zawierać uzbrojenie podziemne należy poprzedzić wykonaniem wykopów BHP do głębokości 1,5 m p.p.t.

W czasie prowadzenia prac nie stosuje się środków mogących zanieczyścić wody podziemne i powierzchniowe. Urobek z odwiertu nie zawierający środków chemicznych nie stanowi odpadu szkodliwego w rozumieniu ustawy o odpadach z dnia 14.12.2012 r. (Dz.U. 2013 nr 0, poz. 21). Natomiast zużyta płuczka jest odpadem wydobywczym i podlega unieszkodliwieniu poprzez jej wywiezienie na składowisko odpadów niebezpiecznych lub na składowisko odpadów innych niż niebezpieczne. Zaleca się minimalizację odpadów wiertniczych poprzez zastosowanie płuczki z materiałów wywierających jak najmniejszy wpływ na środowisko.

Projektuje się zastosowanie płuczki na bazie bentonitu z ekologicznymi dodatkami (bez skrobi i celulozy), posiadającej atest higieny PZH. Projektowany zakres robót geologicznych nie stanowi zagrożenia dla środowiska geologicznego, a zwłaszcza dla wód podziemnych.

5. ZAGROŻENIA NA ETAPIE WYKONAWSTWA I UŻYTKOWANIA INSTALACJI

Roboty geologiczne objęte niniejszym projektem, nie będą oddziaływać negatywnie na środowisko gruntowo-wodne w tym warstwy wodonośne. Wierceniom będzie odbywało się przy użyciu odpowiedniej ekologicznej płuczki bentonitowej (bez skrobi i celulozy). Do wypełniania otworów zastosowana będzie zawieszina z kompakttonitu i spoiwa hydraulicznego lub beton, która będzie zapobiegać ewentualnemu przedostaniu się Etanolu (alkoholu etylowego) w głąb wykonanego odwiertu.

Prawidłowo zabudowane i wypełnione otwory wiertnicze nie będą miały negatywnego wpływu na jakość wód ujmowanych w najbliższych ujęciach wód podziemnych.

Łączna długość projektowanych pionowych wymienników ciepła (w tym połączeń poziomych pomiędzy otworami z wprowadzeniem do budynku) wynosi około 8400 mb. Wymienniki ciepła (kolektory) będą wykonane z rur PE HD 100PN16 o średnicy ϕ 40/63 mm. Całkowita pojemność kolektora będzie wynosić około 7,0 m³ i będzie on wypełniony czynnikiem niezamarzającym w postaci 30% roztworu alkoholu etylowego.

Na etapie użytkowania instalacji nie występują zagrożenia. Natomiast w przypadku awarii w postaci rozszczelnienia części systemu grzewczego możliwe jest przedostanie się do środowiska 30% roztworu alkoholu etylowego. Medium to ulega rozkładowi w powietrzu, a w wodzie rozcieńcza się nieograniczenie. Stosunek ilości substancji wypełniającej kolektor do objętości wody w warstwie wodonośnej redukuje potencjalne zagrożenie do zera. Ze względu na niewielką ilość substancji i jej rozcieńczanie w wodzie, nie przewiduje się zagrożenia dla jakości ujmowanych wód podziemnych. Zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego jest minimalne.

Projektowane roboty geologiczne nie będą oddziaływać negatywnie na pobliskie ujęcia oraz nie będą stwarzać zagrożenia dla tych ujęć.

Ponadto etanol jest biologicznie lekko rozkładający się według kryteriów Organu Współpracy Gospodarczej OECD. Szczegółową charakterystykę alkoholu etylowego przedstawia się na załączniku nr 4.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

6.1. Projektuje się wykonanie następujących robót i badań geologicznych niezbędnych do zainstalowania pionowych wymienników ciepła (sond geotermalnych) dla potrzeb instalacji grzewczej opartej o pompę ciepła:

- ✓ 35 otworów wiertniczych o średnicy ϕ 149 mm do głębokości 100,0 m, łącznie 3500,0 mb
- ✓ 2 otwory rezerwowe wiertniczych o średnicy ϕ 149 mm do głębokości 100,0 m, łącznie 200,0 mb

6.2. Otwory powinny być zabudowane i wypełnione zgodnie z punktem nr 3.2. niniejszego opracowania.

6.3. Zamontowana instalacja nie będzie stanowić zagrożenia dla jakości wód podziemnych i powierzchniowych oraz dla środowiska naturalnego. Zastosowane medium krążące w instalacji w środowisku naturalnym ulega rozcieńczaniu w wodzie.

Roboty geologiczne objęte niniejszym projektem, nie będą oddziaływać negatywnie na środowisko gruntowo-wodne w tym warstwy wodonośne.

6.4. Prace wiertnicze należy wykonać z zachowaniem przepisów BHP.

- 6.5. Wyniki prac objętych niniejszym projektem należy przedstawić w formie dokumentacji geologicznej z wykonanych robót geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6.12.2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. z 2016 r., poz. 2023).
- 6.6. Niniejszy projekt zgodnie z Ustawą „Prawo Geologiczne i Górnicze” z dnia 09 czerwca 2011 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r., poz. 2126 ze zmianami), należy przedstawić w 2 egzemplarzach z wnioskiem o przyjęcie zgłoszenia do Starosty Kartuskiego w Starostwie Powiatowym w Kartuzach. Brak sprzeciwu w terminie 30 dni od dnia przedłożenia projektu, uznaje się za akceptację.

