




ZLECENIODAWCA:	Urząd Miasta i Gminy Opatów, ul. Plac Obrońców Pokoju 34, 27-500 Opatów
WYKONAWCA:	AKVOTERO S. C., Brudzów 13 B, 26-026 Morawica Siedziba: ul. Za Torem 41, 25 – 807 Kielce

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

**NA WYKONANIE 46 OTWORÓW WIERTNICZYCH W CELU
WYKORZYSTANIA CIEPŁA ZIEMI NA DZIAŁCE O NR 70 i 71
W MIEJSCOWOŚCI BRZIEZIE**

miejscowość - Brzezcie
 gmina - Opatów
 powiat - opatowski
 województwo - Świętokrzyskie

Opracowali:

Lp.	ZESPÓŁ AUTORSKI			
	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
1.	PIOTR SZCZEPANKIEWICZ	-	03. 2017	
2.	WERONIKA STRÓJWĄS	-	03 .2017	
3.	WIESŁAW WIECZOREK	050916	03. 2017	 Geolog Wiesław Wieczorek upr. nr 050916

Kielce, marzec 2017

INFORMACJE OGÓLNE

1. **Rodzaj opracowania:** Projekt Robót Geologicznych na wykonanie 46 otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działce nr 70 i 71 w miejscowości Brzezcie, gminie Opatów, powiecie opatowskim województwie świętokrzyskim.
2. **Zakres opracowania:** Określenie warunków hydrogeologicznych i geologicznych związanych z projektowanymi otworami.
3. **Zakres projektowanych robót:** Zaprojektowanie niezbędnych robót geologicznych dla wykonania otworów wiertniczych i zainstalowania wymienników ciepła.
4. **Inwestor:** Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej, ul. Słowackiego 13, 27-500 Opatów
5. **Zleceniodawca:** Urząd Miasta i Gminy w Opatowie, ul. Plac Obrońców 34, 27-500 Opatów
6. **Wykonawca robót:** Zakład Usług Studziennych Marian Wójcik, ul. Spacerowa 5, 25-026 Kielce
7. **Miejscowość:** Brzezcie
Gmina: Opatów
Powiat: opatowski
Województwo: świętokrzyskie
8. **Arkusz mapy geologicznej:** SMGP 1:50 000, arkusz Opatów
9. **Współrzędne geograficzne:** N 50°48'35,87'' E 21°28'35,04''
10. **Współrzędne geodezyjne (PUWG 1992):** X= 329925,55 Y= 674416,71

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Podstawa prawna oraz materiały wykorzystane do opracowanie projektu robót geologicznych.....	5
3. Ogólna charakterystyka terenu.....	7
3.1. Położenie i morfologia.....	7
3.2. Budowa geologiczna.....	8
3.3. Warunki hydrogeologiczne.....	9
3.4. zagospodarowanie terenu.....	11
4. Zakres i charakterystykaprzedsięwzięcia.....	11
5. Projektowane prace wiertnicze i prace badawcze.....	12
5.1. Lokalizacja, ilość i rodzaj projektowanych wyrobisk.....	12
5.2. Prace wiertnicze, konstrukcja otworu oraz sposób zamykania horyzontów wodonośnych.....	13
5.3 Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych oraz rekultywacji terenu.....	14
5.4 Opróbowanie otworu, obserwacje i badania hydrogeologiczne.....	15
5.5 Sposób izolacji i stabilizacji wyrobisk.....	15
5.6 Prace geodezyjne	16
5.7 Miejsce poboru wody dla celów wiertniczych	16
5.8 projektowany sposób zasilania wiertni w energie elektryczna.....	16
6. Sposób i termin przekazywania próbek geologicznych	16
7. Harmonogram wykonywanych prac geologicznych.....	17
8. Określenie formy dokumentacji prac geolog.....	17
9. Określeniu wpływu projektowanych prac na środowisko oraz obszary chronione, w tym obszary natura 2000, o których mowa w ustawie o ochronie przyrody.....	18
10. Bezpieczeństwo prac wiertniczych	20
11. Podsumowanie i wnioski.....	21

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załączniki tekstowe

ZAŁĄCZNIK 1	Wycinek mapy topograficznej w skali 1: 50 000
ZAŁĄCZNIK 2	Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1: 500
ZAŁĄCZNIK 3	Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Opatów
ZAŁĄCZNIK 4	Fragment Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Opatów
ZAŁĄCZNIK 5	Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Opatów
ZAŁĄCZNIK 6	Przypuszczalny profil otworów wiertniczych
ZAŁĄCZNIK 7	Karty otworów archiwalnych – Bank HYDRO
ZAŁĄCZNIK 8	Karty charakterystyk substancji

1. Wstęp

Niniejszy „Projekt robót geologicznych na wykonanie 46 otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła ziemi na działce nr 70, 71 w miejscowości Brzezcie, gminie Opatów, powiecie opatowskim, województwie świętokrzyskim” został opracowany na zlecenie Urzędu Miasta i Gminy Opatów, ul. Plac Obrońców Pokoju 34, 27-500 Opatów i wykonany w Zakładzie Usług Studziennych Marian Wójcik. Celem projektu jest zaprojektowanie 46 otworów po 99 metrów każdy, służących wykorzystaniu ciepła Ziemi oraz określenie niezbędnego zakresu robót geologicznych związanych z ich wykonaniem. W ramach projektu planuje się rozpoznanie warunków geologicznych i hydrogeologicznych w rejonie projektowanych robót.

Wyniki przeprowadzonych robót geologicznych zostaną przedstawione w dokumentacji wynikowej.

Projekt sporządzono zgodnie z wymogami określonymi w Ustawie z dn. 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131), Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r. nr 288 poz. 1696 ze zm.)

2. Podstawa prawna oraz materiały wykorzystane do opracowania projektu robót geologicznych

Podstaw prawa :

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U z 2016 r. poz. 1131)
- Ustawa o Ochronie Przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 1651 ze zm.)
- 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. z 2011r., nr 288, poz. 1696 ze zm.)
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz. U. z 2013 r., poz.21 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2002r. Nr 109, poz. 961 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014., poz. 112)

Zgodnie z art. 161 ust. 2 organem właściwym do przyjęcia zgłoszenia niniejszego projektu jest Starosta Opatowski.

Podstawa merytoryczna:

- Kondracki J., 2002r.: Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Dowgiałło W. D.1972r.– Szczegółowa Mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Opatów.
- Wróblewska E., Herman G., 2000 r.- Mapa hydrogeologiczna Polski 1: 50 000, ark. Opatów.
- Gągol J., 2006r. – Mapa Geośrodowiskowa 1:50 000, plansza A, ark. Opatów .

- Stupnicka E., 1997: Geologia regionalna Polski, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego
- Paczyński B., 1993, 1995: Atlas Hydrogeologiczny Polski, PIG, Warszawa
- Pazdro Z., Wyd. Geologiczne W-wa 1990 r. – Hydrogeologia ogólna.
- Wieczysty A., 1982 r. PWN Warszawa - Hydrogeologia inżynierska.

3. Ogólna charakterystyka terenu badań

3.1. Położenie i morfologia

Pod względem administracyjnym przedmiotowa studnia zlokalizowana jest:

- Działka - 70, 71
- Miejscowość - Brzezcie
- Gmina - Opatów
- Powiat - opatowski
- Województwo - świętokrzyskie

Projektowane roboty wykonywane będą w miejscowości Brzezcie na działce o nr ewid. 70 i 71. Ogólną lokalizację przedstawiono na załączniku nr.1 oraz załączniku nr.2. Właścicielem działki jest inwestor tj. Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej, ul. Słowackiego 13, 27-500 Opatów. Współrzędne geograficzne projektowanego otworu reprezentacyjnego są następujące:

21°28'35.04'' – dług. geogr. wschodniej

50°48'35.87'' – szer. geogr. północnej

Wg podziału fizyczno-geograficznego Polski (J. Kondracki, 2002) obszar zaplanowanej inwestycji znajduje się w północnej części Wyżyny Małopolskiej w obrębie mezoregionu Wyżyna Sandomierska (342.36) należącego do makroregionu Wyżyna Kielecka (342.3). Na omawianym terenie znajduje się wschodni kraniec odsłoniętego paleozoiku świętokrzyskiego, stanowiącego trzon mezoregionu Gór Świętokrzyskich.

Pod względem hydrograficznym teren projektowanych robót znajduje się w obszarze zlewni rzeki Opatówka (zlewnia rzeki II rzędu), która stanowi lewy dopływ Wisły. Opatówka przepływa około 3,1 km na południowy-zachód od terenu projektowanych robót.

3.2. Budowa geologiczna

Opis budowy geologicznej przedstawiono w oparciu o literaturę, Szczegółową mapę geologiczną Polski oraz wyniki archiwalne wierceń otworów studziennych pozyskanych z Banku HYDRO, których lokalizacja przedstawiona jest na załączniku 1.

Pod względem tektonicznym omawiany obszar położony jest we wschodniej części antyklinorium świętokrzyskiego, w obrębie czterech rejonów o odrębnych cechach strukturalno-facjalnych. Obszar projektowanych robót leży w drugorzędnej jednostce tj. Skibie łysogórskiej. Ma ona budowę asymetryczną, ponieważ jej skrzydło południowe jest wytarte i obcięte strefą dyslokacyjną łysogórską, wzdłuż której kambr łysogórski został nasunięty na różne ogniwa dewonu regionu kielecko-łagowskiego.

Najstarsze osady na badanym obszarze to osady wieku paleozoicznego. Reprezentują go osady kambru, ordowiku, syluru, dewonu. Kambr dolny reprezentowany jest przez iłowce, mułowce, piaskowce i szarogłazy. Kambr środkowy tworzą piaskowce, piaskowce kwarcytowe i mułowce, a kambr górny piaskowce kwarcytowe i mułowce-warstwy świętokrzyskie. Ogólna miąższość kambru wynosi około 1500 m. Na osadach kambryjskich zalegają utwory ordowiku reprezentowane przez iłowce, wapienie, mułowce, piaskowce o miąższości około 200 m. Na nich osady syluru wykształcone w postaci łupków graptolitowych, łupków z wkładkami szarogłazów, wapieni ilastych o grubości około 1300 m. Na osadach syluru zalega dewon dolny-ems wykształcony w postaci piaskowców kwarcytowych, piaskowców. Na nim leży dewon środkowy-eifel, żywet wykształcony w postaci dolomitów margli i iłów. Powyżej dewon górny- fran i famen zbudowany jest z wapieni płytowych, rafowych. Łączna miąższość dewonu wynosi 1200 m. Na utworach paleozoiku zalegają utwory permu i triasu. Perm wykształcony jest w postaci zlepieńców składających się z otoczków przeważnie wapieni, dolomitów i piaskowców dewońskich o miąższości około 55 m. Trias w postaci zlepieńców, piaskowców, iłów, wapieni i iłów marglistych z wkładkami piaszczystymi i zlepieńcami.

Wymienione utwory pokryte są osadami czwartorzędu, należącymi do plejstocenu wykształconymi głównie w postaci lessów, glin zwałowych i rumoszków wapiennych. Osady czwartorzędowe na badanym terenie mogą osiągać miąższości od 5 do 35 metrów.

Na profil przypuszczalnego otworu składać się będą utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci lessów i glin zwałowych oraz utwory triasu w postaci piaskowców drobnoziarnistych.

Na podstawie materiałów archiwalnych i wyników wierceń studni istniejących przewiduje się następujący profil geologiczny projektowanych otworów:

Głębokość [m]	Litologia
0,00 – 2,0	Lessy
2,0 – 99,0	Piaskowce drobnoziarniste

Stratygrafia:

0,00 – 2,00 Czwartorzęd

2,00 – 99,00 Trias

Profil geologiczny projektowanego otworu przedstawiono na załączniku nr 6.

3.3. Warunki hydrogeologiczne

Teren gminy Opatów jest dobrze rozpoznany pod względem geologicznym i hydrogeologicznym. Na terenie gminy odwiercono kilkadziesiąt otworów studziennych dla zaopatrzenia w wodę wodociągów, budynków użytku publicznego, budynków przemysłowych i prywatnych użytkowników. W najbliższej okolicy projektowanego obszaru użytkowe znaczenie posiadają wody podziemne występujące w utworach triasu, permu i jury tworzące główne poziomy wodonośne.

W pobliżu miejscowości Brzezcie, w kierunku południowym przebiega granica zbiornika GZWP (Główny Zbiornik Wód Podziemnych), nr 421 – Zbiornik Włostów, w kierunku północnym GZWP 420 – Zbiornik Wierzbica-Ostrowiec, w kierunku wschodnim GZWP 405 Niecka Radomska i 422 Zbiornik Romanówka.

Obszar projektowanych robót leży w obrębie Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd) nr 117, wydzielonych i wstępnie ocenionych przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie. JCWPd obejmują wody zlokalizowane w warstwie wodonośnej szczelinowej wieku permsko-triasowego w zlepieńcach i piaskowcach umożliwiającej pobór wód dla zaopatrzenia ludności w wodę lub znaczący przepływ dla kształtowania pożądanego stanu wód powierzchniowych i ekosystemów. JCWPd: 117 należy do regionu Górnej Wisły w pasie wyżyn. JCWPd nr 117 ma powierzchnię 522,3 km². Dokumentowany obszar robót zlokalizowany jest w zachodniej części JCWPd.

Głównym źródłem zasilania warstwy wodonośnej jest infiltracja wód opadowych poprzez pokrywę lessową, często o znacznej miąższości oraz na wychodniach warstw. Jest ono bezpośrednie na ich wychodniach lub pośrednie poprzez nieciągły nakład utworów czwartorzędowych. Zwierciadło wód podziemnych w poziomach czwartorzędowym jest swobodne. Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje tylko lokalnie, a wydajność tego poziomu jest silnie związana z opadami atmosferycznymi oraz sposobem wykształcenia warstwy wodonośnej. Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z utworami lessowymi. Wodonośność danego piętra jest zróżnicowana ze względu za zmienną miąższość oraz wykształcenie warstw wodonośnych.

Wydajność najbliższego czynnego otworu studziennego zlokalizowanego w pobliżu projektowanych robót wynosi 15,0 m³/h. Współczynnik wodoprzewodności obliczony z próbnym pompowań wynosi 0,0000107 m/s. W okolicy projektowanych robót geologicznych najbliższym czynnym ujęciem jest ujęcie WODOCIĄG WIEJSKI--S1 nie posiadającego wyznaczonego obszaru ochronnego znajdującego się w odległości około 3 km na południowy wschód od projektowanych otworów o wielkości promienia leja depresji 150 m.

W przypuszczalnym otworze wiertniczym przewiduje się występowanie jednej warstwy wodonośnej, warstwa wodonośna występuje w obrębie utworów triasu o zwierciadle swobodnym nawierconym na głębokości 27 m.

3.4. Zagospodarowanie terenu

Obszar projektowanych robót znajduje się w miejscowości Brzezcie. Na działce o nr ewid. 70 i 71, na której wykonywane będą projektowane otwory, znajduje się budynek szkoły podstawowej. Działka ma bezpośredni dostęp do drogi publicznej. Sieć dróg krajowych i wojewódzkich uzupełniają drogi gminne. Przedmiotowy teren badań wyniesiony jest na rzędnej około 236 m n.p.m. Zagospodarowanie działki tj. przebieg linii energetycznych, telekomunikacyjnych, gazowych i innych nie ogranicza prowadzenia robót geologicznych. Jest to obszar zabudowy domów jednorodzinnych, terenów rolniczych oraz pól uprawnych.

W bezpośrednim sąsiedztwie działki znajdują się obiekty zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, gospodarczej oraz tereny niezagospodarowane, pola uprawne. Teren działki oraz tereny pobliskich działek pokryte są głównie roślinnością niską oraz pojedynczymi drzewami. Na przedmiotowej działce w związku z projektowaną inwestycją nie wykonano wycinki drzew.

Działka na której planuje się wykonywanie robót znajduje się poza obszarami NATURA 2000. Od obszaru projektowanych robót w odległości około 9,6 km na północ zlokalizowany jest obszar siedliskowy Natura 2000 „Dolina Kamiennej”. Lokalizacja otworu została przedstawiona na wycinku mapy topograficznej w skali 1: 50 000 (załącznik nr 1) oraz na mapie sytuacyjno- wysokościowej (załącznik nr 2).

4. Zakres i charakterystyka przedsięwzięcia.

Celem projektu jest przedstawienie, w oparciu o materiały archiwalne oraz o wyniki wcześniejszych robót geologicznych, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych rejonu lokalizacji projektowanych otworów. W ramach zaprojektowanych prac wiertniczych zostanie wykonanych 46 otworów wiertniczych o głębokości 99 m każdy.

Energia cieplna będzie pobierana z pionowych otworów wiertniczych znajdujących się na terenie posesji należącej do inwestora. W otwory techniczne zapuszczony zostanie „pakiet” U- kształtny, zagrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła tj. pojedyncza sonda w kształcie litery „U” wypełniona 30 % glikolem propylenowym.

Przedmiotowa instalacja zasilana będzie czynnikiem grzewczym – wodą z centrali grzewczej wyposażonej w pompę ciepła, dla której dolnym źródłem ciepła jest pionowy wymiennik gruntowy złożony z 46 sond ziemnych o głębokości 99 m p. p. t. 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. Mieszanina wody z ekologicznym glikolem propylenowym o niskiej temperaturze (ok. 0°C) pobierająca ciepło z gruntu krąży w węzownicy wykonanej z rur polietylenowych 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 propylenowym, która nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Każda sonda wykonana będzie z rury polietylenowej wysokiej gęstości HDPE 100.

5. Projektowane prace wiertnicze i prace badawcze

5.1. Lokalizacja, ilość i rodzaj projektowanych wyrobisk

Do ogrzania przedmiotowego budynku dokonano wyboru pompy ciepła o mocy grzewczej 196 kW. Głębokość (sumaryczna ilość metrów) i ilość otworów uwarunkowana jest zapotrzebowaniem na ciepło. W zależności od rodzaju gruntu wydajność cieplna sond ziemnych wynosi od 30 do 50 W/mb.

Założony uzysk współczynnika cieplnego warstwy wynosi 40 W/m. Przy założeniu mocy chłodniczej $Q=147$ kW, mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pompy do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie 46 otworów wiertniczych o głębokości 99,0 m każdy, w granicach działki należącej do inwestora o nr ewidencyjnym 70 i 71 w miejscowości Brzeziny, w powiecie opatowskim, w województwie świętokrzyskim. Otwory zostały wytyczone zachowując bezpieczną odległość od siebie około 8 metrów. Zaproponowany układ wykluczy wzajemne niekorzystne oddziaływanie otworów, w postaci zazębienia się lejów temperaturowych, co mogłoby przyczynić się do wystudzenia wody pomiędzy otworami. Dokładną lokalizację otworów wiertniczych przedstawia załącznik nr 2. Wytyczenie otworów na przedmiotowej działce zostało wykonane przez projektanta prac.

5.2. Prace wiertnicze, konstrukcja otworu oraz sposób zamykania horyzontów wodonośnych.

Po wyznaczeniu lokalizacji otworów metodą domiarów prostokątnych przy pomocy taśmy mierniczej, należy przystąpić do wiercenia.

Roboty geologiczne wykonane zostaną przy użyciu samojezdnej wiertnicy hydraulicznej zasilanej własnym silnikiem spalinowym, z wykorzystaniem młotka wgłębego DTH 4" i koronką 127 mm na sprężone powietrze lub urządzeniem o podobnych parametrach technicznych do osiągnięcia planowanej głębokości otworów. Zgromadzony w kontenerach urobek przekazać do utylizacji.

Do każdego odwierconego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE o średnicy zewnętrznej 40 mm, wypełnionego 30 % roztworem biodegradowalnego glikolu propylenowego, którego karta charakterystyki stanowi załącznik nr 8. Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnienia, według wytycznych producenta wymiennika. Proces napełniania należy przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy.

Po posadowieniu sondy na określonej w projekcie głębokości otwór należy wypełnić cementem termoaktywnym hekotherm do głębokości 99 m. Po zakończeniu całości prac wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu. W trakcie wiercenia należy pobrać próbki dla określenia rodzaju przewiercanych skał. Próbki będą przechowywane przez wykonawcę robót do czasu przyjęcia przez organ administracji geologicznej dokumentacji wynikowej. Wyniki prób i przebieg wiercenia należy zapisać w karcie otworu wiertniczego oraz dzienniku wiertniczym. Zaprojektowane otwory zostaną wykonane w jednym etapie, w kolejności zgodnej z numeracją przedstawioną na planie sytuacyjnym (załącznik nr 2). Podczas prowadzenia prac geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych. Po zakończeniu robót geologicznych należy przeprowadzić próbę ciśnieniową we wszystkich kolektorach pionowych oraz zmierzyć temperaturę na dnie otworu. Wyniki przeprowadzonych badań będą dołączone do dokumentacji powykonawczej z przeprowadzonych robót geologicznych.

Dodatkowo w ramach przedsięwzięcia należy wykonać pozostałe elementy pompy ciepła tzn. połączenia poziome z otworów do 3 studni rozdzielających a następnie do pompy ciepła.

Przewody poziome PE100 SDR17 PN10 50x3,0 łączące pompę ciepła zlokalizowaną w budynku z kolektorem pionowym dolnego źródła należy układać ze spadkiem około 0,5 % w kierunku otworu wiertniczego na głębokość około 1,2 -1,5 m pod powierzchnią terenu. Wymiennik ciepła powinien zostać podłączony do zaworów kulowych DN 32, natomiast przewody poziome za pomocą muf elektrooporowych. Po podłączeniu rur zaleca się przeprowadzenie próby szczelności kolektora. W celach ostrzegawczych powyżej kolektorów należy ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą. Po zakończonych pracach teren działki powinien zostać wyrównany i doprowadzony do stanu pierwotnego.

5.3. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych oraz rekultywacja terenu

W związku z wykonaniem robót geologicznych zaplanowanym na niniejszym projekcie, nie przewiduje się likwidacji otworów wiertniczych. Likwidację eliminuje schemat

konstrukcyjny oraz charakter całego przedsięwzięcia polegającego na zapuszczeniu U-kształtnego wymiennika ciepła, wykonanego z węża ciśnieniowego PE, wypełnionego 30 % roztworem biodegradowalnego glikolu propylenowego. Dopuszcza się możliwość zaistnienia konieczności likwidacji otworów w toku wykonywanych robót geologicznych. W takim przypadku otwory należy zasypać wydobytym urobkiem zgodnie z zaleganiem warstw litologicznych.

5.4. Opróbowanie otworu, obserwacje i badania hydrogeologiczne

Dla celów rozpoznawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z każdego odwierconego otworu należy pobrać próbki okruchowe przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2,0 m. W trakcie prowadzonych prac należy wykonać pomiar zwierciadła wody, przeprowadzenie stabilizacji zwierciadła wody w co najmniej jednym z otworów.

Ze względu na cel projektowanych prac nie przewiduje się wykonania badań takich jak: badania fizyko – chemiczne wód, określenie wielkości dopływów itp.

5.5. Sposób izolacji i stabilizacji wyrobisk

W przypuszczalnym profilu otworów wiertniczych, przewiduje się wystąpienie jednego poziomu wodonośnego. Poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym przewiduje się nawiercić w utworach triasu na głębokości 27 m p.p.t. Po posadowieniu sondy na określonej w projekcie głębokości otwór należy wypełnić cementem termoaktywnym hekothem do głębokości 99 m, który zapewni maksymalną szczelność i izolację horyzontów wodonośnych a jednocześnie zachowanie pierwotnej równowagi warunków hydrodynamicznych w warstwie wodonośnej.

5.6. 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.

5.7. Miejsce poboru wody dla celów wiertniczych

Woda wykorzystywana do celów wiertniczych oraz technologicznych będzie pobierana z istniejącego na terenie działki przyłącza wodociągowego, którym dysponuje Inwestor.

5.8. Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną

Projektowane otwory będą wykonane przy użyciu sprzętu wiertniczego przeznaczonego do wierceń obrotowo-udarowych za pomocą młotka węgłnego zasilanego sprężonym powietrzem, który napędza własny silnik spalinowy, stanowiący podstawę zasilania w energię elektryczną. Nie przewiduje się instalowania zasilania rezerwowego.

6. Sposób i termin przekazywania próbek geologicznych

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. z 2011r., Nr 282, poz.1657) próbki geologiczne z projektowanych otworów wiertniczych zalicza się do próbek czasowego przechowywania. 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 przekazaniu dokumentacji geologicznej powykonawczej do kolejnych organów administracji geologicznej.

Z przeprowadzonej likwidacji zgodnie z treścią niniejszego Rozporządzenia należy sporządzić stosowny protokół.

7. Harmonogram wykonywanych prac geologicznych

Po upływie 30 dni od zgłoszenia niniejszego projektu u Starosty Powiatowego (jeśli nie wniesie sprzeciwu w drodze decyzji) zaprojektowane prace geologiczne będą odbywały się zgodnie z podanym harmonogramem, pod nadzorem osób z odpowiednimi kwalifikacjami (uprawnieniami), wg następującego harmonogramu:

- rozpoczęcie robót geologicznych – po wybraniu wykonawcy oraz po:
 - 14 dniach od momentu zgłoszenia rozpoczęcia robót w odpowiednim urzędzie,
- zakończenie robót geologicznych – w zależności od techniki wiercenia 3 – 6 miesięcy,
- wyrównanie, przywrócenie terenu działki do stanu pierwotnego po zakończeniu prac wiertniczych - 14 dni
- sporządzenie dokumentacji geologicznej najpóźniej w terminie 6 miesięcy od dnia zakończenia prac wiertniczych i przedłożenie jej w 3 egzemplarzach w Starostwie Powiatowym w Opatowie.

Wszystkie roboty planuje się zakończyć rok od zatwierdzenia projektu.

8. Określenie formy dokumentacji prac geologicznych

Po zakończeniu prac terenowych i laboratoryjnych w terminie 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych należy wykonać dokumentację powykonawczą. Powinna ona zawierać informacje o przebiegu prac wiertniczych wyniki obserwacji, badań oraz wypływające z nich wnioski. Należy opracować ją zgodnie z wymogami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2016r., poz. 1131) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2011r., Nr 282, poz. 1656).

Przedmiotowy projekt robót geologicznych należy przedłożyć w 2 egzemplarzach w Starostwie Powiatowym w Opatowie.

9. Określenie wpływu projektowanych prac na środowisko oraz obszary chronione, w tym obszary natura 2000 o których mowa w ustawie o ochronie przyrody

Przewiduje się wystąpienie niewielkich wpływów na środowisko w otoczeniu projektowanych otworów z powierzchni.

Teren ujęcia znajduje się poza obszarami NATURA 2000. Od obszaru projektowanych robót w odległości około 9,6 km na północ rozciąga się obszar siedliskowy NATURA 2000 „Dolina Kamiennej”.

Przedstawiona metoda wykonania otworów i badań nie wpłynie negatywnie na zmiany w istniejącym modelu pola hydrodynamicznego i stanu zanieczyszczenia środowiska. Projektowane prace wiertnicze będą wywierać niewielki ujemny wpływ na powietrze. Oddziaływanie planowanych prac urządzeń wiertniczych przewidzianych w harmonogramie robót geologicznych. Zasięg negatywnego oddziaływania na atmosferę wynosi max ok. 250 -300 m od źródła emisji. Nie będą przekraczane dopuszczalne wartości stężeń średniorocznych emitowanych substancji (NO_3 , SO_2). Wiertnie zaliczane są do słabych emitorów zanieczyszczeń powietrza. Pomimo prognozy niewielkiego wzrostu emisji zanieczyszczeń do powietrza związanej z planowanym wykonaniem otworów, skala ewentualnych zanieczyszczeń powietrza nie będzie miała istotnego wpływu na stan powietrza w rejonie lokalizacji każdego otworu.

Podczas prowadzenie projektowanych prac wiertniczych związanych z wykonaniem otworów w celu wykorzystania ciepła ziemi, nie przewiduje się powstania znaczącego zagrożenia dla wód powierzchniowych i podziemnych. Potencjalnymi źródłami zanieczyszczeń mogą być: ścieki socjalno – bytowe oraz inne wiertnicze odpady. Zarówno ścieki jak i odpady będą gromadzone w szczelnych zbiornikach i wywożone poza teren

wiertni. Zanieczyszczenie wód powierzchniowych lub podziemnych może zdarzyć się tylko w sytuacjach awaryjnych, na ograniczonej, niewielkiej powierzchni.

Projektowane prace wiertnicze, będą wywierać ujemny wpływ na klimat akustyczny, przy czym wpływy te będą miały charakter okresowy i ograniczony. Źródłem hałasu będzie praca silników urządzenia wiertniczego, generatorów, a także funkcjonowanie bazy wiertniczej. Należy podkreślić, że poziom hałasu emitowany z terenu wiertni do środowiska jest uzależniony od wielkości mocy zainstalowanych silników na urządzeniu wiertniczym, zagospodarowania wiertni, morfologii terenu i stanu jego zagospodarowania. Przepisy prawne regulujące sprawy oceny uciążliwego oddziaływania hałasu w środowisku zewnętrznym, zostały zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 poz. 112). Na podstawie tego Rozporządzenia, przyjmuje się następujące dopuszczalne równoważne poziomy dźwięku, a przenikające do środowiska zewnętrznego, a występujące na terenach podlegających ochronie akustycznej – dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową jednorodzinną:

- w porze dziennej 50 dB,
- w porze nocnej 40 dB.

Proces prowadzenia projektowanych prac wiertniczych może być przyczyną krótkotrwałego dyskomfortu bytowego mieszkańców, związanego z niskim poziomem hałasu występującego na części omawianego terenu prowadzenia prac geologicznych, w stanie aktualnym.

Przewiduje się, że podczas prac wiertniczych na otworach będą powstawać odpady wg. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów(Dz. U. 2014 poz. 1923):

- niebezpieczne – zużyte oleje silnikowe i przekładniowe oraz zużyte filtry olejowe ,
- inne niż niebezpieczne - odpady wiertnicze czyli płuczki i odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej, odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie, w tym m.in. tworzywa sztuczne, papier i tektura; zmieszane odpady opakowaniowe; odpady metalowe; inne odpady komunalne.

Wytwórcą w/w odpadów będzie przedsiębiorstwo prowadzące prace wiertnicze, które postępować będzie zgodnie z przepisami Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012

(Dz. U. z 2013r. poz.21). Odpady niebezpieczne będą gromadzone w specjalnych pojemnikach i odbierane z otworu przez specjalistyczną firmę.

Odpady inne niż niebezpieczne:

- odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej – będą odbierane przez firmę, posiadającą uprawnienia do dalszego ich wykorzystania,
- pozostałe odpady będą usuwane przez przedsiębiorstwo prowadzące prace wiertnicze lub firmy posiadające uprawnienia na usuwanie i transport odpadów.

Wszystkie odpady będą gromadzone w wyznaczonym miejscu oraz specjalnych pojemnikach na terenie zajęтым do wiercenia. Urządzenia wiertnicze winny być sprawne z zachowaniem szczelności w urządzeniach hydraulicznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność przewodów paliwowych aby wykluczyć niekontrolowane przecieki substancji ropopochodnych do gruntu. Oddziaływanie planowanych prac wiertniczych na powierzchnię terenu i głębę ograniczy się do placu wokół otworów oraz drogi dojazdowej przez okres wiercenia otworu, prowadzenia prac badawczych oraz montażu instalacji wymiennika ciepła. Przed przygotowaniem placu wiercenia warstwa gleby zostanie zdjęta, a po zakończeniu prac ponownie przywrócona. Wykonanie próby ciśnieniowej sond wymiennika gruntowego, jego wypełnienie 30% roztworem glikolu polipropylenowego oraz wypełnienie otworu cementem hekotherm ograniczy do minimum niekorzystny wpływ prac na środowisko.

Obszar projektowanych robót geologicznych jest położony poza granicami obszarów Natura 2000. Obszary Natura 2000, utworzonych zgodnie z Ustawą o Ochronie Przyrody (Dz. U. z 2013r. poz. 627 ze zm.), występują w znacznej odległości od omawianego terenu. Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy.

10. Bezpieczeństwo prac wiertniczych

Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 z naniesioną infrastrukturą. Przed wykonaniem odwiertów, należy dokładnie wytyczyć punkt odwiertu na podstawie planu zagospodarowania terenu. Przed rozpoczęciem prac, jak i w czasie ich trwania należy zwrócić szczególną uwagę na napowietrzne linie energetyczne oraz uzbrojenie podziemne.

Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górnictwem z dnia 9 czerwca 2011 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2002r., nr 109, poz. 961). Dodatkowo prace wiertnicze należy prowadzić sprzętem sprawdzonym i sprawnym technicznie. Przed rozpoczęciem prac pracownicy winni być dodatkowo przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p/poż. Prace wiertnicze prowadzone powinny być z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, w celu wykluczenia wystąpienia jakichkolwiek wycieków oleju, smarów oraz paliwa do gruntu. Paliwo do urządzenia będzie dostarczone na bieżąco w kanistrach w miarę jego zużycia. W przypadku jakiegokolwiek wycieku, skażony grunt należy wywieźć na specjalne miejsce dokonywania utylizacji skażeń. Zgodnie z rejestrem bezpieczeństwa, załoga wiertnicza jest przeszkolona w zakresie obowiązujących przepisów BHP i p/poż. oraz posiada aktualne badania lekarskie w zakresie zdolności do pracy. Pracownicy będą wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, rękawice, ubrania robocze.

W związku z projektowanymi pracami warunki szkodliwe dla zdrowia zatrudnionych, związane są narażeniem na wpływy czynników atmosferycznych oraz z hałasem na stanowisku pracy. W przypadku ekstremalnych warunków atmosferycznych (silne wiatry, wyładowania atmosferyczne) roboty nie będą prowadzone. Dla ochrony przed wpływem czynników atmosferycznych załoga powinna być wyposażona w odzież ochronną dostosowaną do pory roku, oraz kaski ochronne. Dla zabezpieczenia przed nadmiernym hałasem należy stosować ochronniki słuchu dopuszczone przez CIOP. Dla udzielenia pomocy w razie wypadku przy pracy wiertnia powinna być wyposażona w apteczkę ze środkami

pierwszej pomocy. Podczas wykonywania prac wiertniczych zostanie zajęty czasowo teren Inwestora.

Po wykonaniu otworu, powierzchnia ziemi łącznie z glebą zostanie przywrócona do stanu pierwotnego.

11. Podsumowanie i wnioski

- Wnioskuje się o przyjęcie zgłoszenia projektu robót geologicznych na wykonanie 46 otworów wiertniczych do głębokości 99,0 m każdy, dla zabudowania instalacji wymienników gruntowych pomp ciepła. Przedmiotowe otwory wiertnicze projektuje się wykonać w obrębie działki należącej do inwestora nr ewid. 70 i 71 w miejscowości Brzezcie, w gminie Opatów, w powiecie opatowskim, w województwie świętokrzyskim.
- Omawiany teren znajduje się poza występowaniem obszarów Natura 2000. Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy.
- Od obszaru projektowanych robót w odległości około 9,6 km na północ zlokalizowany jest obszar NATURA 2000 „Dolina Kamiennej”.
- 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.
- Prace należy wykonać zgodnie z projektem robót geologicznych, pod nadzorem geologicznym, który po zakończeniu prac terenowych sporządzi powykonawczą dokumentację geologiczną.
- Niniejszy projekt w 2 egzemplarzach winien być przedłożony przez Inwestora do zgłoszenia Staroście Opatowskiemu.