

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: **Geochemia powierzchniowa**

Rok akademicki: **2015/2016** Kod: **BEZ-1-613-s** Punkty ECTS: **2**

Wydział: **Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska**

Kierunek: **Ekologiczne Źródła Energii** Specjalność: **—**

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

Język wykładowy: **Polski** Profil kształcenia: **Ogólnoakademicki (A)** Semestr: **6**

Strona www: **—**

Osoba odpowiedzialna: **dr hab. inż. Sechman Henryk (sechman@agh.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **dr hab. inż. Sechman Henryk (sechman@agh.edu.pl)**
mgr inż. Góra Adrianna (agora@agh.edu.pl)
dr inż. Guzy Piotr (piotr@agh.edu.pl)
dr inż. Twaróg Anna (twarog@agh.edu.pl)

Krótką charakterystyka modułu

Wiedza i umiejętności n/t zastosowania powierzchniowych metod geochemicznych w poszukiwaniach złóż gazu ziemnego i ochronie środowiska z wykorzystaniem chromatografu gazowego, pH-metru i fluksometru.

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 z zakresu podstaw teoretycznych powierzchniowych badań geochemicznych	EZ1A_W01	Kolokwium
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie charakterystyki bezpośrednich gazowych metod geochemicznych	EZ1A_W02	Kolokwium
M_W003	Student zna rolę i znaczenie powierzchniowych badań geochemicznych w prospekcji naftowej i ochronie środowiska	EZ1A_W04	Kolokwium
Umiejętności			

M_U001	Student umie pobrać próbkę gazu glebowego, a także przygotować chromatograf gazowy do pracy i wykonać oznaczenia gazowych węglowodorów w pobranych próbkach	EZ1A_U06, EZ1A_U18	Sprawozdanie
M_U002	Student umie opracować wyniki powierzchniowych badań geochemicznych i przeprowadzić ich wstępną interpretację	EZ1A_U04	Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące do przeprowadzenia prawidłowej interpretacji wyników powierzchniowych badań geochemicznych.	EZ1A_K02	Kolokwium, Projekt

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 z zakresu podstaw teoretycznych powierzchniowych badań geochemicznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie charakterystyki bezpośrednich gazowych metod geochemicznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna rolę i znaczenie powierzchniowych badań geochemicznych w prospekcji naftowej i ochronie środowiska	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student umie pobrać próbkę gazu glebowego, a także przygotować chromatograf gazowy do pracy i wykonać oznaczenia gazowych węglowodorów w pobranych próbkach	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student umie opracować wyniki powierzchniowych badań geochemicznych i przeprowadzić ich wstępną interpretację	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												

M_K001	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące do przeprowadzenia prawidłowej interpretacji wyników powierzchniowych badań geochemicznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Rozwój i podstawy teoretyczne powierzchniowych metod geochemicznych (3 h)

Historia rozwoju metod geochemicznych. Koncepcja mikroprzenikania węglowodorów gazowych i mechanizmy determinujące ich rozpraszanie od źródeł do powierzchni. Reakcje chemiczne i mikrobiologiczne z udziałem węglowodorów. Rodzaje i podział metod powierzchniowych.

2. Bezpośrednie gazowe metody geochemiczne, metoda gazu wolnego (6 h)

Skład cząsteczkowy gazu glebowego. Warianty metod gazowych – gaz wolny, gaz absorbowany, gaz adsorbowany. Gazowe tło geochemiczne. Powierzchniowa anomalia geochemiczna – definicja, typ i rodzaj anomalii. Czynniki zakłócające powierzchniowy obraz geochemiczny. Łańcuchy przyczynowo-skutkowe, charakteryzujące naturalne i „zaburzone” środowiska geochemiczne.

3. Metodyka badań terenowych i laboratoryjnych stosowanych w metodach powierzchniowych (3 h)

Sposoby rozmieszczania punktów badawczych. Eliminacja wpływu strefy aktywnej wymiany. Sposoby opróbowań geochemicznych. Badania laboratoryjne – budowa chromatografu gazowego i podstawy chromatograficznej analizy próbek gazowych. Sposoby opracowania i przedstawienia wyników badań. Sposób interpretacji powierzchniowego obrazu geochemicznego w aspekcie określenia charakteru potencjalnych źródeł emanacji.

4. Rola i znaczenie powierzchniowych badań geochemicznych w prospekcji naftowej i ochronie środowiska (3 h)

Poszukiwanie złóż węglowodorów. Monitoring podziemnych magazynów gazu ziemnego i miejsc podziemnego składowania dwutlenku węgla. Monitoring stanu środowiska po zabiegach szczelinowania wykonywanych w otworach wierconych w poszukiwaniu gazu z łupków. Ocena stanu zanieczyszczeń i zagrożeń środowiska naturalnego (zlikwidowane kopalnie węgla kamiennego). Monitoring i kontrola urządzeń i obiektów inżynierskich (otwory wiertnicze, gazociągi i rurociągi).

Ćwiczenia laboratoryjne

W czasie zajęć laboratoryjnych student nauczy się praktycznego wykonywania terenowego opróbowania geochemicznego metodą gazu wolnego. Student zapozna się ze sposobami chromatograficznego rozdzielania mieszanin gazowych: zakresy oznaczeń, sposoby detekcji składników, dobór optymalnych warunków pracy analizatora (dobór kolumny i detektora, ustalenie przepływów gazów roboczych, zakresów temperatur termostatu dla warunków izotermicznych i programowanej temperatury). Student zaznajomi się z metodami interpretacji jakościowo-ilościowej chromatogramów. Student samodzielnie wykona interpretację chromatogramów z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.

Student zapozna się z zasadami statystycznej obróbki wyników oznaczeń chromatograficznych próbek powietrza glebowego: badanie rozkładów uzyskanych

zbiorów stężeń, sposoby wyznaczania wartości tła, proggu anomalnego i wartości anomalnych. Komputerowe sposoby graficznej prezentacji wyników powierzchniowych badań geochemicznych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 0,5 • ocena z kolokwium (wykłady) + 0,5 • ocena z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena końcowa może być wystawiona pod warunkiem uzyskania pozytywnych ocen z kolokwium i ćwiczeń laboratoryjnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Znajomość podstaw chemii organicznej
- Znajomość podstawowych narzędzi statystycznych
- Podstawowa znajomość programu Microsoft Excel

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- 1.Dzieniewicz M., Sechman H. (2002). Zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych. Patent RP nr PL 184080, WUP, 08/2002.
- 2.Klusman R.W. (1993). Soil Gas and Related Methods for Natural Resource Exploration. John Willey & Sons Ltd., Chichester, 483 s.
- 3.Korus A., Kotarba M., Dzieniewicz M., Sechman H. (2010). Sposób pomiaru strumienia gazów złożowych emitowanych z przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego. Patent RP nr PL 206259 B1, WUP, 07/2010
- 4.Tedesco S.A. (ed.) (1995). Surface Geochemistry in Petroleum Exploration. Chapman & Hall Int. Thomson Publ. Co., New York, 206 s.
- 5.Hale M. (ed.) (2000). Geochemical Remote Sensing of the Sub-Surface. Handbook of Exploration Geochemistry, Elsevier, Amsterdam, vol. 7, Elsevier.
- 6.Waleńczak Z. (1987). Geochemia organiczna. Wyd. Geol. Warszawa.
- 7.Witkiewicz Z., Hepter J. (2001). Chromatografia gazowa. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 200 s.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- 1.Dzieniewicz M., Mościcki J.W., Sechman H. 1993. Badania geotermiczne i geochemiczne wykonane w latach 1988-1989 nad wysadem solnym Mogilno. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 9, 1, 123-147.
- 2.Górecki W., Strzetelski W., Dzieniewicz M., Sechman H. 1994. Zastosowanie powierzchniowego zdjęcia geochemicznego i bezpośrednich metod sejsmicznych dla poszukiwań i rozpoznawania złóż naftowych oraz lokalizacji wycieków węglowodorów. IGNiG - symposium nt. „Badania geochemiczne i petrofizyczne w poszukiwaniach ropy naftowej i gazu ziemnego”, Balice k/Krakowa, 27-28 czerwca 1994 r.
- 3.Górecki W., Strzetelski W., Dzieniewicz M., Sechman H. 1995. Surface geochemical survey of gas accumulations in Polish Lowlands. Ext. Abstr. EAGE/EAPG 57-th Conference and Technical Exhibition - Glasgow, Scotland, 29 May - 02 June 1995.
- 4.Górecki W., Strzetelski W., Dzieniewicz M., Sechman H. 1995. Methods and results of surface geochemical survey as adopted to petroleum exploration in permian structures of Polish Lowlands. Conference and Exhibition: „Modern Exploration and Improved Oil and Gas Recovery Methods”, Cracow, Poland, 12-15 Sept. 1995.
- 5.Dzieniewicz M., Kobański A., Sechman H. 1995. Zmienność podatności magnetycznej utworów przypowierzchniowych i możliwość jej wykorzystania w poszukiwaniach złóż węglowodorów. Tech. Posz. Geol. Geosynoptyka i Geotermia, z. 6, 27-32.
- 6.Górecki W., Strzetelski W., Dzieniewicz M., Sechman H. 1996. Application of surface gas measurements to evaluation and control of underground gas storage and productive wells. del>P503/del> Ext. Abstr. vol. 2 EAEG/EAPG Conf. Amsterdam, The Netherlands, 3 - 7 June, 1996.
- 7.Strzetelski W., Górecki W., Dzieniewicz M., Sechman H., Falkiewicz A. 1996. Surface geochemical anomalies as related to the structure of variscan elevation in West Pomerania (NW Poland). Oil and Gas News from Poland, 6, 187-196.
- 8.Dzieniewicz M., Górecki W., Sechman H. 1997. Powierzchniowe badania geochemiczne w rejonie Abramów - Nasutów. Nafta, 11, 497-509.
- 9.Dzieniewicz M., Sechman H. 1997. Możliwości wykorzystania powierzchniowych metod geochemicznych. Mat. konf. „Rozwój polskiej myśli w poszukiwaniach naftowych”, 25-26 wrzesień 1997, Kraków.

- 10.Korus A., Kotarba M, Sechman H, Lasa J. 1997. Metan w atmosferze ziemskiej: Udział Polski Południowej w emisji metanu do atmosfery. In: Buszewski B. (Ed.) Chromatografia i inne techniki separacyjne w eko analityce. Wyd.Uniwerstetu Mikołaja Kopernika, Toruń 1997, 191-197.
- 11.Strzetelski W., Górecki W., Dzieńiewicz M., Sechman H., Soboń J. 1998. The results of surface geochemical measurements in Lublin Trough, SE Poland. del>P523/del> Ext. Abstr. vol. 2, 60th EAGE Conf. and Technical Exhibition, Leipzig, Germany 8-12 June, 1998.
- 12.Górecki W., Strzetelski W., Dzieńiewicz M., Sechman H., Soboń J. 1998. The Examples of Surface Geochemical Survey over Petroleum Accumulation Zones in Polish Lowlands. Book of abstracts, Conference and Exhibition: „Modern Exploration and Improved Oil and Gas Recovery Methods”, Cracow, Poland, 1-4 Sept. 1998, p. 214-215.
- 13.Dzieńiewicz M., Sechman H., Górecki W. 1999. Measurements of soil gas migration around gas wells. del>P583/del> Ext. Abstr. 61th EAGE Conf. and Technical Exhibition, Helsinki, Finland, 7-11 June 1999.
- 14.Górecki W., Strzetelski W., Dzieńiewicz M., Sechman H., Soboń J. 1999. Soil gas surveys over petroleum areas in Lublin trough and fore sudetic monocline. Oil and Gas News from Poland, Vol. 9, 55-62.
- 15.Kotarba M., Dzieńiewicz M, Korus A., Sechman H., Kominowski K., Winnicki A., Trentowski J., Gogolewska A. 1999. Zagrożenia gazowe w strefie przypowierzchniowej związane z likwidacją kopalń wąlbzyskich w dolnośląskim zagłębiu węglowym” Konferencja SITG pt. „Doświadczenia w likwidacji zakładów górniczych”, Wałbrzych-Książ, maj 1999.
- 16.Dzieńiewicz M., Sechman H. 2001. Powierzchniowe badania geochemiczne w strefie Abramów-Nasutów w rowie lubelskim w aspekcie poszukiwań naftowych. Polish Jour. of Miner. Resources, Geosynoptic Society, Kraków, 3, 61-75.
- 17.Kotarba M.J., Dzieńiewicz M., Korus A., Sechman H., Gogolewska A., Grzybek I., Kominowski K., Płonka A. 2001. Zagrożenie gazowe metanem i ditlenkiem węgla w przypowierzchniowej strefie zabudowanego obszaru środkowej części wąlbzyskiego Okręgu Węglowego związane z likwidacją kopalń. in: Kotarba M.J., ed.: Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój, Wyd. - Towarzystwo Badania Przemian Środowiska „GEOSFERA”, 185-209.
- 18.Dzieńiewicz M., Sechman H., Górecki W. 2001. Kontrola szczelności podziemnych magazynów gazu w świetle powierzchniowych badań geochemicznych. Mat. Konf.: „Nauki o Ziemi w badaniach podstawowych, złożowych i ochronie środowiska na progu XXI w.” Jubileusz 50-lecia WGGiOŚ, Kraków, 28-29. czerwca 2001
- 19.Dzieńiewicz M., Sechman H. 2001. Sposoby opracowywania i przedstawiania wyników powierzchniowych badań geochemicznych. Mat. Konf.: „Nauki o Ziemi w badaniach podstawowych, złożowych i ochronie środowiska na progu XXI w.” Jubileusz 50-lecia WGGiOŚ, Kraków, 28-29 czerwca 2001, 357-361
- 20.Dzieńiewicz M., Sechman H. 2001. Przykłady zastosowań powierzchniowego zdjęcia geochemicznego metodą gazu wolnego. Mat. Konf.: „Nauki o Ziemi w badaniach podstawowych, złożowych i ochronie środowiska na progu XXI w.” Jubileusz 50-lecia WGGiOŚ, Kraków, 28-29 czerwca 2001, 363-368
- 21.Dzieńiewicz M., Sechman H., Kotarba M.J., Korus A. 2002. Distribution of methane and carbon dioxide contents in the near-surface zone along 23 geological cross-sections of the Wałbrzych Coal District. Chapter 7 in: Kotarba M.J. (Ed.): Gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District caused by coal mine closure: geological and geochemical controls. Society of Research on Environmental Changes “GEOSPHERE”, Kraków, 79-94.
- 22.Dzieńiewicz M., Sechman H., Kotarba M.J., Korus A. 2002. Surface geochemical surveing of methane and carbon dioxide in the selected areas of the Wałbrzych Coal District. Chapter 8 in: Kotarba M.J. (Ed.): Gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District caused by coal mine closure: geological and geochemical controls. Society of Research on Environmental Changes “GEOSPHERE”, Kraków, 95-106.
- 23.Dzieńiewicz M., Sechman H., Kotarba M.J., Korus A. 2002. Periodical changes of methane and carbon dioxide contents in the near-surface zone along the selected four geological cross-sections of in the Wałbrzych Coal District. Chapter 9 in: Kotarba M.J. (Ed.): Gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District caused by coal mine closure: geological and geochemical controls. Society of Research on Environmental Changes “GEOSPHERE”, Kraków, 107-136.
- 24.Sechman H., Dzieńiewicz M., Kotarba M.J. 2002. Depth changes in methane and carbon dioxide contents in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District. Chapter 10 in: Kotarba M.J. (Ed.): Gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District caused by coal mine closure: geological and geochemical controls. Society of Research on Environmental Changes “GEOSPHERE”, Kraków, 137-152.
- 25.Korus A., Kotarba M.J., Dzieńiewicz M., Sechman H. 2002. Evaluation of methane and carbon dioxide flux from Upper Carboniferous coal-bearing strata to near-surface zone in the Wałbrzych Coal District. Chapter 12 in: Kotarba M.J. (Ed.): Gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District caused by coal mine closure: geological and geochemical controls. Society of Research on Environmental Changes “GEOSPHERE”, Kraków, 2002, 175-188.

26. Kotarba M.J., Dzieńiewicz M., Korus A., Sechman H., Kominowski K., Gogolewska A., Grzybek J. 2002. Mechanism of coalbed gas flux and prediction of gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal Sub-basin. Chapter 13 in: Kotarba M.J. (Ed.): Gas hazard in the near-surface zone of the Wałbrzych Coal District caused by coal mine closure: geological and geochemical controls. Society of Research on Environmental Changes "GEOSPHERE", Kraków, 189-212
27. Dzieńiewicz M., Sechman H. 2003. Soil gas method - applicability and examples of study cases in Poland. 21st International Meeting on Organic Geochemistry, 8-12 Sept. 2003, Kraków, Poland. Book of Abstr. Part II, p. 451-452.
28. Dzieńiewicz M., Sechman H. 2004. Możliwości prospekcyjne gazowych przypowierzchniowych wskaźników geochemicznych w rejonie Radymna (zapadlisko przedkarpackie), Polish Journal of Mineral Resources, 8, 125-130.
29. Dzieńiewicz M., Sechman H. 2004. Badania wpływu czasu przechowywania próbek powietrza podglebowego na mierzone mikrosteżenia węglowodorów. Technika Poszukiwań Geologicznych Geosynoptyka i Geotermia, 1-2, 59-67.
30. Sechman H., Dzieńiewicz M. 2005. 75 lat obecności powierzchniowych badań geochemicznych w poszukiwaniach złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Nafta-Gaz, 4, 150-165.
31. Sechman H., Dzieńiewicz M., Górecki W. 2005. Results of surface geochemical survey in the Radymno area (the Carpathian Foredeep). EAGE Madrid 2005: 67th EAGE [European Association of Geoscientists & Engineers] conference & exhibition: 13-16 June 2005, P231.
32. Dzieńiewicz M., Sechman H., Mościcki W.J. 2005. Preliminary near-surface geochemical survey and shallow temperature measurements along the selected line in Starunia, fore-Carpathian region, Ukraine. Chapter 13 in: Kotarba M.J. (ed.): Polish and Ukrainian studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes „Geosphere”, Warszawa-Kraków, 147-156.
33. Kotarba M.J., Dzieńiewicz M., Sechman H. 2005. Geochemical survey, molecular and isotopic compositions, and genetic identification of near-surface gases from the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. Chapter 14 in: Kotarba M.J. (ed.): Polish and Ukrainian studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes „Geosphere”, Warszawa-Kraków, 157-174.
34. Barabasz W., Chmiel M.J., Dzieńiewicz M., Sechman H. 2005. Microbiological characteristics and gaseous hydrocarbons, carbon dioxide and hydrogen distribution in the near-surface zone of the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. Chapter 15 in: Kotarba M.J. (ed.): Polish and Ukrainian studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes „Geosphere”, Warszawa-Kraków, 175-186.
35. Sechman H. 2005. Wpływ wybranych czynników środowiska opróbowania na gazowe wskaźniki przypowierzchniowe w prospekcyjnych naftowych badaniach geochemicznych. W: Wojciech Górecki, Anna Sowiżdżał (eds.): Problems of the utilization of geothermal waters and energy in China and in Poland: investigation of geothermal, hydrogeological and drilling technology and equipment. Seminaria naukowe Zakładu Surowców Energetycznych AGH - streszczenia referatów wygłoszonych w okresie 7. 11. 2003 r. - 1. 04. 2005 r., AGH, 110-112
36. Sechman H., Dzieńiewicz M., Kotarba M.J., Korus A. 2006. Criteria of gas hazard assessment in the areas of closed mines of the Wałbrzych Coal District, Southwestern Poland. W: Near surface 2006, 12th European meeting of environmental and engineering geophysics : 4-6 September 2006, P010, s. [1-5], EAGE European Association of Geoscientists & Engineers, Helsinki, Finland.
37. Sechman H., Dzieńiewicz M., Górecki W. 2006. Wykorzystanie powierzchniowych badań geochemicznych do oceny szczelności naftowych otworów wiertniczych. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, WUG - Katowice, 6, 36-38.
38. Sechman H., Dzieńiewicz M., Górecki W. 2006. Wykorzystanie powierzchniowych badań geochemicznych do oceny szczelności naftowych otworów wiertniczych. // W: Warsztaty Górnicze z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie” : materiały sympozjum : sesja okolicznościowa: Rozwiązania inżynierskie i badania naukowe dla ograniczenia zagrożeń naturalnych w górnictwie : Kraków-Tomaszowice, 12-14 czerwca 2006, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Sympozja i Konferencje, 67, 369-382.
39. Dzieńiewicz M., Korus A., Kotarba M.J., Sechman H., Fiszer J. 2006. Zastosowanie powierzchniowych badań geochemicznych do oceny zagrożenia gazowego na obszarach zlikwidowanych kopalń Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, WUG - Katowice, 6, 38-40.
40. Dzieńiewicz M., Korus A., Kotarba M.J., Sechman H., Fiszer J. 2006. Zastosowanie powierzchniowych badań geochemicznych do oceny zagrożenia gazowego na obszarach zlikwidowanych kopalń Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego. W: Warsztaty Górnicze z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie” : materiały sympozjum : sesja okolicznościowa: Rozwiązania inżynierskie i badania naukowe dla ograniczenia zagrożeń naturalnych w górnictwie, Kraków-Tomaszowice, 12-14 czerwca 2006, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Sympozja i Konferencje, 67, 109-126.

41. Sechman H. 2006. Głębokość poboru próbki gazu podglebowego w powierzchniowych badaniach geochemicznych – próba optymalizacji. *Kwart. AGH – Geologia*, 32, 2, 117-139.
42. Sechman H., Dzieńiewicz M., Górecki W., Mamczur S., Gminski Z., Mularczyk A. 2007. The results of surface geochemical studies in the area of the Barnowko–Mostno–Buszewo oil/gas deposit, NW Poland. 69th EAGE conference & exhibition incorporating SPE EUROPEC 2007: 11–14 June 2007, London : extended abstracts & exhibitors catalogue. EAGE European Association of Geoscientists & Engineers, SPE International EUROPEC, The Netherlands: EAGE, 1–5, P253.
43. Sechman H., Dzieńiewicz M. 2007. Influence of soil moisture on the results of surface geochemical survey applied to petroleum exploration. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 56, 4, 267-282.
44. Kotarba M. J., Dzieńiewicz M., Mościcki W. J., Sechman H. 2008. Unique Quaternary environment for discoveries of woolly rhinoceroses in Starunia, fore-Carpathian region, Ukraine: Geochemical and geoelectric studies. *Geology*, 36, 7, 567–570.
45. Dzieńiewicz M., Sechman H., 2008. Powierzchniowe badania geochemiczne w wybranych obszarach polskich i ukraińskich Karpat fliszowych. Pierwszy Polski Kongres Geologiczny : Kraków 26–28 czerwca 2008: abstrakty, Polskie Towarzystwo Geologiczne, S. 25.
46. Dzieńiewicz M., Sechman H. 2008. Powierzchniowe badania geochemiczne w wybranych obszarach polskich i ukraińskich Karpat fliszowych. *Geologia – kwartalnik AGH*, T. 34, Z. 3, 489-502.
47. Dzieńiewicz M., Sechman H., Górecki W. 2009. Badanie składu gazów glebowych – przykłady zastosowań w prospekcji naftowej i ochronie środowiska. *Geologia – kwartalnik AGH*, t. 35 z. 2/1 s. 129–137.
48. Kotarba M.J., Sechman H., Dzieńiewicz M., 2009. Distribution and origin of gaseous hydrocarbons and carbon dioxide in the quaternary sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 3, 403–419.
49. Dzieńiewicz M., Sechman H., Kotarba M.J. 2009. Molecular and isotopic compositions of gases adsorbed to near surface sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 3, 421–437.
50. Sechman H., Kotarba M.J., Dzieńiewicz M., 2009. Surface geochemical survey at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 3, 375–390.
51. Sechman H., Dzieńiewicz M., 2009. Analiza wyników powierzchniowych badań geochemicznych w transgranicznej strefie Karpat polskich i ukraińskich. *Geologia – kwartalnik AGH*, 35, 4, 109-127.
52. Sechman H., Dzieńiewicz M., 2009. Pomiary emisji metanu w wybranych rejonach polskich Karpat zewnętrznych. *Geologia – kwartalnik AGH*, 35, 4, 129-153.
53. Sechman H., Dzieńiewicz M., Górecki W., Nowicka A., Wolnowski T. 2010. Results of surface geochemical survey integrated with results of seismic survey in the Drzonowo – Biała Area – NW Poland. 72nd EAGE conference & exhibition incorporating SPE EUROPEC Barcelona 2010, 14–17 June 2010, S. 1-5.
54. Sechman H., Dzieńiewicz M., Nowicka A., 2011. Light hydrocarbons in soil gas above prospective oil- and gas-bearing structures: Pomeranian Synclinorium, NW Poland. *J. Petrol. Geol.*, 34, 4, 365-386.
55. Sechman H., Dzieńiewicz M. 2011. The example of background determination and mathematical processing of data from surface geochemical survey for the purposes of petroleum exploration. *J. Petrol. Sci. Engin.* 78, 2, 396-406.
56. Sechman H., Dzieńiewicz M., Liszka, B., 2012. Soil gas composition above gas deposits and perspective structures of the Carpathian Foredeep, SE Poland. *Applied Geochemistry*, 27, 1, 197-210.
57. Sechman H., 2012. Detailed compositional analysis of hydrocarbons in soil gases above multi-horizon petroleum deposits – A case study from western Poland. *Applied Geochemistry*, 27, 10, 2130-2147.
58. Sechman H., Mościcki J. W., Dzieńiewicz M. 2013. Pollution of near-surface zone in the vicinity of gas wells. *Geoderma*, 197-198, 193-204.
59. Sechman H., Kotarba M.J., Fiszler J., Dzieńiewicz M. 2013. Distribution of methane and carbon dioxide concentrations in the near-surface zone and their genetic characterization at the abandoned “Nowa Ruda” coal mine (Lower Silesian Coal Basin, SW Poland). *International Journal of Coal Geology*, 116-117, 1-16.
60. Marzec P., Sechman H., Pietsch K., Porębski S., Guzy P., Izydor G. 2014. Gas chimney record in seismic and surface geochemical data – case study from the Carpathian Foredeep (SE Poland). 76th EAGE Conference & Exhibition 2014, Amsterdam RAI, The Netherlands, 16-19 June 2014.
61. Guzy P., Sechman H., Dzieńiewicz M., Izydor G., 2014. Ocena możliwości zastosowania przenośnego analizatora sumy lotnych związków organicznych w powierzchniowych badaniach geochemicznych. *Nafta Gaz*, 70, 9, 574–583.
62. Sechman H., Izydor G., Guzy P., Dzieńiewicz M. 2015. Surface geochemical exploration for hydrocarbons in the area of prospective structures of the Lublin Trough (Eastern Poland). *Marine and Petroleum Geology*, 61, 22-38.
63. Sechman H., Dzieńiewicz M., Kotarba M.J., Guzy P., Konieczńska M., Lipińska O. 2015. Wyniki

powierzchniowych badań geochemicznych w rejonie odwiertów ukierunkowanych na poszukiwanie i udostępnienie gazu ze złóż niekonwencjonalnych. Przegląd Górniczy, t. 71 nr 10, s. 68-80.

64. Sechman H., Kuśmierk J., Machowski G., Guzy P., Dzieniewicz M. 2016. Surface geochemical anomalies in the vicinity of the Wańkowa oil field (SE Polish Carpathians). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 86, 219-235.

65. Twaróg A., Guzy P., Sechman H. 2015. Optymalizacja techniki dozowania próbki gazu do przenośnego analizatora lotnych substancji organicznych MicroFID. Wiadomości Naftowe i Gazownicze, 18, 6, 9-13.

66. Twaróg A., Guzy P., Sechman H., 2016. Measurement of methane flux in the selected area of the Polish Outer Carpathians – preliminary research. Geology, Geophysics & Environment, vol. 42 no. 1, s. 135-136.

67. Marzec P., Sechman H., Kasperska M., Cichstępski K., Guzy P., Pietsch K., Porębski S.J., 2018. Gas chimney in the Polish Carpathian Foredeep based on integrated seismic and geochemical data. Basin Research, 30 (Suppl. 1), 210-227

68. Sechman H., Kotarba M.J., Dzieniewicz M., Romanowski T., Fiszer J., 2017. Evidence of methane and carbon dioxide migration to the near surface zone in the area of the abandoned coal mines in Wałbrzych District (Lower Silesian Coal Basin, SW Poland) based on periodical changes of molecular and isotopic compositions. International Journal of Coal Geology, 183, 138-160.

69. Guzy P., Pietrzycki D., Świerczewska A., Sechman H., Twaróg A., Góra A., 2017. Emission measurements of geogenic greenhouse gases in the area of "Pusty Las" abandoned oilfield (Polish Outer Carpathians). Journal of Ecological Engineering, 18, 100-109.

Informacje dodatkowe

Zasady wystawiania oceny z wykładów:

- podstawą zaliczenia wiedzy z treści wykładów jest kolokwium, którego termin jest ogłaszany przynajmniej z 1 tygodniowym wyprzedzeniem,
- uczestnictwo w wykładach nie jest obowiązkowe, jednak w przypadku co najmniej 90% frekwencji na wykładach pozytywna ocena z kolokwium jest mnożona przez wskaźnik 1,1,
- w przypadku nieobecności lub oceny negatywnej student ma prawo do jednego terminu poprawkowego zaliczania kolokwium, poprawianie oceny niedostatecznej skutkuje otrzymaniem oceny 3,0 lub 3,5,

Zasady zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych:

- obowiązkowa obecność na zajęciach (jedna nieobecność nieusprawiedliwiona nie powoduje braku zaliczenia),
- (K) - ocena z kolokwium z treści podawanych na ćw. laboratoryjnych, w przypadku nieobecności lub oceny negatywnej student ma prawo do dwóch terminów poprawkowych zaliczania kolokwium, poprawianie oceny niedostatecznej skutkuje otrzymaniem oceny 3,0 lub 3,5,
- (S1) - ocena z wykonanego sprawozdania - chromatografia (zespoły 2 osobowe),
- (S2) - ocena z wykonanego sprawozdania - obróbka statystyczna (zespoły 2 osobowe),
- (O) - średnia ocen z odpowiedzi ustnych (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych).

OCENA KOŃCOWA ĆW. LABORATORYJNYCH = $(0,4 \cdot K) + (0,2 \cdot S1) + (0,2 \cdot S2) + (0,2 \cdot O)$

(uzyskanie zaliczenia jest możliwe tylko w przypadku uzyskania WSZYSTKICH pozytywnych ocen cząstkowych)

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	10 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS