

A. MANECKI, M. MUSZYŃSKI (red.) — Przewodnik do petrografii. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne AGH, Kraków 2008, 259 str., 178 rys., 61 tab., CD.

Najnowszy podręcznik petrografii został przygotowany przez zespół pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Przeznaczony on jest dla studentów geologii, a w części także dla geoboznawców i geografów. Składa się z pięciu rozdziałów głównych, poprzedzonych przedmową.

Rozdział pierwszy (wstępny, 2 str.) nosi tytuł *Definicja skały. Ogólny podział skał skorupy ziemskiej*. Zamieszczono w nim zarys problematyki wybranych dziedzin z grupy nauk mineralogicznych, jak petrografia, petrologia i kosmomineralogia. Podkreślono także istotny związek badań petrograficznych z szeroko rozumianą sedimentologią. Na rysunku przedstawiono schemat powstawania głównych grup genetycznych skał i cykliczność procesów skałotwórczych na Ziemi.

Rozdział drugi poświęcono skałom magmowym (63 str.). Zawiera on wprowadzenie do tematu definicji magmy oraz tworzenia się, przemieszczania i ewolucji składu magm. Następnie opisano minerały skałotwórcze skał magmowych oraz podano zasady ich rozpoznawania z uwzględnieniem minerałów głównych, pobocznych, akcesorycznych i wtórnych. Opisom towarzyszą rysunki ukazujące pokrój i orientację optyczną kryształów.

W części poświęconej składowi chemicznemu skał magmowych czytelnik znajdzie praktyczną informację, na czym polega pełna analiza chemiczna oraz co oznaczają nazwy pierwiastków: „główne”, „podrzędne”, „śladowe”. Podano tu podstawowe kryteria chemicznej klasyfikacji skał oraz przykłady sporządzania diagramów graficznych w celu oznaczenia rodzaju skał i przeprowadzenia korelacji wyników analiz z poszczególnych próbek. Podkreślono znaczenie badań pierwiastków śladowych (zwłaszcza pierwiastków ziem rzadkich) w rozważaniach o petrogeniezie skał, szczególnie z zastosowaniem tzw. diagramów pajęczych. W części rozdziału poświęconej budowie wewnętrznej skał magmowych zaprezentowano opisy występujących w nich struktur i tekstur wraz z doskonałymi rysunkami.

Ogromną wartością podręcznika jest podanie zasad klasyfikacji i nazewnictwa skał. Głównym kryterium klasyfikacji większości skał magmowych (najczęściej plutonicznych) jest ich skład mineralny, co odzwierciedlają załączone diagramy i tabele. Dla bardzo drobnokrystalicznych lub w części szklistych skał wylewnych zamieszczono diagram TAS, oparty na składzie chemicznym. Oprócz podstawowych klasyfikacji, zalecanych przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych (IUGS), dla skał plutonicznych i wulkanicznych w podręczniku podano uproszczone „terenowe” klasyfikacje, ujęte na odpowiednich rycinach.

Esencję rozdziału drugiego stanowią opisy skał, uwzględniające ich obrazy mikroskopowe w płytkach cienkich. Czytelnik znajdzie tu przegląd ważniejszych skał magmowych, kolejno: ultrazasadowych, zasadowych, obojętnych i kwaśnych w odniesieniu do wykresów klasyfikacyjnych IUGS. Bardzo przydatny jest podrozdział *Zasady i przykłady opisu skały magmowej*, zawierający tabele liczbowe i odpowiednie diagramy diagnostyczne. Rozdział drugi kończy zwięzła informacja o gospodarczym znaczeniu skał magmowych.

Rozdział trzeci, poświęcony skałom osadowym, stanowi największą część książki, liczy bowiem 141 stron. Zgodnie z kryteriami genetycznymi wyróżnia się trzy grupy skał określonych jako klastyczne, ilaste oraz chemo- i organogeniczne. Każda z

tych grup jest kolejno klasyfikowana w oparciu o kryteria uziarnienia i składu mineralnego, co opisano w kolejnych częściach podręcznika. Zespół autorów miał trudne zadanie z uwagi na gwałtowny rozwój badań skał osadowych w drugiej połowie ubiegłego wieku i bogactwo nowej literatury. Siłą napędową tych badań było narastające tempo poszukiwań złóż węglowodorów na lądach i w morzach.

Jedną z głównych grup skał stanowiących obiekty poszukiwań są skały okruczowe, wśród których wyróżniamy osady związane w czasie depozycji z czynnym wulkanizmem, bogate w piroklasty oraz osady złożone z detrytycznego materiału egzogenicznego (epiklasty). W opisie skał okruczowych zawarto charakterystykę najważniejszych składników szkieletu ziarnowego z uwzględnieniem znaczenia analizy uziarnienia i sposobów interpretacji jej wyników za pomocą rozmaitych wykresów graficznych i wzorów matematycznych. Podano też przykłady diagramów Dickinsona i in. oraz Basu i in., służących do określenia obszarów źródłowych ziarn detrytycznych. Objasniono pojęcie „matriks” z odniesieniem do podziału Dickinsona i podano definicję pojęcia „cement”. Część rozdziału poświęcono porowatości osadów i znaczeniu jej badań w geologii naftowej, inżynierskiej i gruntoznawstwie.

Przeglądu skał okruczowych dokonano zgodnie z malejącym uziarnieniem. Najwięcej miejsca przeznaczono na piaski i piaskowce, dla których zalecono klasyfikację z podręcznika Pettijohna i in. (1972) *Sand and sandstone*, gdzie wyróżnia się arenity i waki, zależnie od zawartości mułkowo-ilastego matriksu, a następnie poszczególne odmiany w oparciu o udziały kwarcu, skaleni i okruczów skalnych. Załączono tu przykład prawidłowego opisu petrograficznego piaskowca.

W kolejnej części rozdziału trzeciego przedstawiono problematykę badań skał ilastych. Podano szczegółową charakterystykę najczęściej spotykanych minerałów ilastych z uwzględnieniem cech strukturalnych, pozycji refleksów diagnostycznych na dyfraktogramach rentgenowskich i charakterystycznych efektów na krzywych z analizy termicznej. Czytelnik dowie się tu o przydatności wyliczania wskaźników, określających stopień uporządkowania struktury kaolinitu i minerałów mieszanopakietowych illit/smektyt oraz krystaliczność illitu. Opisano warunki powstawania skał ilastych ze szczególnym uwzględnieniem wpływu diagenety na ich skład mineralny i strukturę. Podkreślono znaczenie badań niektórych minerałów ilastych, przydatnych jako geotermometry. Badania te, prowadzone teraz powszechnie, są nadzwyczaj cenne w analizie basenów sedimentacyjnych i w poszukiwaniach złóż węglowodorów.

Następna część rozdziału trzeciego jest poświęcona skałom węglanowym. Czytelnik znajdzie tu podstawowe definicje i klasyfikacje tych skał zawarte w tabelach oraz opis głównych składników ziarnowych i cementów (z przykładami na rysunkach). Bardzo przydatne jest również podanie charakterystyki wybranych środowisk diagenety węglanów w strefach wadycznych i freaticznych oraz modeli tworzenia się dolomitów. Część rozdziału poświęcono porowatości oraz ewolucji przestrzeni porowej skał węglanowych wskutek działania procesów diagenetycznych, szczególnie kompaktacji mechanicznej i chemicznej. Ponadto opisano najważniejsze skały węglanowe pochodzenia lądowego i morskiego z wyjątkiem syderytów, które zwyczajowo zalicza się do skał żelazistych. Zwraca tu uwagę interesujący fragment dotyczący występowania utworów mikrobialnych (często tworzących budowle określane jako kopce węglanowe) oraz obecności i znaczenia struktur *stromatolites*. Autor rozdziału o skałach

węglanowych opierał się na najnowszej literaturze przedmiotu, szczególnie na nadzwyczaj wartościowym podręczniku Flügeła *Microfacies of carbonate rocks* z 2004 r.

Rozdział trzeci zawiera również charakterystykę i zasady klasyfikacji skał krzemionkowych, alitowych, żelazistych, manganowych, fosforanowych, zeolitowych i gipsowo-solnych. Ponadto opisano tu genezę i zasady klasyfikacji kaustobiolitów oraz kolejność stadiów uwęglania osadów organicznych, utworzonych w najwcześniejszej fazie biochemicznej. Nazewnictwo elementarnych składników węgla (macerałów) oraz złożonych z nich mikrolitotypów i litotypów jest stosowane zgodnie z zaleceniami Międzynarodowego Komitetu Petrologii Węgla i Substancji Organicznych (ICCP). Przedstawiono również charakterystykę kopalin paliw płynnych, opisano produkty hipergenicznych i metamorficznych przemian ropy naftowej i jej pochodnych. Podkreślono wielkie znaczenie gospodarcze kaustobiolitów, a także innych skał osadowych.

Rozdział czwarty zawiera podstawową wiedzę o skałach metamorficznych (39 str.). Opisano tu minerały, charakterystyczne dla skał metamorficznych oraz skład chemiczny i budowę wewnętrzną skał. Jako główny cel analizy chemicznej wymieniono rozróżnienie typu zmian w aspekcie ich natury izo- lub allochemicznej i ocenę mobilności pierwiastków podczas metamorfizmu. Kolejnym celem analizy jest rozpoznanie efektów działania dyferencjacji metamorficznej. Podano tu sposoby wykonania projekcji graficznych dla analizowanych próbek skał metamorficznych i odesłano czytelnika do literatury specjalistycznej.

W omówieniu klasyfikacji skał metamorficznych przedstawiono trudności dotyczące ustalenia jednolitego ich nazewnictwa i podano przykłady określeń stosowanych tradycyjnie (np. przez dołączanie przedrostków „meta”, „orto”, „para”). Podkreślono znaczenie składu mineralnego, charakteru protolitu i warunków metamorfizmu w klasyfikacji skał. Bardzo istotną cechą diagnostyczną stanowią tekstury, na podstawie których wyróżnia się skały złupkowane, o słabo zaznaczonej foliacji i masywne. Znaczną wartością tego rozdziału podręcznika jest część zawierająca przegląd różnych typów skał metamorficznych.

Ostatni, piąty rozdział podręcznika poświęcono znajomości skał pochodzenia pozaziemskiego (12 str.). Oprócz klasyfikacji i

charakterystyki odmian meteorytów znajdziemy tu opisy tektytów i pyłów kosmicznych wraz z informacją, jak cierpliwy kolekcjoner może sam rozpoznawać i zbierać kulki kosmiczne. W rozdziale piątym zawarto także opisy petrograficzne skał pochodzących z Księżyca i Marsa, uzyskanych głównie dzięki misjom amerykańskich statków kosmicznych typu Apollo i sond typu Viking.

Należy stwierdzić, że *Przewodnik do petrografii* jest ogromnym zbiorem nowoczesnej wiedzy o skałach i minerałach, przygotowanym przez zespół badawczy o bardzo wysokim poziomie naukowym. Treść podręcznika zredagowano w sposób przejrzysty i konsekwentny. Poszczególne rozdziały zawierają liczne tabele liczbowe i rysunki, w tym diagramy klasyfikacyjne, zwracają uwagę starannie wykonane ryciny obrazów mikroskopowych skał. Niezwykle przydatny dla czytelnika jest spis literatury zawierający wiele najnowszych pozycji. Szczególną wartość ma płyta CD, na której zamieszczono doskonale mikrografie minerałów i skał uzyskane w mikroskopie polaryzacyjnym i w elektronowym mikroskopie skaningowym. Znajdujemy tu zdjęcia 245 obiektów, przy czym fotografii jest znacznie więcej z uwagi na kilkakrotne zastosowanie ujęć tego samego obrazu w różnych układach optycznych lub w innych powiększeniach. Dzięki obecnej technice komputerowej czytelnik sam może wybrane obrazy powiększyć na ekranie, co jest szczególnie ważne przy oglądaniu najdrobniejszych kryształitów, dostrzeżonych w mikroskopie elektronowym. Mikrofotografom towarzyszą odpowiednie objaśnienia. Tak starannie przygotowany podręcznik, o wielkiej wartości naukowej, gorąco polecam zarówno adeptom geologii, jak i specjalistom nauk pokrewnych.

Autorzy podręcznika: Jerzy Czerny, Krzysztof Dudek, Katarzyna Górniak, Barbara Kwiecińska, Marek Łodziński, Andrzej Manecki, Jacek Matyszkiewicz, Marek Muszyński, Maciej Pawlikowski, Tadeusz Ratajczak, Andrzej Skowroński i Tadeusz Szydłak poświęcili swoje dzieło pamięci wybitnego petrografa i nauczyciela, niezwykłego już Profesora Włodzimierza Parachoniaka, współautora dwóch rozdziałów. Wszystkim należą się wyrazy szczerzego uznania.

Anna Maliszewska