

Pracownia Projektowa

**GEOEKO**

dr Andrzej Kraiński

Na rynku od 1986 r.

*Dane firmy:*

adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,

66-004 Zielona Góra

NIP: 929-101-99-76

*Dane kontaktowe:*

adres: Zielona Góra,

ul. Morełowa 29/5

tel.: 604-850-217

e-mail: [andrzej.kraiński@wp.pl](mailto:andrzej.kraiński@wp.pl)



**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**  
**dla rozpoznania warunków geologicznych**  
**w celu wykorzystania ciepła Ziemi**  
**dla pompy ciepła**  
**dla PAŁACU**  
**przy ul. Kościelnej**  
**w BOJADŁACH**  
**powiat zielonogórski**  
**województwo lubuskie**

PODMIOT FINANSUJĄCY:

Arkadiusz Michoński

ul. Kościelna 1

66 - 130 Bojadła

GEOLOG DOKUMENTUJĄCY:

dr Andrzej Kraiński

upr. geol. 070683, 050779

Właściciel Pracowni Projektowej:

**PRACOWNIA PROJEKTOWA GEOEKO**

*dr Andrzej Kraiński*

ul. Drzonków-Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra

kom. 604 850 217, NIP 929-101-99-76

82 2030 0045 1110 0000 0051 9810

WSPÓŁPRACA:

mgr Paulina Kozik

*dr Andrzej Kraiński*  
upr. geol. 050779, 070683

Zielona Góra, październik 2016

- |                         |                           |                          |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ✧ Ujęcia wody           | ✧ Odwodnienia wykopów     | ✧ Odbiory wykopów        |
| ✧ Badania geotechniczne | ✧ Piezometry - monitoring | ✧ Operaty wodnoprawne    |
| ✧ Badania geologiczne   | ✧ Pompy ciepła            | ✧ Złoże kruszyw          |
| ✧ Badania laboratoryjne | ✧ Zagęszczenie gruntów    | ✧ Nadzór inwestorski     |
| ✧ Wycena informacji     | ✧ Stateczność skarp       | ✧ Projekty geotechniczne |

## **SPIS TREŚCI**

1. Informacje dotyczące lokalizacji robót geologicznych
2. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych
3. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych
4. Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych
  - 4a. Opis i uzasadnienie liczby wyrobisk
  - 4b. Przewidywana konstrukcja otworów
  - 4c. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych
  - 4d. Sposób i termin likwidacji otworów
  - 4e. Badania geofizyczne i geochemiczne
  - 4f. Opis opróbowania wyrobisk
  - 4g. Obserwacje i badania terenowe
  - 4h. Prace geodezyjne
  - 4i. Badania laboratoryjne
  - 4j. Przewidywana wielkość dopływu wody do otworu
  - 4k. Przewidywana jakość wody odpompowywanej z otworu
  - 4l. Sposób odprowadzenia wody
5. Określenia
  - 5a. Próbek geologicznych podlegających przekazaniu
  - 5b. Harmonogramu robót geologicznych
  - 5c. Wpływu zamierzonych robót na obszary chronione
  - 5d. Rodzaju dokumentacji geologicznej
6. Opis przedsięwzięć zapewniających BHP i ochronę środowiska
7. Wnioski
8. Spis literatury i materiałów wykorzystanych

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- 1.1 – 1.2. Mapy topograficzne
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa
3. Projekt geologiczno – techniczny otworu
- 4.1 – 4.3. Mapa geologiczna w skali 1:50 000 z objaśnieniami i przekrojem
- 4.4 – 4.7. Mapa geośrodowiskowa (plansza A i B) w skali 1:50 000 z objaśnieniami
- 5.1 – 5.4. Profile archiwalne

## **1. INFORMACJE DOTYCZĄCE LOKALIZACJI ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

Teren projektowanych badań obejmuje działkę oznaczoną nr 154 przy ul. Kościelnej 1, obręb Bojadła, powiat zielonogórski, województwo lubuskie. Jest to bezpośrednie otoczenie Pałacu w centrum miejscowości. Działka 154 jest własnością Inwestora.

Pod względem morfologicznym jest to fragment pradoliny warszawsko - berlińskiej, w podziale J. Kondrackiego jest to tzw. Kotlina Kargowska, nr 315.62. Teren badań jest płaski, położony na rzędnych około 58 – 59 m n.p.m.

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia Bojadelskiego Kanału w dorzeczu Odry. Koryto Odry położone jest około 2 km na zachód od Bojadł.

Celem robót projektowanych jest zaopatrzenie w dolne źródło ciepła pomp ciepła dla Pałacu. Zapotrzebowanie na ciepło określono na 84 kW, tj. 3 pompy GSHP 27 TR-E po 27,99 kW każda. Przewidywany czasookres pracy systemu – 2000 h/a.

## **2. OMÓWIENIE WYNIKÓW PRZEPROWADZONYCH WCZEŚNIEJ ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

Dla terenu badanego i w jego sąsiedztwie zgodnie z danymi CAG Warszawa (CBDH i CBDG) nie wykonywano otworów o głębokościach powyżej kilkadziesiąt i ponad 100 m p.p.t.

Stąd wykorzystano:

- Dane dla ujęcia wody PGR i Wieś Bojadła nr CBDH 5760086 i 5760088, dwa otwory o głębokości 42 – 47 m p.p.t.; wykonane w 1979 r., odległość od terenu badań – 1,1 km na południowy - wschód.
- Regionalny przekrój geologiczny wg SMGP 576 KLENICA.

Wskazane wyżej materiały dołączono do projektu – zał. 4.3. i 5.1 – 5.4. Materiały powyższe pozwalają na oszacowanie profilu geologicznego z dokładnością dostateczną dla projektowanego zadania.

Uwzględniając fakt, że projektowane są 3 pompy ciepła przyjęto 3 otwory na pompę, tj. łącznie 9 otworów z możliwością lokalizacji w niezależnych polach dla każdej pompy.

### **3. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH**

Zgodnie z cytowanymi profilami geologicznymi do głębokości nie mniej niż około 50 m p.p.t, występują osady czwartorzędowe - plejstoceny reprezentowane przede wszystkim przez wodnolodowcowe piaski z przewarstwieniami mułków. W stropie mogą to być również holoceny piaski rzeczne. W części spągowej do głębokości około 60 m p.p.t. występują lodowcowe gliny zlodowacenia Sanu – Odry. Zalegające poniżej osady trzeciorzędowe wykształcone są głównie, jako mułki i piaski z przewarstwieniem węgla brunatnego.

Spodziewany profil geologiczny jest następujący:

[m p.p.t.]

0 - 15	piaski	czwartorzęd
15 – 20	mułki	
20 – 45	piaski	
45 – 60	mułki i gliny zwałowe	
60 – 120	piaski, mułki, węgiel brunatny	trzeciorzęd

Przyjęto dla odcinka profilu 60 – 120 m p.p.t., że piaski stanowią 30%, a mułki, ły i węgiel brunatny – 70%.

Teren badań położony jest w obrębie GZWP 302 – pradolina Barycz – Głogów (W) – Główny Zbiornik Wody Podziemnej.

W analizowanej przestrzeni geologicznej występują dwie warstwy wodonośne poziomu czwartorzędowego i jedna trzeciorzędowego. Lustro wody dla warstw czwartorzędowych stabilizuje się na głębokości około 1 - 2 m p.p.t., a dopływy wody do otworu będą rzędu kilku m<sup>3</sup>/h. Poziom trzeciorzędowy w rejonie badań jest praktycznie nierozpoznany.

### **4. PRZEDSTAWIENIE MOŻLIWOŚCI OSIĄGNIĘCIA CELU ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

#### **4a. OPIS I UZASADNIENIE LICZBY WYROBISK**

Projektowane zadanie planuje się rozwiązać przez wykonanie 9 otworów do głębokości 120 m każdy. Ilość otworów wynika z poniższych obliczeń.

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania określono na 3 pompy po 27,99 kW Każda, tj. łącznie  $Q_p = 84$  kW.

Obliczenie długości kolektora (dolnego źródła):

$$D_c = Q : q_{ES},$$

gdzie:

$D_c$  – łączna długość kolektora (głębokość otworów)

$Q$  – zapotrzebowanie na ciepło Ziemi

$q_{ES}$  – współczynnik zależny od rodzaju skał podłoża:

- piaski nawodnione = 100 W/m;
- glina zwałowa, iły, pyły, węgiel brunatny = 30 W/m;

przyjęto: piaski w osadach:  $Q = 40$  m

$$\text{Trz} = 20 \text{ m}$$

iły, gliny, pyły, węgiel: 60 m;

dla projektowanego profilu geologicznego średnia ważona  $q_{ES}$  wynosi:

$$q_{ES} = \frac{60 * 100 + 60 * 30}{120} = 65 \text{ W / m ,}$$

przyjęto głębokość otworów po 120 m z uwagi na małe powierzchnie do potencjalnej zabudowy wynikające również z zabytkowego charakteru obiektu i jego otoczenia.

$D_c$  = zapotrzebowanie na moc cieplną na 1 - pompę

$$Q_e = [(COP-1) : COP] * Q_p,$$

gdzie:

$Q_e$  – zapotrzebowanie na ciepło Ziemi

COP – współczynnik wydajności grzejnej pompy ciepła (=4,0)

$Q_p$  – moc grzewcza pomp (= 84 kW – obliczenie powyżej)

$$\text{stąd: } Q_e = 0,75 * 84 = 63 \text{ kW}$$

natomiast:

$$D_c = 63 \text{ kW} : 0,065 \text{ W/m} = 970 \text{ m}$$

przyjęto w rozwiązaniu 9 otworów po 120 m głębokości, gdyż:

$$n = 970 : 120 = 8,1 \text{ otworu.}$$

#### **4b. PRZEWIDYWANA KONSTRUKCJA OTWORÓW**

Wiercenie wykonać należy obrotowo na płuczkę gryzerem 143 – 216 mm do głębokości 120 m p.p.t.

W otworze zabudowany zostanie kolektor z rur PE 2x40mm długości 120 m do powierzchni terenu w osłonie z pasty bentonitowej.

#### **4c. INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAMYKANIA HORYZONTÓW WODONOŚNYCH**

W dokumentowanym zadaniu geologicznym nie występuje się konieczności zamykania oddzielnych horyzontów wodonośnych. Zostaną one odizolowane przez wykonanie na całej głębokości uszczelnienia z pasty bentonitowej.

#### **4d. SPOSÓB I TERMIN LIKWIDACJI OTWORÓW**

Projektowane otwory docelowo będą stanowiły dolne źródło ciepła i nie przewiduje się ich likwidacji.

#### **4e. BADANIA GEOFIZYCZNE I GEOCHEMICZNE**

W dokumentowanym zadaniu geologicznym nie przewiduje się wykonywania badań geofizycznych względnie geochemicznych.

#### **4f. OPIS OPRÓBOWANIA WYROBISK**

Ocena próbek skał będzie na podstawie płuczki w korycie płuczkowym, co pozwolić powinno na określenie rodzaju skał i głębokości granic geologicznych. Próbki pobierać należy z dołka sedymentacyjnego na korycie płuczkowym. W związku z powyższym nad wierceniami prowadzić należy stały dozór geologiczny.

#### **4g. OBSERWACJE I BADANIA TERENOWE**

Podczas wiercenia dla każdego marszu urządzenia wykonać należy typowe badania makroskopowe skał dla oceny ich rodzaju (litologii) oraz granic występowania trwałym zapisem wyników w dzienniku budowy – wymaga to stałej obecności nadzoru geologicznego.

Należy określić temperaturę skał w dnie otworów – dopuszcza się, jako pomiar temperatury glikolu podczas próbnego rozruchu pomp ciepła.

#### **4h. PRACE GEODEZYJNE**

W ramach prac geodezyjnych przewiduje się wykonanie:



Faktyczny termin wykonania robót zależeć będzie od możliwości finansowania robót przez Inwestora (budżet). Stąd proponuje się zatwierdzenie projektu robót geologicznych do dn. 31.12.2018.

#### **5c. WPLYW ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE**

Na teren działki 154 i w jej bezpośrednim otoczeniu brak jest obszarów natury ożywionej i nieożywionej prawnie chronionych. Najbliżej położone obszary chronione wg NATURA 2000 znajdują się około:

- 0,6 km na zachód - PLH080014 Nowosolska Dolina Odry
- 0,6 km na zachód - PLB080004 Dolina Środkowej Odry

Projektowany obiekt nie będzie negatywnie wpływał na żadne obszary chronione.

#### **5d. RODZAJ DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ**

Wyniki prac i badań zestawić należy w innej dokumentacji geologicznej z wykorzystania ciepła Ziemi.

### **6. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ ZAPEWNIAJĄCYCH BHP I OCHRONĘ ŚRODOWISKA**

Projektowane prace i badania nie wpływają w sposób istotnie negatywny na stan środowiska naturalnego. Wszelkie prace i badania wykonać należy zgodnie z założeniami przedstawionymi w projekcie robót geologicznych. Stosowany sprzęt musi być w pełni sprawny technicznie i używany wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem (DTR). Dla stanowisk i czynności muszą być opracowane instrukcje BHP, a pracownicy muszą posiadać w wymaganym zakresie aktualne przeszkolenie w wymaganym zakresie.

Dla czynności i stanowisk tego wymagających należy zapewnić odpowiedni dozór bądź nadzór, w tym i geologiczny.

W razie skażenia środowiska (np. wycieki oleju) należy przeprowadzić rekultywację gruntu zgodnie z odpowiednimi wymogami.

### **7. WNIOSKI**

**7.1** Dla pokrycia zapotrzebowania na energię z dolnego źródła ciepła należy wykonać 9 otworów do głębokości 120 m p.p.t. zgodnie z założeniami niniejszego projektu.



7.2 Projekt ten podlega przyjęciu przez Starostę Zielonogórskiego, w tym celu wraz z wnioskiem należy dołączyć jego dwa egzemplarze. Wnosi się o zatwierdzenie projektu do dnia 31.12.2018 r.

## 8. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW WYKORZYSTANYCH

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. 2015 poz. 196.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, Dz. U. 2014, poz. 596.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej, Dz. U. Nr 282, poz. 1657.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem, Dz. U. Nr 292, poz. 1724.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dz. U. 2015, poz. 1989.
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP w sprawie jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne, Dz. U. Nr 239, poz. 2018 i 2019
- Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1977.
- Pleczyński J., Odnawialność zasobów wód podziemnych, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1981.
- Kleczkowski A. S., Ochrona wód podziemnych, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1984.
- Macioszczyk A., Hydrogeochemia, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1987.
- Turek S., Poradnik hydrogeologa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1971.
- Kondracki J., Geografia fizyczna Polski, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2002.
- Wróbel I., Wody podziemne Środkowego Nadodrza i problemy ich ochrony, Wydawnictwa WSInż., Zielona Góra, 1989.
- Mapa geośrodowiskowa arkusz Klenica nr 576.
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski arkusz Klenica nr 576.
- Archiwum Banku Hydro, PIG-PIB Warszawa.