

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Metody badań skał zbiornikowych	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Reservoir rocks – methods of investigation	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej	
4.	Kod przedmiotu/modułu USOS	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu Obligatoryjny w obrębie fakultatywnego modułu	
6.	Kierunek studiów Geologia	
7.	Poziom studiów II stopień	
8.	Rok studiów I lub II rok	
9.	Semestr zimowy lub letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin wykłady: 36 godz.	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia wykładowcy: dr Stanisław Burliga, dr hab. Anna Górecka-Nowak, dr Robert Niedźwiedzki, dr hab. Jurand Wojewoda, dr Artur Sobczyk koordynator: dr hab. Jurand Wojewoda	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Wiedza ogólna z zakresu geologii dynamicznej, geologii historycznej, tektoniki, sedymentologii, stratygrafii, analizy facjalnej, analizy basenowej, mineralogii, petrografii skał osadowych	
13.	Cele przedmiotu Uzyskanie wiedzy o najważniejszych cechach skał zbiornikowych i metodach ich poznania	
14.	Zakładane efekty kształcenia (W_1) Zna procesy prowadzące do powstania skały zbiornikowej (wietrzenie chemiczne, składniki pierwotne, diagenaza, anchimetamorfizm). Zna fizyczne cechy skał	Symbole kierunkowych efektów kształcenia K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W08, K2_W09

	<p>zbiornikowych istotne dla oceny potencjału zbiornikowego, szacowania zasobów i zastosowania konkretnych metod eksploatacji płynów (porowatość, (mikro)szczelinowatość, anizotropię teksturalną i strukturalną).</p> <p>(W_2) Zna architekturę skał zbiornikowych (pułapki strukturalne i facjalne, potencjalne ścieżki migracji płynów);</p> <p>(W_3) Zna właściwości termiczne skał zbiornikowych (strumień ciepła, termoprzewodność, gradient <i>versus</i> stopień geotermiczny);</p> <p>(W_4) Zna wybrane fizyko-chemiczne metody oznaczania wieku w skałach zbiornikowych (analiza trakowa, analiza uranowo-helowa, termochronologia detrytyczna, multi-chronologia) i ich wykorzystanie w analizie palodynamiki górotworu i poszukiwaniu złóż. Zna wybrane fizyczne metody oznaczania wieku w skałach zbiornikowych (stratygrafia strontowa, profilowanie gamma i neutron gamma) i ich zastosowanie do korelacji litostratygraficznej skał zbiornikowych. Zna wybrane biologiczne metody oznaczania wieku w skałach zbiornikowych (mikrobiostratygrafia, palinostratygrafia) i ich zastosowanie do korelacji stratygraficznej skał zbiornikowych.</p> <p>(W_5) Zna procesy związane z sedymentacją, diagenezą i przeobrażeniem ewaporatów. Zna wpływ ewaporatów na generowanie węglowodorów i właściwości zbiornikowe basenów sedymentacyjnych.</p> <p>(W_6) Zna zestaw najważniejszych metod analizy skał zbiornikowych.</p> <p>(U_1) Potrafi samodzielnie dopasować metody do postawionego zadania badawczego;</p> <p>(U_2) Potrafi zaplanować strategię prac dokumentacyjnych i zasobowych;</p> <p>(U_3) Potrafi zaprojektować system opróbowania skały zbiornikowej;</p> <p>(U_4) Potrafi samodzielnie podjąć prace modelowe skał zbiornikowych;</p> <p>(K_1) Potrafi zastosować wiedzę nt. zintegrowanego system działań w zakresie rozpoznania, modelowania i wdrażania do etapu dokumentacji zasobowej geologicznych przestrzeni zbiornikowych;</p> <p>(K_2) Potrafi dokonać oceny jakości podjętych działań i stopnia rozpoznania potencjalnych zbiorników.</p>	<p>K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W08, K2_W09</p> <p>K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W08, K2_W09</p> <p>K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W08, K2_W09</p> <p>K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U05</p> <p>K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U05</p> <p>K2_K01, K2_K03, K2_K04, K2_K06</p> <p>K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U05</p>
15.	Treści programowe	

	<p>1) Wietrzenie chemiczne (skały wyjściowe, produkty wietrzenia, kontekst procesowy i środowiskowy wietrzenia)</p> <p>2) Pierwotny skład osadów (skały okruchowe x wapienne i niewapienne)</p> <p>3) Diagenetyzacja (cementacja: rodzaje mineralogiczne spoiw, rekryształizacja i neokryształizacja, rekryształizacja i neokryształizacja: powstawanie nowych minerałów, metasomatoza i pseudomorfozy, reakcje roztwór-skała w procesach diagenetyzacji: badania inkluzji fluidalnych)</p> <p>4) Kompakcja (kompakcja fizyczna, bezpośrednie wskaźniki kompaktacji, metody dekompaktacji)</p> <p>5) Anchimetamorfizm/metamorfizm bardzo niskiego stopnia skał osadowych: litologia i makrotekstury skał drobnookruchowych w warunkach anchimetamorfizmu; krystaliczność illitu, minerały mieszanopaketowe; przejścia smektyt-chloryt i kaolinit-pirofilit; pozostałe metody badań (refleksyjność witrynytu, dojrzałość materii organicznej, typy węglowodorów ciekłych i gazowych, indeks barwy konodontów);</p> <p>6) Wprowadzenie do metody termogeochronologicznej (analiza trakowa apatyty, cyrkonu oraz innych minerałów, analiza uranowo-torowo-helowa (U-Th/He), termochronologia detrytyczna, "Multi-chronologia"- multiple dating (AFT, U-Th/He, U-Pb, Ar-Ar etc.);</p> <p>7) Source to sink (analiza systemów basin-and-range, rekonstrukcje paleogeograficzne i geodynamiczne, analiza proveniencji, analiza niskotemperaturowa na potrzeby geologii złóż)</p> <p>8) Praktyczne aspekty metody (metodyka planowania i prowadzenia badań, podstawy preparatyki fizyko-chemicznej, modelowanie historii termicznej – przegląd metod i oprogramowania, możliwości oraz ograniczenia metody);</p> <p>9) Strontowa stratygrafia skał zbiornikowych (stratygrafia, izotopy strontu, globalna krzywa zmian stosunku $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, podstawy metody i zakres stosowalności)</p> <p>10) Profilowanie gamma i neutron gamma jako narzędzie korelacji litostratygraficznej (profilowanie naturalnego promieniowania gamma, korelacja, litostratygrafia)</p> <p>11) Mikrobiostratygrafia skał zbiornikowych (biostratygrafia, konodonty, otwornice, nanoplankton);</p> <p>12) Palinostratygrafia skał zbiornikowych (metody przygotowania próbek skalnych do badań palinologicznych, charakterystyka ważniejszych grup palinomorfy: <i>Acritarcha</i>, <i>Chitinozoa</i>, skolekodonty, sporomorfy, <i>Dinoflagellata</i>)</p> <p>13) Palinomorfy jako narzędzie biostratygraficzne (tempo zmian ewolucyjnych, zasięgi stratygraficzne, podziały palinostratygraficzne);</p> <p>14) Ewaporaty (sedymentacja, diagenetyzacja, przeobrażenie);</p> <p>15) Wpływ ewaporatów na kształtowanie właściwości zbiornikowych basenów sedymentacyjnych i generowanie węglowodorów.</p>
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p>Literatura podstawowa:</p> <p>Botor, D., Anczkiewicz, A.A., 2010. Zastosowanie metody trakowej i helowej do rekonstrukcji termicznej basenów sedymentacyjnych, Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia Zrównoważony Rozwój nr 1-2.</p> <p>Dybova-Jachowicz, S., Sadowska, A., 2003. Palinologia. Wydawnictwa Instytutu Botaniki PAN. Kraków</p> <p>Frey, M., Robinson, D. (eds.), 1999. Low-Grade Metamorphism. Blackwell Science Ltd.</p> <p>Goldstein, R.H., Reynolds, T.J., 1994. Systematics of fluid inclusions in diagenetic minerals. Society for Sedimentary Geology,</p>

	<p>Short Course 31.</p> <p>Holland, H.D., Turekian, K.K. (eds.), 2003. Treatise on Geochemistry. Elsevier Ltd. [Rozdziały 5, 6, 7].</p> <p>Szewczyk, J., 2000. Statystyczno-stratygraficzna standaryzacja profilowań naturalnego promieniowania gamma. Biul. Państw. Inst. Geol., 392: 121–152.</p> <p>Wagner, G.A., Van den Houte, P., 1992. Fission-Track Dating, Ferdinand Enke, Stuttgart, 285 pp.</p> <p>Warren, J. 1999. Evaporites. Their evolution and economics. Blackwell Science Ltd. Oxford. 438 pp.</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>Bernet, M., Spiegel, C. (eds.), 2006. Detrital thermochronology - Provenance analysis, exhumation and landscape evolution of mountain belts, Geological Society of America Special Paper, 378 pp.</p> <p>Braun, J., van der Beek, P., Batt, G., 2006. Quantitative Thermochronology. Numerical methods for the interpretation of thermochronological data, Cambridge University Press, 258 pp.</p> <p>Ehlers, T.A., Farley, K.A., 2003. Apatite (U-Th)/He thermochronometry: methods and applications to problems in tectonic and surface processes, Earth and Planetary Science Letters, 206, s.1-14.</p> <p>Jansonius, J., McGregor, D. C., 1996. Palynology: principles and applications, vol. 1-3. AASP Foundation.</p> <p>Lisker, F., Ventura, B., Glasmacher, U.A. [Eds.], Thermochronological Methods: From Palaeotemperature Constraints to Landscape Evolution Models, Geological Society, London, Special Publications, 324 pp.</p> <p>McArthur, J.M., Howarth, R.J., Bailey, T.R., 2001. Strontium isotope stratigraphy: LOWESS version 3: best fit to the marine Sr-isotope curve for 0-509 Ma and accompanying look-up table for deriving numerical age. The Journal of Geology , 109 (2) pp. 155-170.</p> <p>McArthur, J.M., Howarth, R.J., Shields G.A., 2012. Strontium isotope stratigraphy. W: Gradstein, F.M., Ogg, J.G., Smith, A.G., Ogg G. (red.), The Geological Time scale. Elsevier, str. 127-144.</p> <p>McGowran, B., 2005. Biostratigraphy. Microfossils and Geological Time. Cambridge University Press, 459 str.</p> <p>Moore, D.M., Reynolds, Jr. R.C., 1997. X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. Oxford University Press, Second Edition.</p> <p>Schoch, R.M., 1989. Stratigraphy. Principles and Methods. Van Nostrand Reinhold, 375 str.</p> <p>Traverse, A., 1988. Paleopalynology. Unwin Hyman, Boston.</p>
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>zaliczenie na podstawie raportu z zajęć</p>

18.	Język wykładowy polski	
19.	Obciążenie pracą studenta:	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: wykład: 36	36
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - opracowanie wyników: 5 - czytanie wskazanej literatury: 20 - napisanie raportu z zajęć: 20 - przygotowanie do egzaminu:	55
	Suma godzin	91
	Liczba punktów ECTS	4 ECTS