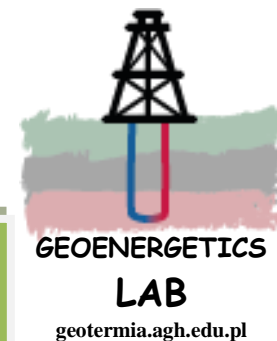


AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu, Laboratorium Geoenergetyki



Chcesz poprawnie wykonywać i rozpatrywać projekty prac geologicznych na pozyskiwanie ciepła Ziemi?<sup>2</sup>

Zaprasza na

Studia Podyplomowe

Chcesz projektować geotermalne pompy ciepła w rozpoczętej (r)ewolucji energetycznej?<sup>2</sup>

Chcesz mieć czyste powietrze i klimat przyjazny dla cywilizacji – dowiedzieć się więcej o geotermii i geoenergetyce w Polsce i na świecie?<sup>2</sup>

# Geotermia

IV edycja

Chcesz wiedzieć jak zmagazynować ciepło i prąd elektryczny w otworze/górotworze i umieć zaprojektować instalację?<sup>2</sup>

Czas trwania:

2 semestry<sup>1</sup>: od X 2024 r. do IX 2025 r., **A.** terminy spotkań w pierwszym semestrze (zimowym): 11-13 października, 25-27 października, 15-17 listopada, 3-5 stycznia i 17-19 stycznia; **B.** terminy spotkań w drugim semestrze (letnim): marzec-czerwiec. Opcja dodatkowa: geotermalny 5-dniowy wyjazd *na Islandię* wraz z grupą studentów stacjonarnych II stopnia z kierunku „Geotermia”. Zajęcie terenowe w Uniejowie<sup>3</sup> i na Podhalu<sup>4</sup> (Geotermia Podhalańska + Gorący Potok) po jednym na semestr.

**Termin zgłoszeń: do 4 X 2024 r.**

Miejsce zgłoszeń:

AGH, Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
pawilon A-4, pokój 32, po uzgodnieniu telefonicznym

Informacje:

Mgr inż. Tomasz Kowalski  
Tel. 570 490 440, [tkowal@agh.edu.pl](mailto:tkowal@agh.edu.pl)

Dokumenty i administracja

Mgr inż. Kamil Bandura  
Tel. 506 465 313, [kbandura@agh.edu.pl](mailto:kbandura@agh.edu.pl)

Szczegóły:

Prof. nzw. Tomasz Śliwa  
Tel. 12 617 22 17, [śliwa@agh.edu.pl](mailto:śliwa@agh.edu.pl)

Chcesz projektować i realizować hybrydowe systemy grzewcze i grzewczo-klimatyzacyjne/chłodnicze na bazie magazynów ciepła w górotworze?<sup>2</sup>

Chcesz wiercić otwory za ciepłem Ziemi dla galerii handlowych, osiedli, przemysłu, samorządów?<sup>2</sup>

Chcesz nadzorować wiercenia geotermalne, za ciepłem Ziemi?<sup>2</sup>

Chcesz wiedzieć ile potrzeba otworów aby ogrzać (klimatyzować) obiekty budowlane oraz jak rozmieścić otwory i jaka powinna być ich głębokość?<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Zajęcia stacjonarne, częściowo realizowane on-line (nie dotyczy Term Uniejów i Gorącego Potoku :)),

<sup>2</sup>) Jeśli odpowiedziałeś tak, to zapisz się na studia, termin zapisów się kończy, liczba miejsc ograniczona!

<sup>3</sup>) [www.termyuniejow.pl](http://www.termyuniejow.pl) + [www.geotermia-uniejow.pl](http://www.geotermia-uniejow.pl)

<sup>4</sup>) [www.geotermia.pl](http://www.geotermia.pl) + [www.goracypotok.pl](http://www.goracypotok.pl)

Więcej informacji: [www.podyplomowe.agh.edu.pl/oferta-studiow-podyplomowych/geotermia](http://www.podyplomowe.agh.edu.pl/oferta-studiow-podyplomowych/geotermia),  
treści programowe: <https://sylabusy.agh.edu.pl/pl/1/2/20/1/6/11/200>

## Program ramowy studiów

| L.P. | Przedmiot   | Liczba godzin |   |    |    |       |            |    |    |    |       | Ogółem | Wymagania |
|------|---|---------------|---|----|----|-------|------------|----|----|----|-------|--------|-----------|
|      |   | Semestr I     |   |    |    |       | Semestr II |    |    |    |       |        |           |
|      |   | W             | Ć | L  | P  | Razem | W          | Ć  | L  | P  | Razem |        |           |
| 1    | Termiczne właściwości skał i magazynowanie energii w górotworze | 10            |   | 5  |    | 15    |            |    |    |    | 0     | 15     | Z         |
| 2    | Techniki i technologie oraz urządzenia wiertnicze               | 15            |   |    | 5  | 20    |            |    |    |    | 0     | 20     | E         |
| 3    | Podstawy geotechniki i geoinżynierii                            |               |   |    |    | 0     | 10         |    | 5  |    | 15    | 15     | E         |
| 4    | Geotermia   |               |   |    |    | 0     | 30         | 5  | 5  | 5  | 45    | 45     | E         |
| 5    | Wybrane zagadnienia prawa                                       | 10            |   |    | 10 | 20    |            |    |    |    | 0     | 20     | E         |
| 6    | Ciepłownictwo z energetyką                                      | 10            |   |    | 5  | 15    |            |    |    |    | 0     | 15     | Z         |
| 7    | Hydrogeologia i hydrogeochemia                                  | 5             |   | 5  |    | 10    |            |    |    |    | 0     | 10     | Z         |
| 8    | Eksploatacja wód  | 10            |   |    | 5  | 15    |            |    |    |    | 0     | 15     | Z         |
| 9    | Ekonomia i zarządzanie środowiskiem                             |               |   |    |    | 0     | 5          | 5  |    |    | 10    | 10     | Z         |
| 10   | Termodynamika i pompy ciepła                                    |               |   |    |    | 0     | 5          | 5  |    | 5  | 15    | 15     | Z         |
| 11   | Płyny wiertnicze  |               |   |    |    | 0     | 5          |    | 5  |    | 10    | 10     | Z         |
|      |   | 60            | 0 | 10 | 25 | 95    | 55         | 15 | 15 | 10 | 95    | 190    |           |

W – wykład, Ć – ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, Z – zaliczenie, E - egzamin

**Oplata za studia (2 semestry): 6 966 zł<sup>1</sup>**  
**Przyjmujemy też po 1-szym stopniu studiów!**

### Charakterystyka studiów:

Studia mają na celu przekazanie wiedzy z zakresu poszukiwania, udostępniania, eksploatacji, transportu, magazynowania, przekształcania i wykorzystania energii cieplnej Ziemi (ciepła geotermalnego i innego pochodzenia ciepła zawartego w górotworze). Zakres studiów obejmuje techniki i technologie realizacji prac geologicznych umożliwiających poszukiwanie, udostępnianie, eksploatację i magazynowanie ciepła. Ciepło Ziemi rozumiane jest jako ciepło zawarte w wodach termalnych i w skałach górotworu. Celem jest więc zapoznanie słuchaczy z zagadnieniami wiążącymi się z geotermią, z technikami wiertniczymi i geoinżynieryjnymi, stosowanymi przy wykorzystywaniu bezpośredniej energii geotermalnej oraz za pośrednictwem geotermalnych/gruntowych pomp ciepła, np. z doborem liczby, głębokości i rozmieszczenia otworowych wymienników ciepła dla zasilania geotermalnych pomp ciepła o odpowiedniej mocy grzewczej i rocznym zapotrzebowaniu ciepła i/lub chłodu.

Z racji skondensowania przekazywanej wiedzy na zagadnieniach geotermii (głównie geotermalnych/gruntowych pomp ciepła) studia skierowane są głównie dla projektantów systemów ogrzewania, źródeł ciepła, geologów wojewódzkich i powiatowych oraz projektantów i wykonawców wierceń.

### Program studiów:

Program studiów podyplomowych obejmuje informacje podstawowe z dziedziny wiertnictwa, geoinżynierii, geotechniki, geoenergetyki, ciepłownictwa, hydrogeologii, termodynamiki, zagadnień prawnych oraz ekonomii i zarządzania środowiskiem.

W zakresie tematycznym znajdują się także przedmioty bardziej szczegółowe, takie jak termiczne właściwości skał, pompy ciepła, płyny wiertnicze, urządzenia wiertnicze i geoinżynieryjne oraz eksploatacja wód.

W programie studiów zawarte są także zajęcia terenowe (w ciepłowniach geotermalnych, w kompleksach basenów geotermalnych, na wierceniach otworowych wymienników ciepła). Przedstawione będą zagadnienia poprawnego wykonywania projektu robót geologicznych na otworowe wymienniki ciepła, właściwej weryfikacji takich PRG, a także raportów powykonawczych (innej dokumentacji geologicznej). W treściach dydaktycznych zawarto wyniki z programu BHEsINNO.

### Sylwetka absolwenta:

Studia przeznaczone są głównie dla osób po studiach wyższych technicznych, zatrudnionych w przemyśle, w poszukiwaniach i udostępnianiu surowców, jak i geotechnice, budownictwie, ciepłownictwie i wiertnictwie. Szczególnie dotyczą osób zajmujących się wykonywaniem projektów i instalacji grzewczych i grzewczo-chłodniczych oraz wykonywaniem prac geologicznych i ziemnych związanych z pozyskiwaniem ciepła Ziemi. Absolwent będzie potrafił zaprojektować i wykonać system otworowych wymienników dla geotermalnych pomp ciepła pracujących w trybie grzewczym i/lub grzewczo-chłodniczym.

Kandydatami mogą być również absolwenci studiów wyższych, pragnący przekwalifikować się do pracy w geotermii i projektowaniu systemów bazujących na geotermalnych/gruntowych pompach ciepła i ciepła geotermalnym zawartym w wodach geotermalnych.

Słuchacze zdobędą wiedzę z zakresu geoenergetyki oraz geoinżynieryjnych i wiertniczych metod, mających głównie na celu udostępnianie i późniejsze wykorzystanie ciepła Ziemi (tzn. ciepła geotermalnego i innego pochodzenia ciepła zawartego w górotworze), a także projektowanie takich prac. Dodatkowo będą umieli wykonać obliczenia magazynowania ciepła/chłodu w podziemnych magazynach ciepła/chłodu z wymiennikami otworowymi i/lub w warstwach wodonośnych. Będą znać działanie systemów ciepłowniczych 4 i 5ej generacji i sieci ciepłowniczych i chłodniczych, w szczególności bazujących na górotworze.

<sup>1</sup>) Oplata za studia dopiero po pozytywnym uruchomieniu kierunku