



*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, email: zbigniewbigaj@hydrogeologia.com.pl

**Projekt prac geologicznych na wykonanie
otworu wiertniczego w celu wykorzystania
ciepła ziemi na działce o numerze ewidencyjnym 7287 położonej w
miejscowości Radziechowy gm. Radziechowy-Wieprz,
pow. żywiecki, woj. śląskie.**

Miejscowość : Radziechowy
Gmina : Radziechowy-Wieprz
Powiat : żywiecki
Województwo : śląskie

**Inwestor: Gmina Radziechowy-Wieprz
 34-381 Radziechowy
 Wieprz 700**

Opracował:

inż. Bigaj Zbigniew

Dokumentator :

mgr inż. Michał Potempa

Chrzanów, maj 2011

Spis treści

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

1.Wstęp.

Zleceniodawca: **Gmina Radziechowy-Wieprz**
34-381 Radziechowy
Wieprz 700

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

Miejsce wykonywania prac: **Radziechowy**, gm. Radziechowy-Wieprz.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu prac geologicznych odwiertu pionowego w celu wykorzystania ciepła ziemi zlokalizowanego na działce o nr 7287 w miejscowości Radziechowy, gm. Radziechowy-Wieprz. Działka jest własnością Gminy Radziechowy-Wieprz z siedzibą Wieprz 700, 34-381 Radziechowy. Działka na których projektuje się prace geologiczne jest własnością Inwestora. Celem niniejszego projektu jest określenie niezbędnych prac geologicznych dla wykonania 2 otworów wiertniczych i zainstalowania dwóch wymienników ciepła. Końcowym efektem wykonanych prac będzie sporządzenie opracowania w formie dokumentacji geologicznej.

Podstawy prawne sporządzenia projektu prac geologicznych:

- a) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 czerwca 2005 r.
w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie
innej dokumentacji geologicznej – Dz. U. nr 116 poz. 983
- b) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.19 grudnia 2001 r.
w sprawie projektów prac geologicznych – Dz.U.nr 153 poz. 1777
- c) Prawo Geologiczne i Górnicze – Ustawa z dn.4 lutego 1994 r. –
Dz. U. z 2005 r. nr 228, poz. 1947 z późn. zm.

2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych prac.

2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia.

Przedmiotowy teren położony jest w południowej części województwa śląskiego w Kotlinie Żywieckiej. Pod względem morfologicznym wieś rozciąga się na wysokość od 380 do 520 m n.p.m. Rzędna terenu w miejscu projektowanych otworów wiertniczych wynosi ok. 450,0 m n.p.m. Pod względem administracyjnym obszar projektowanych prac obejmuje działkę o nr ewid. 7287 położoną w miejscowości Radziechowy, w gm. Radziechowy-Wieprz, w powiecie żywieckim. Gminę rozdziela na dwie części biegnąca doliną rzeka Soła, a także szlak kolejowy Żywiec-Zwardoń i droga S-69. Warunki komunikacyjne wsi dzięki budowanej drodze ekspresowej S-69 ulegną znacznemu polepszeniu. W niedalekiej odległości od obszaru przepływają Glinny i Rybny Potok. W pobliżu znajdują się miejscowości Żywiec, Szczyrk, Twardorzeczka, Wisła, Węgierska Górka. Współrzędne geograficzne omawianego obszaru wynoszą odpowiednio dł. geogr. 19°7'49.29", szer. geogr. 49° 38' 53.97".

2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu.

Na terenie działki o nr ewid. 7287 planowana jest budowa kompleksu sportowego w ramach programu ministerialnego „Moje boisko – ORLIK 2012”. Obszar projektowanych prac geologicznych nie jest zlokalizowany w obrębie obszarów objętych ochroną przyrodniczą.

3. Omówienie wyników dotychczasowych prac.

Projektowane otwory wiertnicze w celu zainstalowania wymienników ciepła, będą pierwszymi otworami Inwestora. W promieniu do ok. 1000 m od terenu projektowanych prac brak jest czynnych otworów hydrogeologicznych. Do celów projektowych posłuży profil najgłębszego w okolicy otworu wiertniczego jakim jest surowcowy (poszukiwawczy) odwiert Radziechowy-1 (nr ID 111493 z Centralnego Archiwum Geologicznego w Warszawie). Zlokalizowany on był około 300 m od miejsca projektowanych prac. Karta powyższego otworu została przedstawiona w załączniku.

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Omawiany obszar zlokalizowany jest w zachodniej części Karpat Zewnętrznych. Rejon ten zbudowany jest głównie z osadów fliszowych kredy i paleogenu. Projektowany teren należy do regionu śląskiego zachodniego, podregionu godulskiego. Płaszczowina godulska jest utworzona głównie z odpornych na wietrzenie mięjszych skał piaskowcowych kredy. Uskokki występujące w tym rejonie dzielą płaszczowinę na bloki: na wschodzie blok Beskidu Małego, na zachodzie blok Beskidu Śląskiego. Wzdłuż tych uskokuw o kierunkach od NNW-SSE do N-S płyną rzeki górna Wisła i Soła. Pomiedzy blokami znajduje się Kotlina Żywiecka, ograniczona z dwóch stron uskokuami. Powstała ona na miejscu żywieckiego okna tektonicznego (E.Stupnicka). Projektowany obszar znajduje się na stokach Beskidu Śląskiego przy dolinie rzeki Soły. Teren reprezentowany jest głównie przez czwartorzędowe gliny zwietrzelinowe i rumosze skalne. W okolicy znajdują się wychodnie warstw podmagurskich (łupki i piaskowce). Na zachód od omawianego terenu pojawiają się utwory kredy górnej, które w dalszej części dominują w regionie Beskidu Śląskiego. Kreda górna znajdująca się w

położeniu przedmiotowego terenu prac reprezentowana jest przez łupki cieszyńskie górne serii śląskiej, margle psste, piaskowce bryozowo-litotaminowo-spikulowe z Szydłowca i piaskowce glaukonitowe z Radziechowych serii podśląskiej. Dolina rzeki Soły wypełniona jest holoceniowymi osadami żwirów, piasków i glin tarasu zalewowego 1-3 m n.p. rzeki i osadami rzecznyymi koryta. Pod względem hydrogeologicznym obszar należy do karpackiego regionu hydrogeologicznego, podregionu zewnętrznokarpackiego. Wody użytkowe na tym terenie reprezentowane są przez utwory kredy-paleogenu i czwartorzędu.

Do projektu ze względu na głębokość wiercenia wykorzystano profil otworu Radziechowy-1 o nr ID 111493.

Otwór Radziechowy-1 został odwiercony do głębokości 751,40m p.p.t. Poniżej przedstawiono fragment profilu otworu do głębokości 254,0m p.p.t. Opis warstw został odpowiednio wyselekcjonowany. Profil całego otworu do głębokości 751,40 wraz z szczegółowym opisem warstw przedstawiono w załączniku.

Fragment profilu otworu Radziechowy-1 przedstawia się następująco:

- 0 - 7,0 m p.p.t. : żwir
- 7,0 - 17,0 m p.p.t. : zielone i czerwone łupki ilaste HCl^+ z b. małą domieszką drobnoziarnistego piaskowca
- 17,0 – 73,6 m p.p.t. : łupki zielonawoszare HCl^+ z domieszką piaskowców
- 73,6 - 136,3 m p.p.t. : łupki ciemne HCl^+ brunatne z domieszką piaskowców szarych zbitych
- 136,3 - 254,0 m p.p.t. : łupki szare HCl^+ z nieznacznym dodatkiem łupków czarnych HCl^- z domieszką piaskowców szarych.

5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu prac geologicznych.

5.1. Obliczenia głębokości otworów.

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

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

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 budynku usytuowanego na omawianej działce dokonano wyboru pompy typu Vaillant VWS 81/2 o mocy grzewczej 8 kW. Oraz przyjęto pobór mocy elektrycznej 2 kW.

$$Q_{wpch} = 8 - 2 = 6 \text{ kW}$$

Do obliczeń przyjęto warstwy geologiczne wg profilu otworu Radziechowy-1 (z Centralnego Archiwum Geologicznego PIG).

Na podstawie przyjętych współczynników cieplnych i miąższości poszczególnych warstw obliczono moc odprowadzoną z jednego otworu o głębokości 80 m.

Warstwa	Współczynnik cieplny warstwy [W/m]	Zsumowana miąższość warstwy [m]	Moc odprowadzona z warstwy [W]
Łupki	38	73	2774
Żwir	30	7	210
	Razem	80	2984

Średnia wartość współczynnika cieplnego warstwy wynosi 37,3[W/m].

Zatem $D_e = \frac{Q_{WPch}}{qE_s} = 6000[W] / 37,3[W/m] = 160,86 [m]$

Przy założonej mocy grzewczej $Q = 8 \text{ kW}$, mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pompy do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie dwóch otworów wiertniczych do głębokości 80 metrów każdy.

5.2. Program prac geologicznych.

Po wyznaczeniu lokalizacji otworów metodą domiarów prostokątnych przy pomocy taśmy mierniczej, należy przystąpić do wiercenia otworów, oddalonych od siebie w odległości co najmniej 10 m. Roboty geologiczne wykonane zostaną przy użyciu wiertnicy hydraulicznej oraz sprężarki śrubowej o ciśnieniu roboczym sprężonego powietrza ok. 18 bar i wydajności ok. 11 m³/minutę. Wiercenie zarówno w utworach czwartorzędowych i części mezozoicznych wykonane będzie przy użyciu węgłnego młotka udarowego o średnicy fi 143 mm z jednoczesnym wpuszczaniem rur osłonowych o średnicy fi 159 mm przy pomocy głowicy Eurodrill. Rury osłonowe proponuje się zastosować do głębokości około 12 m w celu odcięcia osypujących się warstw piaszczysto – gliniastych oraz zwietrzałych łupków i piaskowców. 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 wodą. Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnienia według wytycznych producenta wymiennika. Po sprawdzeniu szczelności układu wodę należy wypompować i wypełnić wymiennik ciepła 30 % roztworem glikolu propylenowego, biodegradalnego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy. 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. (Dz.U. nr 153, poz. 1780 oraz poz. 1781). Próbki będą przechowywane przez wykonawcę robót do czasu przyjęcia przez organ administracji geologicznej dokumentacji wynikowej. Po osiągnięciu projektowanej głębokości należy pomierzyć temperaturę na dnie otworu wiertniczego. Wyniki prób i przebieg wiercenia należy zapisać w karcie otworu wiertniczego oraz dzienniku wiertniczym. Zaprojektowany otwór zostanie wykonany w jednym etapie, w kolejności zgodnej z numeracją przedstawioną na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Podczas prowadzenia prac geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych. W przypadku napotkania innych

warstw nie przewidzianych w niniejszym projekcie, wnioskuje się o upoważnienie geologa dozorującego do ustalenia ostatecznej konstrukcji otworu.

5.3.Sposób izolacji, stabilizacji lub likwidacji otworów.

Po wpuszczeniu sondy na określoną w projekcie głębokość otwór należy wypełnić specjalną mieszanką typu bentonit Hekoterm lub o podobnych parametrach w celu izolacji poziomów wodonośnych. Dopuszcza się sporządzenie innej mieszanki bentonitowo-cementowej. Mieszanka lub bentonit powinien zapewnić prawidłową wymianę termiczną między sondą a warstwami gruntu lub skał. Mieszanka zostanie wtłoczona od spodu otworu dodatkową rurą iniekcyjną.

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 prac wiertniczych, które mogą znaleźć się w kolizji i istniejącą infrastrukturą kanalizacyjną, energetyczną czy wodociągową. Poza tym istnieje możliwość zakłócenia naturalnego obiegu wód podziemnych poziomów wodonośnych. Podczas robót wiertniczych powstają również odpady (nadmiar płuczki wiertniczej, urobek wiertniczy). Mogą one negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze. Do wypełnienia kolektora używa się medium w postaci glikolu propylenowego. W przypadku projektowanych wierceń możliwość opisywanych zagrożeń jest zredukowana do minimum gdyż:

- 1) lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z inwestorem na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się również wykonanie próbnych wkopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia niezainwentaryzowanych instalacji podziemnych. Ponadto zaleca się obserwacje niezainwentaryzowanych studni w promieniu 200 m od miejsca wykonywanych prac.
- 2) Prace wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem sprężarki śrubowej, sprężone powietrze będzie znajdować się w obiegu zamkniętym.
- 3) Wykorzystywane do wierceń środki polimerowe będą miały skład zapewniający biodegradalność niebezpiecznych substancji mogących skażać środowisko.
- 4) odpady będą sukcesywnie utylizowane poprzez wywóz na składowisko odpadów przemysłowych.
- 5) kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszanką bentonitową celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych.
- 6) Przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworu zostanie wykonana próba szczelności układu.
- 7) Teren prac będzie oznakowany i zabezpieczony przed przedostaniem się osób niepowołanych.

- 8) Prace będą prowadzone w porze dziennej i nie przekroczą wartości progowych określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 lipca 2007 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 826).
- 9) Warunkiem przystąpienia do prac 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 prac 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 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 2002 r. nr 109, poz 961; zm. Dz. U. Z 2004, nr 24 poz .213).

7. Harmonogram prac i określenie dokumentacji wynikowej.

Przewiduje się następującą kolejność i czas trwania prac:

- zgłoszenie Dyrektorowi OUG w Krakowie oraz organowi administracji geologicznej Staroście Powiatu Żywieckiego i Wójtowi Gminy Radziechowy-Wieprz terminu rozpoczęcia i zakończenia robót geologicznych - najpóźniej 2 tygodnie przed przystąpieniem
- wytyczenie i odwiercenie otworów wiertniczych - 1 tydzień
- rezerwa czasowa – 1 tydzień
- sporządzenie dokumentacji geologicznej innej wykonanych prac geologicznych wraz z przedłożeniem jej Organowi Administracji Geologicznej do 6 miesięcy od daty wykonania zadania geologicznego.

Czas realizacji postawionego zadania geologicznego wyniesie szacunkowo 3 miesiące. Termin rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia - 30 dni od przedłożenia projektu prac, jeśli organ nie wniesie na drodze decyzji sprzeciwu. Przewiduje się wykonanie instalacji do końca 2011 roku.

8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych.

Prace geologiczne winny być wykonywane 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 (§ 13 Dz. U. nr 109, poz . 961 z dnia 28 czerwca 2002 roku). Dozór winny sprawować osoby posiadając odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz zatwierdzenia (Prawo geologiczne i górnicze art. 31, Dz. U. z 2005 nr 228 poz. 1947, z późn. zm.). Ponadto powinien być zatrudniony co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Na wiertni ponadto znajdować się będą numery telefonów straży pożarnej, policji, Okręgowego Urzędu Górniczego i inwestora. Zakład wiertniczy powinien prowadzić dokumentację techniczno – ruchową wykonywanych robót (§ 37 Dz. U. z 2002 nr 109, poz. 961) oraz posiadać zaktualizowany dokument bezpieczeństwa (§ 4.1 Dz.U. Z 2002, nr 109, poz. 961).

Oprócz powyższych w zakresie działań dla wyeliminowania zagrożeń środowiska i bezpieczeństwa publicznego związanych z wykonywaniem prac terenowych należy przyjąć:

1. Odpowiedzialność za szczegółową lokalizację punktów wierceń przejmie inwestor, na którym ciąży odpowiedzialność szczegółowego rozpoznania infrastruktury podziemnej terenu realizowanych prac.

2. Wykonawca wierceń zachowa szczególną ostrożność i podczas wykonywania prac będzie przestrzegał następujących zaleceń:

- a) teren wykonywania robót geologicznych powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych a na granicy terenu objętego robotami powinny być zainstalowane tablice informacyjno-ostrzegawcze,
- b) w miejscu znanym wszystkim pracownikom będzie znajdować się podstawowy sprzęt gaśniczy, apteczka z podstawowymi środkami opatrunkowymi i lekami,
- c) na terenie wykonywanych prac będzie znajdować się instrukcja postępowania w czasie wypadku oraz instrukcja postępowania w czasie pożaru,
- d) pracownicy podczas wykonywania prac powinni posiadać ubrania ochronne oraz kaski,
- e) teren wokół wykonywanych prac należy oznakować taśmą,
- f) teren budowy oraz drogę dojazdową należy utrzymywać w należytym porządku, a odpady pochodzące z wiercenia powinny być na bieżąco usuwane.
- g) przestrzegać przepisów bhp i ppoż, zapewnić kadre i nadzór z wymaganymi uprawnieniami,
- i) zapewnić sprzęt spełniający wymagania norm technicznych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa geologicznego i górniczego zamiar przystąpienia do realizacji prac przewidzianych niniejszym projektem winien być zgłoszony przez wykonawcę właściwemu terytorialnie organowi nadzoru górniczego – Dyrektorowi Okręgowego Urzędu Górniczego w Krakowie oraz organowi administracji geologicznej – Staroście Powiatu Żywieckiego i Wójtowi Gminy Radziechowy-Wieprz najpóźniej na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia prac.

9. Wnioski i zalecenia.

- A) Niniejszy projekt prac geologicznych opracowano w związku z zamiarem wykonania 2 otworów wiertniczych o głębokości 80 metrów w miejscowości Radziechowy gm. Radziechowy-Wieprz, w celu zainstalowania wymiennika ciepła.
- B) Projektowane prace nie będą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego, środowiska i obiektów budowlanych.
- C) Roboty geologiczne obejmą działkę stanowiącą własność Gminy Radziechowy-Wieprz z siedzibą Wieprz 700, 34-381 Radziechowy.
- D) Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy. Zainstalowane przewody podziemne nie spowodują zmiany warunków filtracji w warstwie wodonośnej oraz zmiany stosunków wodnych.
- E) W najbliższym sąsiedztwie projektowanego obszaru (do ok. 1000 m) brak jest czynnych ujęć wód podziemnych. Nie przewiduje się zatem wpływu wykonywanych prac na jakiekolwiek ujęcie wody.
- F) Wyniki projektowanych prac zostaną przedstawione w dokumentacji powykonawczej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 23 czerwca 2005 w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. nr 116, poz. 983)

10. Literatura.

1. A.Kuźniarski - „Wiertnictwo” Wydawnictwo Geologiczne 1973.
2. E.Stupnicka - „Geologia Regionalna Polski” Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2007.
3. Karta otworu Radziechowy-1 o nr ID 111493 z Centralnego Archiwum Geologicznego w Warszawie.
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 :50 000 nr M34-87A (Milówka) , opracowali : J. Burtan, St. Sokołowski, W. Sikora, K. Żytko, Wydawnictwo PIG 1956.
5. Hydrogeologia regionalna Polski tom I pod redakcją B.Paczyńskiego i A.Sadurskiego wydawnictwo PIG Warszawa2007.
6. „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie – stan aktualny i perspektywy rozwoju.” J. Kapuściński, A. Rodzoch, Ministerstwo Środowiska Warszawa 2010.
7. „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie – stan aktualny i perspektywy rozwoju.” J. Kapuściński, A. Rodzoch, Ministerstwo Środowiska Warszawa 2010.

11. Spis załączników.

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 50 000.
2. Mapa geologiczna w skali 1: 50 000.
3. Projekt lokalizacji odwiertów w skali 1: 500.
4. Projekt geologiczno-techniczny otworów P-1 oraz P-2.
5. Karta otworu Radziechowy-1 o nr ID 111493.
6. Karta charakterystyki glikolu propylenowego.
7. Karta informacyjna preparatu Hekoterm.