

POSTĘPY W PETROGRAFICZNYCH METODACH BADAWCZYCH W ZSRR

SKAŁY ilaste stanowią według Szwiecowa 80% wszystkich skał osadowych, toteż należyte zbadanie ich jest niezmiernie ważne z gospodarczego punktu widzenia, ponieważ petrograficzny charakter skały ilastej decyduje o właściwym jej wyzyskaniu dla przemysłu i rolnictwa. Naukowe znaczenie badania skał ilastych polega na tym, że charakter substancji ilastych pozwala ustalić w wielu przypadkach cechy środowiska sedymentacyjnego, warunki wietrzenia skały macierzystej i pochodzenie materiału detrytycznego.

Na zjeździe Geologów Naftowych w 1929 r. J. Tokarski stwierdził, że petrografia skał osadowych dopóty nie będzie nauką samodzielną, dopóki nie znajdziemy metod uchwycenia substancji ilastych.

Dotychczasowe badania za pomocą analizy chemicznej i mikroskopowej nie zawsze pozwalają rozstrzygnąć, który z minerałów ilastych znajduje się w osadzie, ułatwiły to dopiero nowoczesne metody wprowadzone przez radzieckich petrografów.

Jedną z bardziej interesujących prac w tej dziedzinie napisał Szaraj, pt. „Minerałogicz-skiej sossaw czetwierticznych glin Bieloruskiej

SSR“, opublikowaną w Dokładach Akad. Nauk, t. 74, nr 3, 1950 r. Do czasu ukazania się tej pracy skały Białorusi były mało zbadane, mimo że przedstawiały dużą wartość dla przemysłu ceramicznego. Autor podaje wyniki badań glin morenowych, utworów podobnych do lessu, ilów holocenijskich i plejstocenijskich z obwodu mińskiego, witebskiego, gródzieńskiego, mohylowskiego, pińskiego i baranowickiego. Zastosowano tu metody granulometryczne, chemiczne, termiczne, rentgenograficzne i mikroskopowe, a więc z wyjątkiem mikroskopu elektronowego i spektrografu wszelkie możliwe w tej dziedzinie metody badawcze. Nigdzie dotychczas nie opracowano skał ilastych tak wszechstronnie i z tak olbrzymiego terenu.

Analizie mikroskopowej poddano frakcje grubszą niż 0,001 mm, a frakcje poniżej 0,001 mm poddano wszystkim pozostałym wymienionym wyżej analizom. Pełnych analiz chemicznych wykonano 12. Nie widać w nich wybitnych różnic pomiędzy skałami ilastymi różnego pochodzenia. Cechą wspólną jest duża zawartość Te_2O_3 . Pod mikroskopem minerały ilaste okazują się substancją blaszkowatą, słabo pleochroiczną. Na ogół właściwości optyczne wska-

zują na obecność mik uwodnionych, co wynika także z analizy chemicznej. Badania promieniami rentgena wykazują natomiast, że jednak minerał nie jest jednorodny i że znajduje się w nim także montmorylonit, kaolin i muskowitz z domieszką kwarcu.

Pewne zróżnicowanie minerałów ilastych w glinach różnego pochodzenia wykazała analiza termiczna. Jak wiadomo w analizie termicznej mamy dwie zasadnicze metody: 1) badanie krzywej dehydratacji, wyrażonej krzywą zmiany wagi substancji ilastej przy ogrzewaniu; 2) analizę krzywej wzrostu temperatury substancji progresywnie ogrzewanej krzywej, która wykazuje charakterystyczne załamania spowodowane adsorbacją lub emisją ciepła (efekt egzotermiczny lub endotermiczny) zależnie od reakcji chemicznej zachodzącej przy ogrzewaniu.

W pracy Szaraja stosowane były obie metody. Okazało się, że w glinach jeziornych plejstocenijskich krzywe odpowiadają hydromuskowitowi, a w glinach jeziornych holocenijskich krzywa jest charakterystyczna dla montmorylonitu. Inne gliny wykazały krzywe mieszane. Hydromuskowit może powstać według Pietrowa (1948) jako minerał autogeniczny płytkich jezior bogatych w substancje organiczne i sole rozpuszczalne lub też w wyniku absorpcji potasu przez kaolin. Przypuszczalnie hydromuskowit glin lodowcowych jest najczęściej detrytyczny i pochodzi z rozrucia skał krystalicznych. Montmorylonit tworzy się prawdopodobnie wskutek lądowego zwietrzenia tufów i szkliw wulkanicznych, ale może powstać również inną drogą.

Skład mineralny glin obliczony na podstawie danych uzyskanych różnymi metodami jest następujący:

	Montmorylonit	Kaolin	Kwarc	Muskowit	Biotyt i Chl.	Skaleń	Reszta Fe, m. c.	Węgiel
Glina morenowa - Pińsk	20,5	7,3	44,5	15,7	1,0	7	2,8	1,0
Glina jeziorna holocenijska	35,4	27,7	20,0	9,8		3	4,5	
Glina wstęgowa plejstocenijska	28,1	18,1	14,7	25,5	4,0	4	4,8	1,4
Glina podobna do lessu - Mińsk	12,8	10,82	52,7	8,2	2,0	8	4,5	0,5

Różnice te nie są konsekwentne, bo często gliny tego samego pochodzenia różnią się składem, jak to wykazują inne nie podane tu analizy. Jedyną cechą występującą konsekwentnie jest większa ilość kwarcu w glinach morenowych i podobnych do lessu, niż w glinach je-

ziornych. Aby móc wprowadzić uogólnienia, trzeba by mieć jeszcze więcej analiz, jednak w każdym razie zrobiono olbrzymi krok naprzód. Montmorylonit badanych skał jest typu nontronitu.

Wykonane analizy są bardzo ważne ze względów technicznych, ponieważ obecność większej ilości montmorylonitu nadaje glinom plastyczność.

Interesująca jest również praca J. D. Siedleckiego, drukowana w Dokładach Akademii Nauk t. 81, Nr 5, 1951. Praca ta dotyczy zagadnienia genezy lessu, co autor próbuje rozwiązać za pomocą analizy minerałów ilastych.

Berg wysunął hipotezę wietrzeniowego pochodzenia lessu bez udziału transportu. W 1948 roku Obruczew wskazał, że badanie substancji ilastej, której ilość w lessach dochodzi do 35%, może rozstrzygnąć wątpliwości. Myśl tę podchwycił J. D. Siedlecki. Według niego skład mineralny ilastych produktów wietrzenia zależy w dużym stopniu od warunków klimatycznych i fizyczno-geograficznych. Kaolinit powstaje w środowisku zakwaszonych przy wietrzeniu skał typu granitowego lub arkoz. Montmorylonit tworzy się wskutek wietrzenia tufów i szkliw wulkanicznych, bogatszych w krzemionkę niż w granity, a cała ta grupa układa się w szereg ogniw. Duża ilość łuszczków może powstać przy wietrzeniu czysto mechanicznym. Tam znów gdzie materiał transportowany jest eolicznie, może być wielka różnorodność minerałów ilastych. Te przypuszczenia wypowiedział J. D. Siedlecki przy wyjaśnianiu genezy utworów typu lessowego w dolnym biegu Donu. Eoliczne pochodzenie tych osadów było kwestionowane ze względu na nieprawidłowy skład mechaniczny w niektórych partiach osadu. Zebrano wiele próbek z całego terenu i frakcję poniżej 0,001

mm zbadano metodami termicznymi, chemicznymi, rentgenograficznymi i mikroskopowymi. Frakcja taka, która wynosi zwykle około 12%, tu dochodziła do 27% i spadała do 5%.

Badania mikroskopowe wykazały, że także w grubszej frakcji występowały minerały ilaste

wszelkiego typu, wszystkie zaś metody badań zgodnie wykazują wielką różnorodność typów minerałów ilastych, co zdaniem Siedleckiego, jest najlepszym dowodem eolicznego pochodzenia osadów.

Stosując te same metody badawcze Szaraj i Oriechow w r. 1952 przyjmują jako pewnik eoliczne pochodzenie terenów sąsiednich, które dotychczas były oznaczane ogólnie jako utwory podobne do lessu.

W 1952 r. Ratiejew badał minerały ilaste pochodzące z dna Morza Czerwonego. Osady te zbierano z inicjatywy Archangielskiego i Strachowa. Stwierdzono w nich obecność hydromuskowitu, montmorylonitu, haloizytu, kaolinitu, chlorytu, muskowitu, biotyту, kwarcu. Badano też rozmieszczenie minerałów w różnych częściach morza. Autor przypuszcza, że nierównomierne rozmieszczenie tych minerałów jest raczej związane z hydrodynamiką środowiska niż z warunkami sedymentacyjnymi zbiornika.

W związku z tym rozpatrywane jest również zagadnienie powstawania boksytów. Archangielski i Strachow wyrazili pogląd, że boksyt może powstać jako osad morski w strefie przybrzeżnej, na ogół jednak przyjmuje się, że są to kontynentalne produkty wietrzenia w klimacie wilgotnym i ciepłym.

Studia nad minerałami ilastymi pomogły stwierdzić w pewnych wypadkach (Siedlecki, Priroda, 1949), że głównym produktem laterytego wietrzenia granitów jest kaolin z nieznaczną domieszką hydrargilitu.

Stosowanie mikroskopu elektronowego skierowało badania na nowe drogi, mianowicie umożliwiło rozpoznawanie pewnych charakterystycznych form krystalograficznych.

Równocześnie z rozwojem metod badawczych

w petrografii skał ilastych rozwinęła się petrografia eksperymentalna.

Dość ciekawą z tego okresu jest praca Ostrowskiego z 1951 r. Otrzymał on sztuczny kontakt stopu żelazokrzemianowego z marmurem, co dało w wyniku syntetyczny amfibol, który dotychczas uchodził za niezwykle trudny do otrzymania. Co prawda i tu nie powstał on ze stopu. Sztuczny stop o składzie $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{11}$ w ilości 1,98 g umieszczono w tyglu żelaznym. Do tego samego tygla włożono kawałek szlifowanego marmuru o wadze 1,28 g ($4 \times 4 \times 27$). Dodano 1,35 g wody, następnie umieszczono w autoklawie wysokiego ciśnienia o pojemności 9,5 cm^3 . Całość w ciągu 4 godzin ogrzano do temperatury 800°C. Ciśnienie dochodziło do 700 g/cm^2 . Po ochłodzeniu do 625°C autoklaw otworzono. Marmur stał się jaśniejszy i mniej przezroczysty. Ze skały wykonano szlif i badano pod mikroskopem polaryzacyjnym. W szklistej masie wytworzyły się kryształki bladeżółtego fajalitu, słupki egirynu (piroksenu alkalicznego) do 1 mm oraz amfibolu alkalicznego — kossyrytu. Wapien uległ rekrystalizacji w kierunku zmniejszenia wielkości ziarna. Pokazał się też magnetyt, który w takich zespołach pojawia się zazwyczaj w złożach typu kontaktowego.

Ten szeroki rozwój badań petrograficznych ma swe odbicie w literaturze, bogatej zarówno pod względem tematyki jak i rozmiarów, w jakich opracowano poszczególne zagadnienia. Niektóre z tych prac rozwiązują nieznane u nas zagadnienia i dają ich monografię.

Należałoby więc skorzystać ze wspomnianej literatury i przetłumaczyć na język polski szereg publikacji z zakresu petrografii regionalnej, petrografii stosowanej, badania osadów morskich, petrografii eksperymentalnej i analiz planimetrycznych szlifów.