

Projekt Robót Geologicznych
na wykonanie otworów wiertniczych
w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o nr 262/1 w miejscowości Grodziszczce,
w woj. dolnośląskim

styczeń 2016

Województwo: dolnośląskie
Powiat: świdnicki
Gmina: Świdnica
Miejscowość: Grodziszczce
Obręb: 0001

Inwestor: Gmina Świdnica
ul. Głowackiego 4
58 – 100 Świdnica

Opracowali:

mgr Łukasz Gąsior
/upr. geol V-1817/

mgr Konrad Sitek

mgr Monika Stania

Spis treści

1. WSTĘP.....	4
2. PODSTAWA PRAWNA O OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO.....	4
2.1 PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA	4
2.2 PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.....	4
2.3 OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO I CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	5
3. ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I DOTYCHCZASOWYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	6
3.1 WYKAZ OPRACOWAŃ ARCHIWALNYCH.....	6
3.2 DOTYCHCZASOWE PRACE GEOLOGICZNE	6
4.1 POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I GEOGRAFICZNE.....	7
4.2 ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	7
5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	8
6. OPIS WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH.....	8
7. OPIS WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH.....	10
8. PROJEKTOWANE PRACE WIERTNICZE I PRACE BADAWCZE.....	11
8.1 LOKALIZACJA, ILOŚĆ I RODZAJ PROJEKTOWANYCH WYROBISK.....	11
8.2 PRACE WIERTNICZE, KONSTRUKACJA OTWORU ORAZ SPOSÓB ZAMYKANIA HORYZONTÓW WODONOŚNYCH.....	12
8.3 SPOSÓB I TERMIN LIKWIDACJI OTWORÓW WIERTNICZYCH ORAZ REKULTYWACJI TERENU.....	13
8.4 OPRÓBOWANIE OTWORU, OBSERWACJE I BADANIA HYDROGEOLOGICZNE.....	13
8.5 SPOSÓB IZOLACJI I STABILIZACJI WYROBISK.....	13
8.6 PRACE GEODEZYJNE.....	14
8.7 MIEJSCE POBORU WODY DLA CELÓW WIERTNICZYCH.....	14
8.8 PROJEKTOWANY SPOSÓB ZASILANIA WIERTNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	14
9 SPOSÓB I TERMIN PRZEKAZYWANIA PRÓBEK GEOLOGICZNYCH.....	14
10 HARMONOGRAM WYKONYWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	15
11 OKREŚLENIE FORMY DOKUMENTACJI PRAC GEOLOGICZNYCH	15
12 OKREŚLENIE WPŁYWU PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO ORAZ OBSZARU CHRONIONE, W TYM OBSZARY NATURA 2000, O KTÓRYCH MOWA W USTAWIE O OCHRONIE PRZYRODY.....	15
13. BEZPIECZEŃSTWO PRAC WIERTNICZYCH.....	18
14. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	19
15.BIBLIOGRAFIA.....	20

Spis załączników graficznych

1. Mapa topograficzna w skali 1:50 000
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:50 000
3. Fragment Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – plansza A
3.1 Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – plansza A
4. Fragment Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – plansza B
4.1 Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – plansza B
5. Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000
6. Przekrój Geologiczny
7. Fragment Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000
8. Plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1:500
9. Przypuszczalny profil otworów wiertniczych
10. Archiwalne profile otworów wiertniczych
11. Karty charakterystyk substancji bentonit, hekoterm i glikol propylenowy

Spis Tabel:

Tabela 1 Uproszczony profil litologiczny rejonu badań

Tabela 2 Obliczenia własności energetycznych gruntu na podstawie przewidywanego profilu projektowanych otworów

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie robót geologicznych związanych z wykonaniem otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działce o numerze ewidencyjnym 262/1 w miejscowości Grodziszcz, w woj. dolnośląskim. Opracowanie zostało wykonane na zlecenie Inwestora: Gminy Świdnica. Działka jest własnością Inwestora.

Niniejszy projekt robót geologicznych ma na celu rozpoznanie warunków geologicznych i hydrogeologicznych w rejonie projektowanych robót geologicznych oraz zaprojektowanie 15 otworów wiertniczych 100,0 m służących do wykorzystania ciepła Ziemi.

Wyniki przeprowadzonych robót geologicznych z odwiercenia zaprojektowanych otworów wiertniczych zostaną przedstawione w dokumentacji powykonawczej.

2. PODSTAWA PRAWNA O OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO

2.1 PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA

- **Inwestor:** Gmina Świdnica, ul. Głowackiego 4, 58 – 100 Świdnica
- **Lokalizacja:** województwo dolnośląskie, powiat świdnicki, gmina Świdnica, miejscowość Grodziszcz, działka o nr 262/1, obręb 0001
- **Rodzaj opracowania:** Projekt robót geologicznych na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi, na działce o nr 262/1 w miejscowości Grodziszcz, w woj. dolnośląskim
- **Cel opracowania:** Celem niniejszego opracowania jest określenie niezbędnych robót geologicznych dla wykonania otworów wiertniczych i zainstalowania wymienników ciepła.
- **Zakres projektowanych prac geologicznych:** wykonanie 15 otworów wiertniczych o głębokości 100,0 m każdy
- Projekt robót geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi podlega zgłoszeniu Staroście Świdnickiemu.

2.2 PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

Projekt robót geologicznych opracowano zgodnie :

- z art.79 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2015 poz. 196)
- *Ustawą o Ochronie Przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r.* (Dz. U. z 2015 r. poz. 1651).

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr. 288, poz. 1696 z późniejszymi zmianami)
- Ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 Dz. U. z 2013 r. poz.21
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9.12.2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. (Dz. U. 02.109.961) z późniejszymi zmianami, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r. poz. 112).
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15.12.2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz.1657)

Zgodnie z art. 161 ust.1 Ustawy organem właściwym do przyjęcia zgłoszenia niniejszego projektu jest Starosta Świdnicki.

2.3 OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO 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 15 otworów wiertniczych o głębokości 100,0 m, każdy.

Energia cieplna będzie pobierana z pionowych otworów wiertniczych znajdujących się na terenie otaczającym budynek szkoły podstawowej położonej w miejscowości Grodziszcz, w woj. dolnośląskim. W otwory techniczne zapuszczony zostanie „pakiet” U – kształtny, zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła tj. podwójna sonda w kształcie litery „U” wypełniona 33% glikolem propylenowym.

Przedmiotowa instalacja zasilana będzie czynnikiem grzewczym - wodą z centrali grzewczej wyposażonej w pompę ciepła Dimplex SI 75TU o mocy grzewczej 63,0 kW (moc chłodnicza 50,65 kW). Dolnym źródłem ciepła dla przedmiotowej pompy ciepła jest pionowy wymiennik gruntowy złożony z 15 sond ziemnych o głębokości 100,0 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.

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 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 PE 100 i składać się będzie z pętli rur PE.

3. ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I DOTYCHCZASOWYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

3.1 WYKAZ OPRACOWAŃ ARCHIWALNYCH

1. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Wałbrzych
2. Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Wałbrzych (plansza A, B)
3. Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Dzierżoniów

3.2 DOTYCHCZASOWE PRACE GEOLOGICZNE

Projektowane otwory wiertnicze w celu zainstalowania wymienników ciepła, będą pierwszymi otworami na terenie działki, na której projektowane są roboty geologiczne.

W rejonie przedmiotowego obszaru zlokalizowano m.in.:

- **otwór nr 8340074 WODOCIĄG** odwiercony w miejscowości Opoczka w 1975 r do głębokości 200,0 m. Aktualny stan obiektu: czynny. Wydajność 5,0 m³/h, wydajność jednostkowa 0,21 m³/h*1m*s, współczynnik filtracji 0,0000022 m/s
- **otwór nr 8350124 INSTYTUT – GEOLOGICZNY – WROCŁAW** odwiercony w miejscowości Lutomia Górna w 1974 r do głębokości 500,0 m. Aktualny stan obiektu: zlikwidowany
- **otwór nr 8350231 INSTYTUT – GEOLOGICZNY – WROCŁAW** odwiercony w miejscowości Wieruszów do głębokości 94,0 m. Aktualny stan obiektu: zlikwidowany
- **otwór nr 8350234 INSTYTUT – GEOLOGICZNY – WROCŁAW** odwiercony w miejscowości Mościsko

do głębokości 50,7 m. Aktualny stan obiektu: zlikwidowany

- **otwór nr 8350156 WODOCIĄG – 1** odwiercony w miejscowości Grodziszczce w 1977 r do głębokości 25,0 m. Aktualny stan obiektu: zlikwidowany
- **otwór nr 8350158 WODOCIĄG – 2** odwiercony w miejscowości Grodziszczce w 1977 r do głębokości 15,0 m. Aktualny stan obiektu: zlikwidowany
- otwór nr 8350040 MIĘDZYKÓŁKOWA – BAZA – MASZYNOWA --- odwiercony w miejscowości Mościsko w 1967 r do głębokości 21,0 m. Aktualny stan obiektu: zlikwidowany

Wszystkie w/w otwory pochodzą z danych PSH Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych, ich rozmieszczenie zostało przedstawione na mapie sytuacyjno - wysokościowej (zał. 2), natomiast szczegółową charakterystykę zawiera załącznik nr 10.

4.1 POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I GEOGRAFICZNE

Pod względem administracyjnym obszar projektowanych robót obejmuje działkę o numerze ewidencyjnym 262/1, położoną w miejscowości Grodziszczce, w gminie Świdnica, w powiecie świdnickim, w woj. dolnośląskim.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski wg J. Kondrackiego miejscowość Grodziszczce leży na styku trzech mezoregionów:

- Równina Świdnica (332.12)
- Obniżenie Podsudeckie (332.15)
- Masyw Ślęży (332.13)

Wszystkie trzy mezoregiony należy do makroregionu Przedgórze Sudeckie (332.1). Obszar projektowanych robót geologicznych znajduje się w obrębie Masywu Ślęży.

4.2 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Obszar projektowanych robót geologicznych znajduje się w centralnej części miejscowości Grodziszczce. W sąsiedztwie przedmiotowego obszaru znajduje się zabudowa mieszkalna, gospodarstwa rolne, tereny użytkowane rolniczo, a także nieużytki. Od zachodu, północy i północnego – wschodu działka ograniczona jest drogami dojazdowymi. Na przedmiotowej działce znajdują się budynki szkoły oraz boisko sportowe, pozostała część działki porośnięta jest niską roślinnością trawiastą. Przybliżone współrzędne lokalizacji projektowanych robót geologicznych: 50°47'56,49" N; 16°33'42,41" E. Rzędna terenu projektowanych robót geologicznych wynosi około 239,0 m n. p. m. Działka jest dostępna dla sprzętu wiertniczego.

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Miejscowość Grodziszczce leży na styku trzech mezoregionów: Równiny Świdnickiej, Obniżenia Podsudeckiego, Masywu Ślęży.

- Równina Świdnicka zbudowana jest ze skał metamorficznych i granitów. Równina wznosi się średnio na wysokościach 200 – 230 m, dochodząc miejscami do 281 m. Równinę przecina dolina Bystrzycy
- Masyw Ślęży jest najwyższą częścią Przedgórze Sudeckiego. Wznosi się ponad otaczające równiny około 500 m. Kulminację tworzy góra Ślęży (718 m) w północnej części masywu.
- Obniżenie Przedsudeckie oddziela Przedgórze Sudeckie od gór jako rodzaj rowu tektonicznego, wypełnionego osadami miocenckiego morza oraz piaskami i glinami czwartorzędowymi.

Rzędna terenu projektowanych robót geologicznych wynosi około 239,0 m n. p. m.

Gmina Świdnica wraz z obszarem projektowanych robót geologicznych leży w zlewni Bystrzycy będącej lewostronnym dopływem Odry. Jednym z ważniejszych dopływów Bystrzycy jest rzeka Piława. Bystrzyca przepływa około 5,5 km na zachód od obszaru projektowanych robót geologicznych. Rzeka Piława jest prawostronnym dopływem Bystrzycy. Źródło tej rzeki znajduje się na wzgórzu koło wioski Kluczowa w powiecie ząbkowickim. Niemal od początku swego biegu aż do wioski Grodziszczce płynie przez tereny zabudowane. Piława przepływa około 100 m na południowy – wschód i 400 m na południe od obszaru projektowanych robót geologicznych.

6. OPIS WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH

Obszar Gminy Świdnica leży w obrębie 2 dużych jednostek tektoniczno -strukturalnych budujących krystaliczne podłoże Sudetów i bloku przedsudeckiego: blok sowiogórski i masyw granitowy Strzegom – Sobótka.

Trójkątny blok sowiogórski, występujący w centralnej partii dolnośląskiej mozaiki tektonicznej, stanowi pod względem zarówno litologicznym, jak i strukturalnym, element obcy wśród skał sąsiadujących jednostek metamorficznych. Blok ten jest związany przestrzennie z otaczającymi, a częściowo podścielającymi go, wystąpieniami skał ultramaficzno-maficznych, tworzącymi tzw. kompleks ofiolitowy. Kompleks sowiogórski zbudowany jest z zespołu gnejsów i migmatytów z niewielkimi ciałami amfibolitów, granulitów i zserpentyzowanych perydotytów. Wzdłuż wschodniej krawędzi bloku sowiogórskiego rozwinęła się struktura strefy mylonitycznej Niemczy, skomplikowana strefa przesuwcza, w której dominują zmylonityzowane gnejsy kompleksu sowiogórskiego (mylonity i kataklazyty), wśród których występują łupki

łyŝczykowe z andaluzytem i kordieryt, kwarcyty i metaszarogały oraz granitoidy niemczańskie. W obrębie tej strefy występują też serpentynity masywu Szklar. Zarówno geneza strefy Niemczy, jak i jej znaczenie w regionalnej geologii Dolnego Śląska, są nadal przedmiotem kontrowersji. Niewątpliwie jej geneza jest ściśle związana z późną, waryscyjską ewolucją bloku Gór Sowich. Górne partie kompleksu sowiogórskiego były erodowane już w późnym dewonie, dostarczając materiału klastycznego do depresji Świebodzie i basenu bardzkiego. Transgresja wizenu wkroczyła na wyrównaną powierzchnię erozyjną bloku sowiogórskiego. Fragment masywu granitowego Strzegom-Sobótka odsłania się spod pokrywy osadów kenozoicznych w środkowej i północnej części gminy. Granity te występują na brzegu rzeki Bystrzycy. Są one głównie średnioziarniste o nieregularnej oddzielności ciosowej, charakteryzują się dużym stopniem zwińtrzenia fizycznego i chemicznego. Na brzegach tego masywu stwierdzono występowanie niewielkich pokryw zwińtrzałych chemicznie granitów tworzących strefy regolitowe złożone ze zwińtrzelin kaolinowych. Niewielkie wyrobiska w obrębie wychodni granitów wskazują na lokalną ich eksploatację z wykorzystaniem do budownictwa oraz jako kruszywo drogowe. Silne zwińtrzenie granitów oraz spękanie tektoniczne nie pozwoliły na udokumentowane w tym wystąpieniu złoża o znaczeniu przemysłowych.

W profilu projektowanych otworów wiertniczych przewiduje się wystąpienie osadów czwartorzędowych reprezentowanych przez żwiry z otoczkami i gliny zwałowe, a także utwory młodszego proterozoiku reprezentowane przez paragnejsy i migmatyty.

Tabela 1 Uproszczony profil litologiczny rejonu badań

I.p.	stratygrafia	litologia	głębokość [m]
1	czwartorzęd	Gliny zwałowe z otoczkami	0,0 – 3,0
2		Żwiry z otoczkami	3,0 – 7,0
3		Gliny zwałowe z otoczkami	7,0 – 20,0
4	Proterozoik	zwińtrzelina	20,0 – 25,0
5		Paragnejsy i migmatyty	25,0 – 100,0

Przypuszczalny profil otworów z rejonu projektowanych robót przedstawiono w załączniku nr 9.

7. OPIS WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Według regionalizacji przedstawionej w Atlasie hydrogeologicznym Polski przedmiotowy teren leży w obrębie rejonu hydrogeologicznego: XV – wrocławskiego; subregion: XV1 – przedsudecki. Region wrocławski charakteryzuje dominujące obszarowo piętro wodonośne trzeciorzędowe (głównie poziom mioceński) cechujące się napiętym zwierciadłem wód, zmiennymi parametrami miąższościowymi, filtracyjnymi i wydajnościowymi, natomiast w obrębie dolin rzecznych, wysoczyzn czwartorzędowych i plejstocęńskich dolin kopalnych – piętro czwartorzędowe, cechującego się zazwyczaj swobodnym zwierciadłem wód. Zwiększona rola wodonośców szczelinowych w części południowo – wschodniej, nawiązująca do sąsiadującego regionu sudeckiego, stanowiła podstawę dla wydzielenia subregionu przedsudeckiego. Subregion przedsudecki charakteryzuje dominujące obszary występowania wód szczelinowych w utworach krystalicznych (paleozoik-proterozoik). Lokalne znaczenie wód porowych w utworach kenozoiku (czwartorzęd i trzeciorzęd) oraz w utworach rumoszowych.

Przedmiotowy obszar nie znajduje się w granicach Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

W projektowanych otworach wiertniczych przewiduje się wystąpienie jednego poziomu wodonośnego o zwierciadle napiętym w żwirach czwartorzędowych na głębokości około 3,0 m. Zwierciadło wody ustabilizuje się na głębokości około 1,0 m.

Projektowane prace geologiczne nie wpłyną na pogorszenie jakości i stanu wód podziemnych. W czasie robót nie zostaną użyte materiały negatywnie wpływające na chemizm wód, jak również zastosowana technika izolacji i stabilizacji wyrobisk na wysokości napotkanych warstw wodonośnych nie zaburzy naturalnych warunków przepływu.

Jedynym zagrożeniem ze strony układu w fazie eksploatacji jest jego rozszczelnienie, które może mieć miejsce jedynie w miejscach połączeń i przy zaworach. Wszystkie te elementy znajdują się na powierzchni lub w budynku, co ułatwia ich wymianę lub ewentualną naprawę. W przypadku rozszczelnienia układu, do środowiska naturalnego może przedostać się medium roztworu glikolu. 33% roztwór glikolu propylenowego wypełniający kolektor jest obojętny dla środowiska. Rozszczelnienie układu wewnętrz pionowego wymiennika ciepła może mieć miejsce jedynie w czasie prób ciśnieniowych przeprowadzonych każdorazowo po instalacji przewodów w otworze. Ze względu na dużo niższe ciśnienia w układzie panujące w trakcie normalnego użytkowania jest praktycznie niemożliwe.

8. PROJEKTOWANE PRACE WIERTNICZE I PRACE BADAWCZE

8.1 LOKALIZACJA, ILOŚĆ I RODZAJ PROJEKTOWANYCH WYROBISK

Projektowane roboty geologiczne obejmują odwiercenie 15 otworów wiertniczych o głębokości 100,0 m każdy, w granicach działki o numerze ewidencyjnym 262/1 w miejscowości Grodziszczce, w woj. dolnośląskim. Otwory zostały wytyczone zachowując bezpieczną odległość od siebie około 6,0 - 8,0 metrów. Zaproponowany układ wykluczy wzajemne niekorzystne oddziaływanie otworów, w postaci zazębienia się lejów temperaturowych, co mogłoby przyczynić się do wystudzenia wody pomiędzy otworami. Wytyczenie otworów na przedmiotowej działce zostało wykonane w porozumieniu i za zgodą Inwestora oraz Wykonawcą robót geologicznych. Dokładną lokalizację otworów wiertniczych przedstawia załącznik mapowy nr 8. W celu wykorzystania ciepła Ziemi zostaną wykorzystane zostanie pompa ciepła Dimplex SI 75 TU o mocy grzewczej 63,0 kW (50, 65 kW moc chłodnicza).

Tabela 2 Obliczenia własności energetycznych gruntu na podstawie przewidywanego profilu projektowanych otworów

	Mięszczość warstwy [m]	Wydajność cieplna jednostkowa [W/m]	Wydajność cieplna warstwy [W/m]
żwiry nawodnione	4,0	40,0	160
gliny zwałowe	16,0	35,0	560
zwietrzelina	5,0	30,0	150
paragnejsy i migmatyty	75,0	45,0	3375
			4245,0
Suma [m]	100,0		
Średnia		42,5	
Ilość otworów	15		
Łączny metraż [m]	1500		
Wydajność z jednego otworu [W]	4245,0		
Wydajność z całego układu [W]	63675,0		
Zapotrzebowanie [W]	50650,0		

Średni współczynnik cieplny gruntu oszacowano na 42,5 W/m co przy odwierceniu 1500 mb zapewni wydajność układu na poziomie 63,67 kW przy zapotrzebowaniu 50,65 kW.

8.2 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 samojedznej wiertnicy hydraulicznej zasilanej własnym silnikiem spalinowym, z wykorzystaniem młotka udarowego DTH 4" lub świdra trójgryzowego zbrojonego diamentami polikrystalicznymi Φ 149 mm (mechanicznie, obrotowo) z użyciem płuczki bentonitowo-polimerowej do osiągnięcia planowanej głębokości otworów. Rury osłonowe o średnicy 6" (świder trójgryzowy Φ 180 mm) zaleca się zastosować do głębokości około 7,0 m. Po zakończeniu wiercenia rury osłonowe zostaną usunięte z otworu.

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 33% roztworem biodegradowalnego glikolu propylenowego. 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 obsypką żwirową o granulacji ziarn 2 – 8 mm do głębokości 100,0 m.

Po zakończeniu całości prac wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i uporządkowany. W trakcie wiercenia należy pobrać próbki dla określenia rodzaju przewiercanych skał (patrz rozdział 8.4 i 9). 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 mapie sytuacyjnej (załącznik 8). 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 wykopy oraz połączenia poziome z otworów do pompy ciepła.

Przewody poziome HDPE 40 mm i grubości ścianki 3,0 mm łączące pompę ciepła zlokalizowaną w budynku z kolektorem pionowym dolnego źródła należy układać ze spadkiem około 0,5 %

w kierunku otworu wiertniczego na głębokości 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 poziomych należy ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą. Po zakończonych pracach teren działki powinien zostać wyrównany i uporządkowany.

8.3 SPOSÓB I TERMIN LIKWIDACJI OTWORÓW WIERTNICZYCH ORAZ REKULTYWACJI TERENU

W związku z wykonaniem robót geologicznych zaplanowanych w niniejszym projekcie, nie przewiduje się likwidacji otworów wiertniczych. Likwidacja eliminuje schemat konstrukcyjny oraz charakter całego przedsięwzięcia polegającego na zapuszczeniu U-kształtnego wymiennika ciepła, wykonanego z węża ciśnieniowego PE, wypełnionego 33 % 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.

8.4 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. W trakcie prowadzonych prac należy wykonać pomiar zwierciadła wody, przeprowadzenie stabilizacji zwierciadła wody w co najmniej w jednym z otworów (w przypadku zastosowania systemu wiertniczego na płuczkę w pozostałych otworach obserwacje wody ograniczone zostaną do określenia stref ucieczki płuczki).

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

8.5 SPOSÓB IZOLACJI I STABILIZACJI WYROBISK

Po posadowieniu sondy na określonej w projekcie głębokości otwór należy wypełnić obsypką żwirową o granulacji 2-8 mm do głębokości 100,0 m. Rury osłonowe o średnicy 6" (świder trójgryzowy Φ 180 mm) zaleca się zastosować do głębokości około 7,0 m. Po zakończeniu wiercenia rury osłonowe zostaną usunięte z otworu. Zgodnie z danymi geologicznymi planuje się nawiercić jeden poziom wodonośny o zwierciadle napiętym na głębokości około 3,0 m. Zwierciadło wody ustabilizuje się na głębokości około 1,0 m. W przypadku nawiercenia dwóch lub więcej poziomów wodonośnych, horyzonty wodonośne zostaną oddzielone i zaizolowane korkiem łożowym. Głębokość posadowienia izolujących korków łożowych należy dostosować do litologii oraz zawodnienia profilu zapewniając maksymalną szczelność i izolację horyzontów

wodonośnych a jednocześnie zachowanie pierwotnej równowagi warunków hydrodynamicznych w warstwie wodonośnej.

8.6 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.

8.7 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.

8.8 PROJEKTOWANY SPOSÓB ZASILANIA WIERTNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Projektowane otwory będą wykonane przy użyciu sprzętu wiertniczego przeznaczonego do wierceń obrotowych z zastosowaniem prawego obiegu płuczki, który napędza własny silnik spalinowy, stanowiący podstawę zasilania w energię elektryczną. Nie przewiduje się instalowania zasilania rezerwowego.

9 SPOSÓB I TERMIN PRZEKAZYWANIA PRÓBEK GEOLOGICZNYCH

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15.12.2011 r. *w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz. U. 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.

10 HARMONOGRAM WYKONYWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Po upływie 30 dni od zgłoszenia niniejszego projektu robót geologicznych do Starosty Świdnickiego (gdy Starosta nie wniesie w drodze decyzji sprzeciwu) oraz zaprojektowane prace geologiczne będą odbywały się zgodnie z projektem robót geologicznych, pod nadzorem osób z odpowiednimi kwalifikacjami (uprawnieniami), wg następującego harmonogramu :

- rozpoczęcie robót geologicznych – po wybraniu wykonawcy oraz po:
 - 30 dniach od daty zgłoszenia niniejszego projektu do Starosty Świdnickiego jeżeli Starosta nie zgłosi sprzeciwu.
- zakończenie robót geologicznych – w zależności od techniki wiercenia po 2-4 miesięcy
- po zakończeniu prac wiertniczych teren działki należy wyrównać i przywrócić do stanu pierwotnego – 2 dni
- 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 Starostwie Powiatowym w Świdnicy.

11 OKREŚLENIE FORMY DOKUMENTACJI PRAC GEOLOGICZNYCH

W terminie 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych w zostanie opracowana dokumentacja powykonawcza. Będzie ona zawierała wyniki przeprowadzonych prac geologicznych oraz wypływające z nich wnioski. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie Ustawą z dnia 9 czerwca 2011r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2015 r. poz. 196) oraz spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w *sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznej* (Dz. U. Nr 282, poz. 1656).

12 OKREŚLENIE WPŁYWU PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO ORAZ OBSZARU 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.

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. W ocenie aktualnego stanu powietrza w analizowanym rejonie najważniejszą rolę odgrywają: pył PM-10

i NO₂. Oddziaływanie planowanych prac na powietrze atmosferyczne będzie miało charakter okresowy, ograniczony do czasu pracy 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 (NO₃, SO₂). Wiertnie zaliczane są do słabych emitatorów 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 prowadzenia 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 zanieczyszczenia wód 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, pomp płuczkowych, 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 r. 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 9.12.2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923):

- niebezpieczne – zużyte oleje silnikowe i przekładniowe oraz zużyte filtry olejowe (13 02),

- inne niż niebezpieczne:

odpady wiertnicze czyli płuczki i odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej (01 05 04),

odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie (20),
w tym m.in. tworzywa sztuczne (20 01 39), papier i tektura (20 01 01); zmieszane
odpady opakowaniowe (15); odpady metalowe (20 01 40); inne odpady komunalne
(20 03).

Wytwórcą w/w odpadów będzie przedsiębiorstwo prowadzące prace wiertnicze, które postępować
będzie zgodnie z przepisami *Ustawą o odpadach* z dnia 14 grudnia 2012 (Dz. U. z 2013 r. poz.21). Odpady
niebezpieczne będą gromadzone w specjalnych pojemnikach i odbierane z otworu przez specjalistyczną
firmę.

Odpady inne niż niebezpieczne:

- odpady wiertnicze czyli płuczki i odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej – będą odbierane
przez firmę, posiadającą uprawnienia do dalszego ich wykorzystania,
- pozostałe odpady będą usuwalne 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 glebę 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. Ze względu na znaczne oddalenie
projektowanych prac geologicznych od obszarów chronionych, chwilowe pogorszenie walorów
krajobrazowych będzie mało istotne. Wykonanie próby ciśnieniowej sond wymiennika gruntowego, jego
wypełnienie 33% roztworem glikolu polipropylenowego ograniczy do minimum niekorzystny wpływ prac na
środowisko.

Obszar projektowanych robót geologicznych jest położony poza granicami obszarów Natura 2000
utworzonych zgodnie z *Ustawą o Ochronie Przyrody* (Dz. U. z 2015 r. poz 1651) i innych obszarów
chronionych.

Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla
sąsiedniej zabudowy.

13. BEZPIECZEŃSTWO PRAC WIERTNICZYCH

Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się mapą sytuacyjno-wysokościową z lokalizacją projektowanych wierceń w skali 1: 500 (załącznik nr 8) 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 Górniczym z dnia 9 czerwca 2011r.* (Dz. U. z 2015 r. poz. 196) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. (Dz.U.02.109.961) z późniejszymi zmianami, *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. 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 – ppoż. oraz posiada aktualne badania lekarskie w zakresie zdolności do pracy. Pracownicy będą wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, rękawice, ubrania robocze.

14. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Wnioskuję się o przyjęcie zgłoszenia projektu robót geologicznych na wykonanie do 15 otworów wiertniczych głębokości 100,0 m, każdy dla zabudowania instalacji wymienników gruntowych pomp ciepła. Przedmiotowe otwory wiertnicze projektuję się wykonać na działce o numerze ewidencyjnym nr 262/1 w miejscowości Grodziszcz, w woj. dolnośląskim.
2. Omawiany teren znajduje się w poza granicami występowania obszarów Natura 2000. Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy.
3. 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 (33 % 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.
4. Prace należy wykonać zgodnie z projektem robót geologicznych, pod nadzorem geologicznym, który po zakończeniu prac terenowych sporządzi powykonawczą dokumentację geologiczną.
5. Niniejszy projekt w 2 egzemplarzach winien być przedłożony przez Inwestora do zgłoszenia Staroście Świdnickiemu.

15. BIBLIOGRAFIA

1. Adwankiewicz H., Gawlikowska E., Czerski M., 2004 r.: Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 arkusz Dzierżoniów
2. Bossowski A., Sawicki L., Wroński J., 1980 r.: Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Wałbrzych – plansza A
3. Grocholski A., Sawicki L., Wroński J., 1980 r.: Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Wałbrzych – plansza B
4. Kleczkowski A.S., red., 1990: Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000, AGH, Kraków
5. Kondracki J., 2002: Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
6. Malinowski J., 1991: Budowa geologiczna Polski – Hydrogeologia, PIG, Warszawa
7. Michniewicz M., Mroczkowska B., Wojtkowiak A., 1981 r.: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Wałbrzych
8. Paczyński B., 1993,1995: Atlas Hydrogeologiczny Polski , PIG, Warszawa
9. Stupnicka E., 1997: Geologia regionalna Polski, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego
10. Programu Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Świdnica na lata 2014 – 2017 z uwzględnieniem lat 2018 - 2021
11. *Internetowa Baza Danych MIDAS Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego*