

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Oddziaływanie eksploatacji surowców energetycznych na środowisko

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BIS-1-502-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Inżynieria Środowiska Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 5

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: mgr inż. Jasnos Joanna (jjasnos@geol.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące:

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student ma wiedzę na temat aspektów środowiskowych wykorzystania surowców energetycznych	IS1A_K02, IS1A_U12, IS1A_W07, IS1A_W06	Kolokwium
M_W002	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii i typów pozyskania surowców energetycznych.	IS1A_W19, IS1A_W07, IS1A_W06	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie określić wpływ eksploatacji danego surowca na środowisko	IS1A_U16, IS1A_W07, IS1A_W21, IS1A_U15	Kolokwium
M_U002	Student potrafi określić parametry systemu eksploatacji surowca energetycznego, tak aby system w jak najmniejszym stopniu ingerował w środowisko	IS1A_U16, IS1A_U12, IS1A_W07	Kolokwium

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student ma wiedzę na temat aspektów środowiskowych wykorzystania surowców energetycznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii i typów pozyskania surowców energetycznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie określić wpływ eksploatacji danego surowca na środowisko	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi określić parametry systemu eksploatacji surowca energetycznego, tak aby system w jak najmniejszym stopniu ingerował w środowisko	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

1. Rola energetyki konwencjonalnej w konsumpcji energetycznej w skali całego świata, Europy i Polski, oraz przedstawienie jej udziału w ogólnym bilansie energetycznym. Główne zagrożenia związane z zanieczyszczaniem i niszczeniem niezbędnych do życia zasobów, takich jak powietrze, woda, gleba, warstwa ozonowa, oraz obciążanie środowiska naturalnego stałymi odpadami przemysłowymi.
2. Omówienie podstawowych definicji, m.in. surowce energetyczne, złoża surowców energetycznych, niekonwencjonalne źródła energii, energia pierwotna, energia wtórna, energia finalna, energia użyteczna.
3. Zasoby i eksploatacja węgla kamiennego oraz brunatnego w świecie i w Polsce. Technologie pozyskania węgla kamiennego i brunatnego oraz ich wpływ na środowisko.
4. Wpływ prac poszukiwawczych oraz eksploatacji węgla kamiennego i brunatnego na środowisko – odwodnienia górnicze, lej depresji, zrzut wód kopalnianych, deformacje ciągłe i nieciągłe, zwałowiska odpadów, hałas, emisje, rekultywacja terenów zdegradowanych.
5. Zasoby i eksploatacja ropy naftowej oraz gazu ziemnego w świecie i w Polsce. Technologie wydobywania złóż węglowodorów oraz ich wpływ na środowisko.
6. Wpływ prac poszukiwawczych oraz eksploatacji ropy naftowej i gazu ziemnego na

środowisko – prace wiertnicze, dystrybucja i magazynowanie surowców, hałas, emisje, izolacja poziomów wodonośnych i złożowych, zagospodarowanie wód złożowych, likwidacja otworów wiertniczych, rekultywacja.

7. Wydarzenia ekstremalne (lądowe i morskie), awarie wiertnicze, skażenia, erupcje.

8. Ocena konfliktowości eksploatacji kopalin.

9. Uregulowania prawne – Krajowy System Ocen Oddziaływania na Środowisko. Ustawy i rozporządzenia, procedury, urzędy właściwe. Metodyka wykonania oceny oddziaływania przedsięwzięć na środowisko. Poradniki metodyczne GDOŚ.

10. Wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł energii i ich wpływ na środowisko.

### **Zajęcia praktyczne**

1. Transformacje pomiędzy różnymi postaciami energii. Powiązanie procesów fizycznych i chemicznych z systemami do produkcji energii – część teoretyczna.

2. Szacowanie ilości energii występującej pod różnymi postaciami (energia kinetyczna, potencjalna, cieplna, chemiczna i inne).

3. Obliczanie sprawności procesu produkcji energii elektrycznej i cieplnej w skali przemysłowej.

4. Obliczenia związane z emisją do atmosfery produktów spalania węgla, gazu ziemnego i produktów ropopochodnych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa = średnia ważona z ocen z kolokwium i sprawozdań

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Znajomość podstawowych zasad ochrony środowiska

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Górecki W. (red.), 2006 – Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznych na Niżu Polskim.
2. Górkak., Poskrobko B., Ranecki W., Ochrona Środowiska ... PWE Warszawa
3. Molenda J., Steczko K., Ochrona środowiska w gazownictwie i wykorzystaniu gazu. WNT Warszawa 2000
4. Yerramilli A., Tuluri F., 2012 – Energy Resources Utilization and Technologies. BS Publications. CRC Press.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Bujakowski W. (red.), Tomaszewska B. (red.), 2014 – Atlas wykorzystania wód termalnych do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i cieplnej przy zastosowaniu układów binarnych w Polsce. Wyd. „Jak”. Kraków
2. Tomaszewska B., Pająk L., Bodzek M., 2014 — Application of a hybrid UF-RO process to geothermal water desalination. Concentrate disposal and costs analysis. Archives Of Environmental Protection 40 (3) (2014) 137-151
3. Tomaszewska B., Szczepański A., 2014 – Possibilities for the efficient utilisation of spent geothermal waters. Environmental Science and Pollution Research (2014) 21:11409-11417
4. Dendys M., Tomaszewska B., Pająk L., 2014 – Modelowanie numeryczne jako narzędzie wspomagające badania systemów geotermalnych [w:] Krawiec A. (red.), Jamorska I. (red.), Modele matematyczne w hydrogeologii. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Toruń, 2014], strony 199-206, ISBN 978-83-231-3299-8
5. Bodzek M., Tomaszewska B., 2013 – Application of hybrid system ultrafiltration-reverse osmosis in geothermal water desalination. [w:] Environmental Engineering IV. Taylor & Francis Ltd. CRC Press London, United Kingdom, ISBN 978-0-415-64338-2, str. 71-76
6. Tomaszewska B., Bodzek M., 2013 – Desalination of geothermal waters using a hybrid UF-RO process. Part I: Boron removal in pilot-scale tests. Desalination 319 (2013) 99-106
7. Tomaszewska B., Bodzek M., 2013 – Desalination of geothermal waters using a hybrid UF-RO

process. Part II: Membrane scaling after pilot-scale tests. Desalination 319 (2013) 107-114

8. Tomaszewska B., Bodzek M., 2013 - The removal of radionuclides during desalination of geothermal waters containing boron using the BWRO system. Desalination 309 (2013) 284-290

9. Tomaszewska B., Pająk L., 2012 - Dynamics of clogging processes in injection wells used to pump highly mineralized thermal waters into the sandstone structures lying under the Polish Lowland. Archives of Environmental Protection 38/3 (2012) 103-117

10. Bujakowski W., Tomaszewska B., 2011 - Zarys problematyki wodno-środowiskowej w aspekcie technologii eksploatacji gazu łupkowego/ The outline of water and environmental problems in terms of technology of shale gas exploitation. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie - Miesięcznik WUG, 6(202)/2011, s. 21-26

11. Tomaszewska B., Hołojuch G., 2012 - Pozyskanie energii geotermalnej w świetle nowych uregulowań prawnych/ Geothermal energy production on the background of the new legal regulations. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 448 (2) 281-284

12. Kępińska B., Bujakowski W., Bielec B., Tomaszewska B., Banaś J., Solarski W., Mazurkiewicz B., Pawlikowski M., Pająk L., Miecznik M., Balcer M., Hołojuch G., 2011 - Wytyczne projektowe poprawy chłonności skał zbiornikowych w związku z zatłaczaniem wód termalnych w polskich zakładach geotermalnych. Wyd. Patria, Kraków, s. 234. ISBN 978-83-88519-99-4

13. Rajpolt B., Tomaszewska B., 2011 - Zanieczyszczenie środowiska gruntowo-wodnego fluorem na przykładzie Huty Aluminium w Skawinie/ Fluorine contamination in soil and aquatic environment on the example of Aluminium Smelter in Skawina. Studia, Rozprawy, Monografie IGSMiE PAN, Nr 172, s. 99, ISBN 978-83-62922-04-8

14. Tomaszewska B., 2009 - Transformations of soil and aquatic environment under the impact of anthropogenic factors - examples from the selected area in Skawina. Przeobrażenia środowiska wodnogruntowego Skawiny pod wpływem czynników antropogenicznych. Studia, Rozprawy, Monografie IGSMiE PAN, Nr 158, s. 101, ISBN 978-83-60195-97-0

## Informacje dodatkowe

Brak

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12 godz
Udział w wykładach	28 godz
Udział w zajęciach terenowych	14 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	76 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS