



*Projekty i dokumentacje hydrogeologiczne  
Operaty i opinie wodnoprawne  
Dozór wiertniczy  
Konsultacje w zakresie wiertnictwa*

inż. Zbigniew Bigaj, 32-500 Chrzanów ul. Borowcowa 157a, tel./fax. (0-32) 62 338 09  
tel.kom. 513 499 583, [www.hydrogeologia.com.pl](http://www.hydrogeologia.com.pl), email: [zbigniewbigaj@hydrogeologia.com.pl](mailto:zbigniewbigaj@hydrogeologia.com.pl)

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**  
na wykonanie otworów wiertniczych  
w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3,**  
**obręb 0004,** położonych w miejscowości **Radziechowy,**  
**gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie.**

Miejscowość: Radziechowy

Gmina: Radziechowy – Wieprz

Powiat: żywiecki

Województwo: śląskie

**Inwestor:**      **Urząd Gminy Radziechowy – Wieprz**  
                     **Wieprz 700**  
                     **34 – 381 Radziechowy**

**Autor opracowania:**      **inż. Zbigniew Bigaj**  
**Współautor:**              **inż. Martyna Kajor**

Chrzanów, styczeń 2023 r.

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,  
położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

### Spis treści

1. Wstęp. ....	3
2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych robót. ....	4
2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia. ....	4
2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu. ....	5
3. Omówienie wyników dotychczasowych robót. ....	5
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne. ....	5
5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu robót geologicznych. ....	7
5.1. Obliczenia głębokości otworu. ....	7
5.2. Program robót geologicznych. ....	8
5.3. Sposób izolacji poziomów wodonośnych. ....	10
5.4. Sposób stabilizacji lub likwidacji otworów. ....	10
5.5. Prace geodezyjne. ....	10
6. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami geologicznymi. ....	10
7. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej. ....	12
8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych. ....	12
9. Wnioski i zalecenia. ....	13
10. Literatura. ....	14
11. Spis załączników. ....	15

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,  
położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie.**

### **1.Wstęp**

**Zlecniodawca:**           **Urząd Gminy Radziechowy – Wieprz**  
                                  **Wieprz 700**  
                                  **34 – 381 Radziechowy**

**Wykonawca:**           **Firma hydrogeologiczna Pangea**  
                                  **Zbigniew Bigaj**  
                                  **ul. Borowcowa 157a**  
                                  **32 – 500 Chrzanów**

### **Miejsce wykonywania robót:**

**Działki o numerach ewidencyjnych 7286/1, 7286/2 i 7286/3, obręb 0004, położone w miejscowości Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie.**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu robót geologicznych odwiertów pionowych w celu wykorzystania ciepła ziemi, zlokalizowanych na działkach o numerach ewidencyjnych 7286/1, 7286/2 i 7286/3, obręb 0004, położonych w miejscowości Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie. Właścicielem działek jest Inwestor.

Celem niniejszego projektu jest określenie niezbędnych robót geologicznych dla wykonania otworów wiertniczych i zainstalowania wymienników ciepła, na potrzeby ogrzania istniejących budynków Szkoły Podstawowej w Radziechowach. Końcowym efektem wykonanych robót będzie sporządzenie opracowania w formie dokumentacji geologicznej.

Podstawy prawne sporządzenia projektu robót geologicznych:

- a) Rozporządzenie 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. 2011, nr 288, poz. 1696 z późn. zm.;
- b) Prawo Geologiczne i Górnicze – Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r. – t. j.: Dz. U. 2022 poz. 1072 z późn. zm.;
- c) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych – Dz. U. 2020 poz. 2449.

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,  
położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie.**

## **2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych robót**

### **2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia**

Obszar projektowanych robót obejmuje działki o numerach ewidencyjnych 7286/1, 7286/2 i 7286/3, obręb 0004, położone w miejscowości Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie. Współrzędne geograficzne jednego z punktów, znajdującego się na jednej z omawianych działek, wynoszą odpowiednio: dł. geogr. 19°07'49.20"E, szer. geogr. 49°38'55.62"N.

Zgodnie z podziałem regionalnym Polski omawiany obszar arkusza Milówka należy do makroregionu Beskidu Zachodniego i mezoregionu Kotliny Żywieckiej. Kotlina Żywiecka otoczona jest pasmami górskimi: od zachodu Beskidu Śląskiego, od południa i wschodu - Beskidu Żywieckiego, wzniesionymi od 500 do 900 m ponad jej dno. Jest ona przykładem inwersji morfologicznej, powstała bowiem w miejscu wypiętrzenia mało odpornych partii fliszu (płaszczowina cieszyńska i podśląska), erodowanych przez wody licznych potoków. Kotlina Żywiecka zajmuje na arkuszu położenie centralne, rozciągając się wzdłuż doliny Soły, od Rajczy na południu po Żywiec na północy. Obejmuje ona: północno – wschodnią część gminy Rajcza, południowo – wschodnią część gminy Milówka, środkowo – zachodnią część gminy Węgierska Górka, środkową część gminy Radziechowy – Wieprz, południową część miasta Żywiec i południowo – wschodnią część gminy Lipowa. Jest to teren gęsto zaludniony i dobrze zagospodarowany, o znakomicie rozwiniętej sieci komunikacyjnej. W najbliższym sąsiedztwie omawianego obszaru rzędna terenu wynosi około 456,0 m n.p.m.

Hydrograficznie obszar należy do zlewni rzeki Soły. Około 200 m S od omawianego obszaru przepływa Wieśnik, będący jej dopływem.

Według mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000 teren robót znajduje się w obszarze o korzystnych warunkach podłoża budowlanego.

Wg Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska obszar projektowanych robót znajduje się poza terenem obszarów Natura 2000, rezerwatów, parków narodowych, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu i zespołami przyrodniczo – krajobrazowymi. Najbliższe formy ochrony przyrody to:

#### **a) Parki Krajobrazowe:**

- Beskidu Śląskiego – otulina, oddalony o 0,22 km W;
- Beskidu Śląskiego, oddalony o 1,39 km W;
- Żywiecki – otulina, oddalony o 2,85 km SE;

#### **b) Natura 2000 Specjalne Obszary Ochrony:**

- Kościół w Radziechowach PLH240007, oddalony o 0,25 km SW;
- Beskid Śląski PLH240005, oddalony o 0,71 km SW;
- Beskid Żywiecki PLH240006, oddalony o 4,0 km SE.

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały wpływu na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o Ochronie Przyrody (t. j.: Dz. U. z 2022 r. poz. 916). Wykonanie projektowanych robót geologicznych nie

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**, położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.  
będzie wywierało trwałego i negatywnego wpływu na środowisko, w tym na obszary chronione, ponieważ potencjalne oddziaływania będą miały charakter krótkoterminowy i odwracalny. Podczas prac będą stosowane odpowiednie technologie, materiały i rozwiązania konstrukcyjne, uwzględniające zasady dobrej praktyki i rzetelnej wiedzy technicznej. W związku z tym nie ma żadnych ograniczeń na wykonanie planowanych robót geologicznych.

### **2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu**

Obecnie na terenie działek nr 7286/1, 7286/2 i 7286/3 znajdują się budynki należące do szkoły podstawowej oraz boiska wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Na terenie omawianych działek nie ma żadnych obiektów chronionych.

Według posiadanych informacji w miejscu projektowanych otworów geologicznych nie ma linii napowietrznych ani uzbrojenia podziemnego. Pomimo tego zaleca się wykonanie próbnych wkopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych. W związku z powyższym, przyjmuje się, że na terenie projektowanych robót geologicznych nie występują obiekty ograniczające wykonanie robót geologicznych.

### **3. Omówienie wyników dotychczasowych robót**

Na obszarze projektowanych robót geologicznych nie były wcześniej prowadzone żadne badania geofizyczne ani geochemiczne. Projektowane otwory wiertnicze w celu zainstalowania wymienników ciepła, będą pierwszymi otworami Inwestora.

Wg danych z Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 i CBDH najbliższymi ujęciami są (arkusz Milówka):

- Otwór nr 10290137 wg CBDH – Żywiec Zdrój R-1, oddalony o ok. 1,0 km W – głębokość: 56,0 m p.p.t., rok wykonania: 2020, stratygrafia na dnie: kreda – jura.

Poza tym ujęciem, wg CBDH i MHP w skali 1:50 000, w promieniu 1,0 km od omawianej działki nie ma żadnych innych zinwentaryzowanych ujęć wód podziemnych, na które projektowane roboty mogłyby oddziaływać.

### **4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

Omawiany obszar należy do Karpat Zewnętrznych, w obrębie arkusza zbudowanych głównie z osadów kredowych i trzeciorzędowych (paleogeńskich). Cechuje go obecność kilku rozległych jednostek strukturalnych o budowie płaszczowinowej, różniących się składem litostratygraficznym i oddzielonych od siebie tektonicznie. W ich obrębie występują płaszczowiny cząstkowe i łuski. Od północy są to jednostki: podśląska i śląska, złuskowana płaszczowina przedmagurska i płaszczowina magurska. Jednostka podśląska stanowi najniższą jednostkę strukturalną Karpat fliszowych na omawianym terenie. Należące do niej utwory są silnie tektonicznie zgniecione i zaburzone. Ukazują się na niewielkim obszarze na

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi

na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,

położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

północnych krańcach arkusza (na południe i północ od Radziechowych), w tak zwanym oknie tektonicznym Żywca, przed czołem nasunięcia magurskiego. Reprezentowane są przez górnokredowe margle pstrych z wkładkami piaskowców wapnistych z Szydłowca (senon - niższy paleogen), paleogeńskich piaskowców glaukonitowych z Radziechowych oraz łupków pstrych i warstw hieroglifowymi. Nad nimi rozwinęły się łupki margliste ciemne, przechodzące w eoceńskie margle podmenilitowe i oligoceńskie łupki z rogowcami menilitowymi. Utwory jednostki śląskiej zajmują około 1/4 obszaru arkusza, obejmując północno - zachodnią jego część. W ich obrębie obserwuje się podział tej jednostki na dwie płaszczowiny cząstkowe: cieszyńską i godulską. Utwory jednostki cieszyńskiej odsłaniają się w oknie tektonicznym Żywca. Stanowią je głównie dolnokredowe łupki i wapienie cieszyńskie, wśród których rejestrowane są wychodnie skał magmowych, tak zwanych cieszyńskich (górną jurę - dolną kredę). Jednostka godulska zbudowana jest z ogniw o przewadze piaskowców. Najstarsze z nich, środkowe i górne warstwy godulskie, występują w północnej strefie zasięgu płaszczowiny śląskiej na arkuszu. Są to głównie gruboławicowe piaskowce godulskie. W ich stropie rozwinął się lokalnie poziom gruboławicowych zlepieńców malinowskich, ciągnących się wąskim pasem, niemal równoleżnikowo, od Malinowskiej Skały po Kościelec. Profil utworów trzeciorzędowych serii śląskiej rozpoczynają eoceńskie piaskowce ciężkowickie. Są one przykryte łupkami pstrymi, przechodzącymi w ciemne piaskowce i łupki warstw hieroglifowych, nad którymi leżą oligoceńskie łupki warstw menilitowych z rogowcami. Wychodnie tego kompleksu ciągną się wąskim pasem od Kamesznicy po Węgierską Górkę na południe od warstw istebniańskich. Najmłodszym ogniwem serii śląskiej są warstwy krośnieńskie (oligocen), wykształcone jako cienkoławicowe, drobnoziarniste piaskowce muskowitowe i łupki margliste. Jednostka przedmagurska bywa dzielona na północną i południową. Pod względem stratygraficznym zawiera ona elementy serii magurskiej - warstwy biotytowe (kreda górna) zbudowane z cienko- i średnioławicowych piaskowców i łupków, głównie ilastych oraz śląskiej - warstwy krośnieńskie (paleogen) zbudowane z piaskowców gruboławicowych drobno - i średnioziarnistych, przedzielonych łupkami ilastymi. Ponadto serię budują margle szare kredy górnej, a także eoceńskie łupki i margle pstrych. Utwory jednostki magurskiej dominują w budowie geologicznej omawianego obszaru. W centralnej części jednostki magurskiej w stropie łupków pstrych rozwijają się warstwy hieroglifowe (eocen środkowy), wykształcone przeważnie jako piaskowce cienkoławicowe z hieroglifami przeławicane łupkami ilastymi lub mułowcowymi. W ich obrębie występują gruboławicowe piaskowce zlepieńcowate zwane pasierbieckimi, których zwarte kompleksy odsłaniają się między innymi na północny wschód od Żabnicy po Sopotnię Małą. W zewnętrznej, północno - zachodniej strefie płaszczowiny magurskiej na łupkach pstrych zalegają eoceńskie warstwy podmagurskie. Tworzą je kompleksy skał łupkowo - piaskowcowych, o przewadze łupków marglistych i margli. Przykrywają je piaskowce magurskie. Pokrywa czwartorzędowa na obszarze arkusza jest niewielka i ograniczona do doliny Soły i jej dopływów: Żabnicy, Cięcinki, Juszczynki, Rybnego i innych. Stanowią ją głównie osady aluwialne: żwiry, piaski i gliny tarasów rzek oraz osady koryt rzecznych.

Omawiany obszar nie został przypisany do żadnej jednostki hydrogeologicznej na danym arkuszu. Część arkusza nie posiada interpretacji hydrogeologicznej i nie został przedstawiony dla nich moduł zasobów dyspozycyjnych. Rejony te traktowane są jako obszary bezwodne, ponieważ nie spełniają przyjętych dla obszaru karpackiego kryteriów. Uważa się jednak, że w obszarach wydzielonych jako bezwodne, mogą istnieć miejsca, gdzie

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**, położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**. z pojedynczego ujęcia zlokalizowanego w obrębie utworów fliszowych, można będzie uzyskać wody dobrej jakości.

Omawiana działka znajduje się poza jakimkolwiek obszarem GZWP.

Według Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 na omawianym terenie zalegają kredowo – paleogeńskie piaskowce.

Według przekroju hydrogeologicznego w rejonie projektowanych robót, podłoże zbudowane jest z kredowych margli.

Wg systemu Państwowego Instytutu Geologicznego MIDAS obszar projektowanych robót znajduje się poza jakimkolwiek obszarem górniczym.

Do projektu wykorzystano dane z przekroju hydrogeologicznego, Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 oraz Mapy Geologicznej Polski 1:50 000. Na tej podstawie stworzono również profil projektowanych otworów, który przedstawia się następująco:

### Kreda - Paleogen:

- 0,0 – 99,0 m p.p.t.: margle, łupki, piaskowce.

W przedstawionym profilu otworu przewiduje się nawiercenie poziomu wodonośnego na głębokości ok.: 40 m p.p.t.

Omawiany obszar znajduje się poza lejem depresji ww. ujęcia. Dla podniesienia bezpieczeństwa zainstalowanych kolektorów oraz okolicznych studni, przestrzeń w otworach w całości wypełniona zostanie mieszką żwirowo – bentonitową. Ze względu na projektowaną metodę wiercenia, odwierty zostaną wykonane z zastosowaniem rur osłonowych. Przy założeniu, iż zastosowane zostaną powyższe zalecenia, nie przewiduje się oddziaływania projektowanych robót na pobliskie niezainwentaryzowane studnie gospodarskie, a także na udokumentowane ujęcie.

## **5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu robót geologicznych**

### **5.1. Obliczenia głębokości otworu**

Głębokość (sumaryczna ilość metrów) i ilość otworów projektowanych, uwarunkowana jest zapotrzebowaniem na ciepło. W zależności od rodzaju gruntu, wydajność cieplna sond ziemnych wynosi od 25 do 100 W/mb.

Przy obliczaniu głębokości wykonanych wierceń w celu zapuszczenia sond gruntowych posłużono się zależnością:

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,  
położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

$$D_c = \frac{Q_{WPch}}{qE_s}$$

gdzie:

$D_c$  - całkowita długość sondy [m],  $qE_s$  - współczynnik cieplny warstwy

$Q_{WPch} = Q_{wpg} - P_{wpe}$  gdzie:

$Q_{wpg}$  – moc grzewcza,  $P_{wpe}$  – pobór mocy elektrycznej

Do ogrzania budynków znajdujących się na działkach nr 7286/1, 7286/2 i 7286/3, dokonano wyboru trzech pompy ciepła o mocy grzewczej: 64,0 kW każda. Pobór mocy wynosi 14,0 kW dla każdej z pomp. Moc chłodnicza została określona zatem na 3 x 50,0 kW. Do obliczeń przyjęto warstwy geologiczne wg danych z rozdziału nr 4:

Warstwa	Współczynnik cieplny warstwy[W/m]*	Zsumowana miąższość warstwy[m]	Moc odprowadzona z warstwy [W]
Margle, łupki, piaskowce	40	99,0	3960,0
	<b>Razem</b>	<b>99,0</b>	<b>3960,0</b>

\* Współczynniki cieplne poszczególnych warstw zostały przyjęte na podstawie „Geotermii niskotemperaturowej w Polsce i na świecie”, J. Kapuścińskiego i A. Rodzocha, dla 2400 godzin pracy pompy rocznie, biorąc wartość minimalną, aby zilustrować warunki najbardziej niekorzystne, a także "Wytycznych projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła, Część 1, Dolne źródła do pomp ciepła", PORT PC.

Średnia ważona wartość współczynnika cieplnego warstwy wynosi 40,0 [W/m].

Zatem:  $D_c = 3 \times 50000 \text{ [W]} / 40,0 \text{ [W/m]} = 3750,0 \text{ [m]}$ .

Do ogrzania budynków znajdujących się na działkach nr 7286/1, 7286/2 i 7286/3, dokonano wyboru trzech pompy ciepła o mocy grzewczej: 64,0 kW każda. Mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pompy, do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie 42 otworów wiertniczych do głębokości 99,0 m każdy.

## 5.2. Program robót geologicznych

Lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z Inwestorem. Pomimo tego, zaleca się wykonanie próbných wkopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych. Zgodnie z nowymi wytycznymi Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC), odległość między projektowanymi otworami, ze względu na ich głębokość, nie powinna być mniejsza niż 6 m.



## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi

na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,

położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

Roboty geologiczne wykonane zostaną przy użyciu wiertnicy hydraulicznej oraz sprężarki śrubowej o ciśnieniu roboczym sprężonego powietrza ok. 18 bar i wydajności ok. 11 m<sup>3</sup>/min. Wiercenie w utworach kredowo - paleogeńskich wykonane będzie przy użyciu węgłnego młotka udarowego o średnicy od 127 – 163 mm, dostosowanego do aktualnych warunków geologiczno - technicznych, z jednoczesnym zapuszczaniem rur osłonowych o średnicy uzależnionej od średnicy użytego do wiercenia młotka. Rury osłonowe proponuje się zastosować do głębokości około 5,0 m w celu odcięcia osypujących się warstw i odizolowania potencjalnych płytkich poziomów wodonośnych.

Do każdego odwierconego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE o średnicy zewnętrznej 40 mm wypełniony wodą. Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnienia według wytycznych producenta wymiennika. Z przeprowadzonego testu należy sporządzić stosowny protokół, będący potwierdzeniem jego wykonania. Po sprawdzeniu szczelności układu wodę należy przepompować czynnikiem roboczym, w tym przypadku roztworem glikolu propylenowego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy. Po zakończeniu całości robót wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu.

W trakcie wiercenia należy pobrać próbki dla określenia rodzaju przewierczanych skał. Próbkę czasowego przechowywania należy według przyjętej metodologii pobierać nie rzadziej, niż co 2 m dla każdej zmiany litologicznej oraz co 1 m z warstw wodonośnych oraz z każdej litologicznie innej warstwy geologicznej o miąższości poniżej 2 m. W przypadku jednorodnego litologicznie profilu dopuszcza się pobranie mniejszej ilości próbek. Zostanie pobranych ok. 99 próbek geologicznych, w ilości nie mniejszej niż 0,3 kg każda. Próbki będą przechowywane w woreczkach foliowych oznaczonych miejscem, datą wiercenia, głębokością pobrania próbki i przelotem warstwy. Przebieg wiercenia należy zapisać w karcie otworu wiertniczego oraz dzienniku wiertniczym. W związku z przeznaczeniem otworów pod pompę ciepła, celem wiercenia jest poznanie litologii oraz umiejscowienie w nich pionowych wymienników gruntowych o średnicy 40 mm. W związku z powyższym, nie przewiduje się żadnych badań laboratoryjnych ani geomechanicznych na pobranych z otworów próbkach gruntu. Ponadto, pobrane próbki geologiczne nie podlegają obowiązkowi przekazania ich państwowej służbie geologicznej. Po podłączeniu pompy ciepła należy dokonać odczytu temperatury na dnie otworu.

Zaprojektowane otwory zostaną wykonane w jednym etapie, w dowolnej kolejności. Podczas prowadzenia robót geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych. Na tej podstawie należy wykonać również profil termiczny wykonanych otworów P1 – P42.

Szczegółową konstrukcję otworu przedstawiono w projekcie geologiczno – technicznym otworu (zał. nr 7). Ostateczną głębokość posadowienia rur osłonowych oraz ich średnice, a także rozpoznanie geologiczne określi nadzór geologiczny w nawiązaniu do faktycznie stwierdzonych warunków hydrogeologicznych i geologicznych w miejscu realizacji otworu wiertniczego. Lokalizacja projektowanych otworów może ulec niewielkiej zmianie w obrębie przedmiotowej działki. Ewentualna korekta lokalizacji otworów, nie wpłynie na złożenia projektowe niniejszego opracowania i po odwierceniu otworów zostanie przekazana organowi administracji geologicznej w postaci dokumentacji geologicznej innej. W wypadku

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**, położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**. zmiany lokalizacji należy pamiętać o zachowaniu stosownej odległości między projektowanymi otworami (zgodnie z nowymi wytycznymi PORT PC – Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła, odległość między projektowanymi otworami, ze względu na ich głębokość, nie powinna być mniejsza niż 6 m).

### **5.3. Sposób izolacji poziomów wodonośnych**

Zastosowanie rur osłonowych do głębokości około 5,0 m p.p.t. pozwoli na odseparowanie ewentualnych płytkich poziomów wodonośnych i ograniczenie migracji wód podziemnych, jeśli takie wystąpią. Po zapuszczeniu sondy należy zastosować mieszanek żwirowo – bentonitową, która spowoduje ograniczenie filtracji między przewiercanymi warstwami oraz izolację ewentualnych poziomów wodonośnych.

### **5.4. Sposób stabilizacji lub likwidacji otworów**

Po zapuszczeniu sondy na określoną w projekcie głębokość, otwór należy wypełnić w całości mieszanek żwirowo - bentonitową. Powinna ona zapewnić prawidłową wymianę termiczną między sondą, a warstwami gruntu lub skał.

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 roztworem glikolu propylenowego. Dopuszcza się możliwość zaistnienia konieczności likwidacji otworów w toku wykonywanych robót geologicznych. W takim przypadku otwory należy zasypać wydobyтым urobkiem zgodnie z zaleganiem warstw litologicznych lub zaiłować.

### **5.5. Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne polegać będą na wytyczeniu otworów P1 do P42 na podstawie mapy sytuacyjnej w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych do istniejących, stałych szczegółów terenowych. Po odwierceniu otworów zostanie wykonany pomiar powykonawczy polegający m.in. na wyznaczeniu współrzędnych płaskich prostokątnych w Państwowym Systemie Odniesień Przestrzennych. Pomiar zostanie wykonany przez uprawnionego geodetę i naniesiony na mapy znajdujące się w państwowym zasobie, pozyskane z powiatowego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej w Żywcu.

## **6. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami geologicznymi**

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagań aktualnych przepisów: ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o ochronie przyrody, ustawy o odpadach. Podczas realizacji projektu istnieje ryzyko stworzenia zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa publicznego. Związane to jest ze specyfiką robót wiertniczych, które mogą znaleźć się w kolizji i istniejącą infrastrukturą kanalizacyjną, energetyczną czy wodociągową. Poza tym istnieje możliwość zakłócenia naturalnego obiegu wód podziemnych, czy

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**, położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**. poziomów wodonośnych. Podczas robót wiertniczych powstają również odpady (urobek wiertniczy, płuczka), mogący negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze. Do wypełnienia kolektora używa się medium w postaci roztworu glikolu propylenowego.

W przypadku projektowanych wierceń możliwość opisywanych zagrożeń jest zredukowana do minimum, gdyż:

- Lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z Inwestorem na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się również wykonanie próbných wkopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych;
- Ponadto zaleca się obserwacje niezinwentaryzowanych studni w promieniu 100 m od miejsca wykonywanych robót;
- Roboty wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem sprężarki śrubowej, w której sprężone powietrze będzie znajdować się w obiegu zamkniętym;
- Uzyskany podczas wiercenia urobek nie stanowi odpadów niebezpiecznych w świetle ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst ujednolicony, Dz. U. z 2022 r. poz. 699 z późn. zm.);
- Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nieposiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona w całości mieszką żwirowo – bentonitową, celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych;
- Przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworów zostanie wykonana próba szczelności układu;
- Teren robót będzie oznakowany i zabezpieczony przed przedostaniem się osób niepowołanych;
- Roboty będą prowadzone w porze dziennej i nie przekroczą wartości progowych poziomu hałasu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 poz. 112 z późn. zm.).

Warunkiem przystąpienia do robót jest sprawdzenie sprawności technicznej urządzenia wiertniczego oraz sprawdzenie hermetyczności wszelkich przewodów paliwowych i hydraulicznych. Dobry stan techniczny urządzenia wiertniczego zapobiegnie zagrożeniom związanym z ewentualnym skażeniem środowiska produktami ropopochodnymi.

W związku z wykonywaniem robót należy również liczyć się z niewielką emisją (o zasięgu lokalnym) zanieczyszczeń gazowych oraz uciążliwość hałasu w związku z pracą urządzenia. Przy wykonywaniu robót wiertniczych należy stosować odpowiednio przepisy rozporządzenia Ministra Gospodarki (Dz. U. z 25 kwietnia 2014 w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2014 r. poz. 812).

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**, położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

### 7. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej

Przewiduje się następującą kolejność i czas trwania robót:

- wytyczenie i odwiercenie otworów wiertniczych – 2 miesiące;
- rezerwa czasowa – 2 tygodnie.

Wykonanie dokumentacji geologicznej innej wykonanych robót geologicznych wraz z przedłożeniem jej Organowi Administracji Geologicznej do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych. Czas realizacji postawionego zadania geologicznego wyniesie szacunkowo 2 miesiące. Termin rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia nie wcześniej niż 30 dni od przedłożenia projektu robót, jeśli organ nie wniesie sprzeciwu. Planowany termin wykonania robót, ustalony przez Inwestora, to luty 2023 r. Przewiduje się wykonanie instalacji do końca 2023 r.

### 8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych

Roboty geologiczne należy wykonywać z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez osoby legitymujące się odpowiednimi kwalifikacjami, które odbyły aktualne szkolenia w zakresie BHP, posiadają dostateczną znajomość przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiadają aktualne badania stwierdzające zdolność do wykonywania określonej pracy określone wg przepisów ogólnych bezpieczeństwa i higieny pracy oraz pozostałe wynikające z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 23 czerwca 2014 roku poz. 812).

Osoby wykonujące czynności polegające na wykonywaniu, dozorowaniu i kierowaniu pracami geologicznymi, z wyjątkiem badań geofizycznych innych niż badania sejsmiczne i geofizyki wiertniczej, są obowiązane posiadać kwalifikacje (kategoria IV lub V) w zawodzie geolog określone ustawą Prawo geologiczne i górnicze, t. j.: Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 z późn. zm. Ponadto co najmniej jeden pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

Na wiertni ponadto znajdować się będą numery telefonów pogotowia, straży pożarnej, policji, numer alarmowy 112, Okręgowego Urzędu Górniczego i Inwestora oraz sposoby ich wzywania i instrukcje postępowania w razie pożaru. Prace należy wykonywać zgodnie z normą PN-G-02305-5:2002 „Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne - Wiertnice - Wymagania bezpieczeństwa”. Zakład wiertniczy musi posiadać zaktualizowany dokument bezpieczeństwa (§ 8.1 Dz. U z 2014 r. poz. 812).

Oprócz powyższych działań, mających na celu eliminację zagrożeń środowiska i bezpieczeństwa publicznego związanych z wykonywaniem robót terenowych, do **obowiązków** wykonawcy należy:

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi

na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,

położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

- a) zabezpieczenie terenu wykonywania robót geologicznych przed dostępem osób postronnych, a na granicy terenu objętego robotami instalacja tablic informacyjno – ostrzegawczych;
- b) umieszczenie, w miejscu znanym wszystkim pracownikom, sprzętu gaśniczego oraz apteczki z podstawowymi środkami opatrunkowymi i lekami;
- c) umieszczenie instrukcji postępowania w czasie wypadku oraz instrukcji postępowania w czasie pożaru na terenie wykonywanych robót;
- d) zaopatrzenie pracowników w ubrania ochronne oraz kaski;
- e) oznakowanie taśmą terenu, na którym prowadzone będą roboty geologiczne;
- f) utrzymanie w należyтым porządku terenu budowy oraz drogi dojazdowej, a także usuwanie na bieżąco odpadów pochodzących z wiercenia;
- g) przestrzeganie przepisów bhp i p.poż., oraz zapewnienie kadry i nadzoru z wymaganymi uprawnieniami;
- h) zapewnienie sprzętu spełniającego wymagania norm technicznych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa geologicznego i górniczego wykonawca może przystąpić do robót geologicznych, jeżeli w terminie 30 dni od przedłożenia projektu robót geologicznych Starosta Powiatowy nie zgłosi do niego sprzeciwu na drodze decyzji (t. j.: Dz. U. z 2022 r., poz. 1072 z późn. zm.).

## **9. Wnioski i zalecenia**

- Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano w związku z zamiarem wykonania 42 otworów wiertniczych o głębokości 99,0 m każdy, na działkach o numerach ewidencyjnych 7286/1, 7286/2 i 7286/3, obręb 0004, położonych w miejscowości Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie, w celu zainstalowania 42 wymienników ciepła;
- Roboty geologiczne obejmą działkę, której właścicielem jest Inwestor – Gmina Radziechowy - Wieprz;
- Projektowane roboty nie będą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego, środowiska i obiektów budowlanych;
- Zgodnie z wymogiem prowadzenia działalności inwestycyjnej z uwzględnieniem informacji o przewidywanych czynnikach geologiczno – górniczych dotyczących prognozowanych skutków eksploatacji górniczej ustalono, że obszar projektowanych prac znajduje się w poza obszarem górniczym prawnie wyznaczonym w Polsce;
- Według mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000 teren robót znajduje się w obszarze o korzystnych warunkach podłoża budowlanego;
- Wg Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska obszar projektowanych robót znajduje się poza terenem obszarów Natura 2000, rezerwatów, parków narodowych, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu i zespołami przyrodniczo – krajobrazowymi. Ze względu na założoną technologię wiercenia projektowanych otworów

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi

na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,

położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie**.

oraz dzięki zastosowaniu rur osłonowych, a także mieszanki żwirowo – bentonitowej, celem odizolowania potencjalnych poziomów wodonośnych oraz ograniczenia migracji wód, projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko. Roboty nie stanowią także zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy. Zainstalowane przewody podziemne nie spowodują zmiany warunków filtracji w warstwie wodonośnej oraz zmiany stosunków wodnych;

- Zostaną odwiercone 42 otwory do głębokości 99,0 m każdy z zastosowaniem rur osłonowych (do głębokości ok. 5,0 m p.p.t.). Rury osłonowe pozwolą na izolację ujmowanych poziomów wodonośnych w trakcie robót wiertniczych i zapobiegą osuwaniu się materiału do otworu. Po zakończeniu wiercenia rury osłonowe zostaną usunięte. Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg, nieposiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto otwory po zasondowaniu wypełnione zostaną w całości mieszanką żwirowo - bentonitową. Wykonywane roboty nie będą zatem mieć wpływu na ww. i ewentualne pobliskie ujęcia, a także na obecne w pobliżu cieki wodne;
- Wyniki projektowanych robót zostaną przedstawione w dokumentacji geologicznej innej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2020 poz. 2449) i przedstawione przez Inwestora do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych.

## 10. Literatura

1. „Wiertnictwo” - A. Kuźniarski, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 1973;
2. „Geologia Regionalna Polski” - E. Stupnicka, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2007;
3. „Geografia regionalna Polski” - J. Kondracki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009;
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z opisem arkusz nr 1029 (Milówka), Opracowanie: W. Ryłko, PIG, Warszawa, 2013;
5. „Wytyczne do projektowania systemów grzewczych z pompami ciepła STIEBEL ELTRON, Wydawnictwo STIEBEL ELTRON POLSKA” – opracowanie: mgr inż. Artur Kaczmarczyk, Warszawa, 2009;
6. „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie – stan aktualny i perspektywy rozwoju.” - J. Kapuściński, A. Rodzoch, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2010;
7. Mapa geośrodowiskowa w skali 1:50 000, arkusz 1029 (Milówka); opracowanie: M. Truszel, PIG, Warszawa, 2002;
8. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 1029 (Milówka) wraz z opisem, opracowanie: T. Kawalec, R. Patorski, PIG, Warszawa, 1997;
9. Mapa topograficzna w skali 1:25 000, arkusz M – 34 – 87 – A Milówka;
10. Geoportal <http://mapy.geoportal.gov.pl/>;
11. Geoserwis GDOŚ <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>;
12. <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>.

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
na działkach o numerach ewidencyjnych **7286/1, 7286/2 i 7286/3**, obręb **0004**,  
położonych w miejscowości **Radziechowy, gm. Radziechowy – Wieprz, pow. żywiecki, woj. śląskie.**

### **11. Spis załączników**

1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1:25 000.
2. Wycinek mapy geologicznej w skali 1:50 000.
3. Przekrój hydrogeologiczny.
4. Wycinek mapy hydrogeologicznej w skali 1:50 000.
5. Mapa zasadnicza w skali 1:1000.
6. Wycinek mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000.
7. Projekt geologiczno – techniczny otworów P1 do P42.