

DIATOMIT CZY NIE DIATOMIT?

W ZWIĄZKU Z ARTYKUŁEM M. Krzyżanowskiego — Dotychczasowe wyniki badań nad przydatnością zdiagenezowanych łupków okrzemkowych (diatomitu) z Leszczawki k. Przemyśla („Przegl. Geol.” 1962, nr 3), który przypisuje mi popełnienie istotnych pomyłek we wcześniejszych pracach na ten temat i jednocześnie zawiera szereg niewłaściwych sformułowań, uważam za konieczne wyjaśnienie punktów spornych. Może choć w części zapobiegnie to rozczarowaniu i niechęci do prowadzenia dalszych badań, jakie mogą powstać przy lekturze wymienionego artykułu.

Ze względu na wagę zagadnienia, jakim jest opiniowanie o przydatności jakiegoś surowca w przemyśle, chciałbym także ustosunkować się do metody przy-

jętej przez M. Krzyżanowskiego przy opracowywaniu tego problemu.

Podstawę dyskusji stanowi użycie przeze mnie (6, 8) niesłusznie zdaniem tego autora, nazwy diatomit dla skały „o odmiennych własnościach fizyko-chemicznych”. Mamy tu chyba do czynienia z nieporozumieniem, mającym swe źródło zarówno w dość złożonej i niezbyt ściśle sprecyzowanej definicji diatomitu, czyli ziemi okrzemkowej*, jak i w nie bardzo wiernym zrozumieniu moich sugestii.

* Tu marginesowa uwaga, że mimo synonimicznego używania obu wyrażeń, daje się wyczuć w piśmiennictwie pewnego rodzaju rozróżnienie bardziej sypkiej odmiany — ziemi okrzemkowej i bardziej zwięzłej — diatomitu. Całkiem wyraźnie to podkreśla M. Turnau-Morawska (12).

W myśl przyjętej w naukach geologicznych genetycznej klasyfikacji skał, każdej nazwie odpowiada określona pod względem składu mineralnego i pochodzenia skała. W przypadku skał organogenicznych decydującym czynnikiem klasyfikacji jest rodzaj i procentowa zawartość resztek organizmów, przy czym dolna granica tej ostatniej jest zwykle umowna. Oczywiście, w tym ujęciu dużą rolę odgrywa rodzaj i ilość innych domieszek organicznych i mineralnych a także ilość i rodzaj spoiwa. Jednak w przypadku diatomitów nie określono najmniejszej zawartości okrzemek, która jest konieczna, aby uznać jakąś skałę za diatomit, tak jak to ustalono dla radiolarytów czy spongiolitów. Kilka fragmentów definicji dotyczących tego zagadnienia najlepiej to zilustruje.

Według M. S. Szwiecowa (11) „terminem diatomit będziemy nazywać skałę składającą się w większej swojej części ze skorupki okrzemek”. L. B. Ruchin (10) pisze, że „diatomity zbudowane są głównie z resztek diatomeowych wodorostów”. Interesującą uwagę znajdujemy w pracy M. N. Bramlette'a (1) — „Nazwa diatomit jest używana zarówno w sensie geologicznym, jak i gospodarczym dla określenia czystych skał okrzemkowych, jednak termin ten nie zawiera ustalonego pojęcia stopnia czystości (podkreślenia moje — J. K.) i jest często używany przez geologów na oznaczenie jakiegokolwiek miękkiej, »spróchniałej« skały, w której okrzemki są wyraźnie obecne”. Również w polskim podręczniku petrografii (12) nie znajdujemy kryteriów ilościowych. M. Turnau-Morawska podaje, że „diatomity są to skonsolidowane skały powstałe z nagromadzenia szczątków okrzemek”. W świetle tych uwag staje się jasne, że skała zawierająca w najlepszych odmianach do 65% objętości resztki okrzemek powinna być, zgodnie z kryteriami petrograficznymi, nazwana diatomitem, a z takimi wartościami mamy do czynienia w przypadku skały z Leszczawki (8). Dla większej wyrazistości podkreślę jeszcze, że w najlepszych diatomitach radzieckich okrzemki stanowią 72% skały (11).

Muszę tu jednak dodać, że niespokojna tektonicznie historia Karpat jak i dość poważny wiek (oligocen) zostawiły trwały ślad w budowie diatomitu z Leszczawki. Przejawia się to w skonsolidowaniu skały, częściowym wypełnieniu por krzemionką bezpostaciową i wytworzeniu tekstury łupkowej. Fakt ten wielokrotnie podkreślałem pisząc (8), że kompleks diatomitowy stanowi „zespół grubołuźpliwych łupków krzemionkowych” oraz że „diatomit z Leszczawki charakteryzuje się nieco większym niż to jest powszechne stopniem diagenezy” i in.

Również w pierwszej przeprowadzonej klasyfikacji rozróżniłem wyraźnie diatomity właściwe od pozostałych odmian, które zostały nazwane diatomitami łupkowymi lub łupkami diatomitowymi. Nie zważając to jednak postaci rzeczy ze względu na obecność okrzemek we wszystkich odmianach, podobnie jak radiolarytem będziemy nazywać kopalną skałę zbudowaną z radiolarii bez względu na stopień diagenezy (por. Szwiecow s. 269).

Sprawa odpowiedniego nazewnictwa komplikuje się nieco w przypadku, kiedy jakaś skała staje się surowcem przemysłowym. Wówczas nazwa geologiczna często przejmuje na siebie obowiązek reprezentowania pewnych cech fizycznych czy technologicznych, a definicja skały poszerza się o człon charakteryzujący odpowiednio własności. Tak też dzieje się w przypadku diatomitu-surowca. Musi on wykazywać odpowiedni skład chemiczny i odznaczać się przede wszystkim niskim ciężarem objętościowym, dużą porowatością itp. Rozpatrzmy więc pod tym kątem widzenia, czy zarzut M. Krzyżanowskiego jest słuszny.

Przed wszystkim budzi sprzeciw określenie wzorcowego ciężaru objętościowego diatomitów w granicach 0,3 do 0,5 G/cm³ jako powszechnie przyjętego. Nie wiem, skąd pochodzą te liczby, bowiem jedyny cytowany przez tego autora podręcznik W. I. Luczickiego (9) w ogóle nie zawiera danych fizycznych diatomitów, a przykładowo podany c. ob. diatomitu inżynierskiego wynosi 0,7. Natomiast źródła radzieckie po-

dają zgodnie (11, 13), że ciężar objętościowy diatomitów w okrucach waha się od 0,4 do 0,96 G/cm³. Według Bramlette'a (1) diatomity kalifornijskie mają ciężary obj. od 0,5 do 1,0 G/cm³.

Diatomit z Leszczawki, a ściślej jego różne odmiany, mają ciężary objętościowe od 1,09 do 1,7 G/cm³, tak więc widać, że uwzględniając te rzeczywiste dane, najlepsze odmiany diatomitu z Leszczawki (mój „diatomit właściwy”) znajdują się pod względem cech fizycznych na pograniczu skał uznanych obecnie za diatomity „sensu stricto”, nie zaś daleko za nimi.

A jak sklasyfikować pozostałe odmiany?

Przed wszystkim należy sobie uzmysłowić, skąd pojawiły się liczby określające granice ciężarów objętościowych. Nie są to wartości narzucone przez naturę, ale po prostu wynik aktualnego stanu poznania. Inaczej — nie napotkano dotychczas skał, które petrograficznie są diatomitami, a jednocześnie mają wyższe ciężary objętościowe. Świadczy o tym zarówno nie sprecyzowana ściśle górna granica ciężarów objętościowych w różnych krajach, jak i brak jakiegokolwiek wzmianki w przytaczanych tu źródłowych pozycjach bibliograficznych. Owszem, znane są (13) lekkie skały o ciężarach objętościowych powyżej 1,0 G/cm³, ale są one zupełnie innego pochodzenia i budowy, jak: tryple (do 1,27 G/cm³), składające się z mikroskopijnych, kulistych ciał opalowych bez śladu resztek organizmów, oraz opoki (do 1,82 G/cm³), również zbudowane z nieorganicznych ciał opalowych z domieszką okrzemek, radiolarii i spikul gąbek. W polskim piśmiennictwie (4) pod nazwą opoki lekkiej rozumiane są utwory krzemionkowe powstałe przez odwapnienie opok kredowych. W Kalifornii Bramlette (1) wyróżnia skały porowate o ciężarze objętościowym od 0,9 do 1,4 G/cm³ zbudowane z krzemionki opalowej, nie zawierające jednak okrzemek tylko ich odciśki. Dla skał tych o mniejszej twardości, gęstości i szklistości niż rogowiec (czerty) autor ten używa nazwy porcelanitu, stosowanej także przez innych badaczy na oznaczenie niektórych typów skał pochodzenia tułowego. A zatem we wszystkich tych przypadkach mamy do czynienia z innymi skałami niż diatomit. Tak więc w przypadku pozostałych odmian skały z Leszczawki nie pozostaje nic innego jak tylko uznać, że jedynie słuszną jest nazwa diatomit. Wynika z tego, że bardziej zdiagenezowane diatomity mogą mieć większe ciężary objętościowe, niż to dotychczas podawano.

W podobny sposób można by prześledzić zachowanie się innych wskaźników fizycznych w diatomicie z Leszczawki, np. ciężaru objętościowego diatomitu w stanie sproszkowanym (ciężar nasypowy). I tu zależy wszystko od rodzaju wzorca, z którym przeprowadzamy porównanie, i od zakresu rozdrobnienia. Otrzymałe przez mnie ciężary nasypowe jasnego diatomitu z Leszczawki wahają się nieznacznie około wartości 0,5 G/cm³ (M. Krzyżanowski podaje liczbę 0,59), a na przykład typowy diatomit z Barysza (ZSRR) ma ciężar nasypowy od 0,35 do 0,61 (13), a więc zgodność wystarczająca. Inny przykład — przewodnictwo cieplne wyrobu termalitowego z diatomitu z Leszczawki wynosi, jak podaje M. Krzyżanowski — 0,132 kcal/m godz. stopień, gdy tymczasem znane z literatury (13) wartości wynoszą 0,08 do 0,12 kcal/m°C godz., a zatem znów liczby bardzo zbliżone. Zdolność absorbowania błękitu metylenowego przez diatomit z Leszczawki wynosi 82 mg/g diatomitu, gdy odpowiednie dane dla innych typowych diatomitów wyrażają się liczbą 90 mg/g (13), a więc znów mamy wartości podobne.

Jak już miałem możliwość napisać (8), diatomit z Leszczawki pod względem składu chemicznego nie odbiega od znanych złóż światowych. Podobne zawartości krzemionki i glinki znajdujemy w złożach: irbickim, kamyszłowskim, krymskim, niektórych odmianach inżynierskiego (ZSRR) dalej w Randanne (Francja), Richmond, Lompock (USA) i innych. Niektóre diatomity są nawet pod tym względem uboższe, na przykład złoża pułozierskie. Diatomit z Leszczawki wyróżnia się niewielką domieszką związków żelaza, wapnia i magnezu. Te wszystkie fakty pomija M. Krzyżanow-

ski, zestawiając z diatomitem z Leszczawki analizy tylko lepszych odmian bardzo zróżnicowanego diatomitu inżynierskiego. Oto odpowiednie dane dla tego ostatniego: SiO_2 — od 72,33 do 88,15%, Al_2O_3 — od 3,10 do 9,25%. To samo dotyczy cytowanej analizy trypli z Dobuży (nawiasem mówiąc porównanie z różną genetycznie skałą jest zupełnie niesłuszne). Odpowiednie składniki stanowią tu 74,79 — 78,12% i 10,16 — 10,66% (13). Inny argument uzyskuje M. Krzyżanowski porównując fakty nieporównywalne. Przeliczywszy bowiem analizy chemiczne diatomitu z Leszczawki na skład mineralny i otrzymawszy w ten sposób niższe zawartości krzemionki wolnej (nie związanej w minerałach), podkreśla ten spadek i zwiększenie różnicy na niekorzyść w surowcu krajowym, zapominając dokonac podobnych przeliczeń w analizach innych diatomitów również przecież zawierających domieszki mineralne. Wyniki na pewno byłyby wówczas bardziej zgodne.

Jak się starałem powyżej wyjaśnić, uwzględniając wszystkie czynniki należy stanowczo odrzucić twierdzenie M. Krzyżanowskiego, jakoby dokonane sklasyfikowanie skały z Leszczawki było „poważną pomyłką”. Nikogo też ta rzekoma pomyłka nie mogła wprowadzić w błąd, gdyż wszystkie charakterystyczne cechy skały były w moich opracowaniach podane. Pragnę jeszcze dodać, że nazwa diatomit została podtrzymana dla skał z Leszczawki w pracy M. Kamińskiego i Z. Tokarskiego (5), a w Rumunii identyczne skały noszą nazwę diatomitów (6) od 30 lat i nie budzi to niczyjego sprzeciwu.

Z drobniejszych nieścisłości, z których podane poniżej pierwsze dwie w pewnym sensie rzutują na gospodarczą wartość złoża krajowego diatomitu, chciałbym sprostować następujące:

1) najbliższa stacja kolejowa od wsi Leszczawka znajduje się nie w Przemyślu w odległości 54 km, ale ok. 26 km w Krościenku nad Strwiążem; 2) odległość Huty Poręby od stacji kolei wąskotorowej w Dynowie wynosi w linii powietrznej 8 km, a nie 11 km, a połączenie kołowe między tymi miejscowościami nie jest przerwane, ponieważ powyżej Dynowa stoi na Sanie nowoczesny most żelbetonowy;

3) opracowując dotychczasowe wyniki badań technologicznych, autor pominął pracę M. Kamińskiego i Z. Tokarskiego (5) jak i moje dane;

4) błędne jest twierdzenie M. Krzyżanowskiego, jakoby skały z nagromadzeniem okrzemek były omawiane w pracach B. Bujalskiego (2) i K. Guzika, W. Pożaryskiego (3) i określone jako menility;

5) obca językowi polskiemu jest nazwa „wodorośla”, jest to rusycyzm, polski odpowiednik brzmi: „wodorośty”.

Na zakończenie kilka słów o metodzie opracowania M. Krzyżanowskiego. Najistotniejszym elementem artykułu tego autora są wyniki jego własnych badań oraz współpracowników, które miały być odpowiedzią byłego Przedsiębiorstwa Surowców Skałnych w Krakowie na zlecenie władz nadrzędnych. Niestety, trzeba to wyraźnie powiedzieć, między programem badań wymienionych w artykule a ich rozwiązaniem jest ogromna dysproporcja. Czyż można bowiem nazwać scharakteryzowaniem złoża wykonanie 6 analiz chemicznych (!), opisanie 3 płytek cienkich (!) oraz wykonanie pomiarów 3 wskaźników fizycznych na 3 próbkach? Pozostałe 5 wskaźników dla 3 próbek oznaczył Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, skąd też zacierpnięto dane. Należy przy tym podkreślić, że wychodnie diatomitów nadających się do eksploatacji ciągną się pasem ok. 100 m na długości 7 km, a ilość odmian, które można wyróżnić makroskopowo, sięga tuzina (!).

Trudno mi ocenić, w jakim stopniu próbki z Leszczawki odpowiadają próbkom z Huty (zwłaszcza odmiany L2 i L3), gdyż brak w artykule odpowiedniego umiejscowienia próbek. W każdym razie odmiany H2 i H3 z Huty w znikomym procencie uczestniczą w budowie złoża. Dlatego też nie można przykładać wagi

do wyników badania tych próbek jako do próbek nietypowych.

Wydaje się, że na podstawie tak niedokładnych danych nie można też wyciągnąć końcowych wniosków. Tymczasem niezrozumiałe jest, na podstawie jakich badań i wyników autor zawyrokował w punkcie 3 swoich wniosków, że diatomity nie nadają się jako pochłaniacz, ośrodki filtracyjne, surowce do produkcji szkła wodnego i domieszki hydrauliczne. Brak jest natomiast w opracowaniu tym odpowiedzi na postawione tam pytanie, czy diatomit z Leszczawki może znaleźć zastosowanie jako: 1) surowiec do produkcji lekkich wyrobów ceramicznych; 2) materiał do izolacji cieplnej i dźwiękowej. Nie ma także wzmianki o wynikach zapowiedzianych badań przeprowadzonych w skali półprzemysłowej.

Wreszcie rodzi się pytanie, dlaczego PGSS nie wykonało zleconej mu przez Ministerstwo Budownictwa dokumentacji geologicznej złoża diatomitów, mimo znalezienia dla nich przynajmniej jednego, ale poważnego, zastosowania właśnie w budownictwie, przy czym — jak piszącemu te słowa wiadomo — odpowiednie fundusze były zabezpieczone? Dla porównania podam, że struktura wykorzystania diatomitów w ZSRR przedstawia się następująco: budownictwo pochłania ok. 70% wydobycia, przemysł materiałów izolacyjnych — 30%, a tylko 3% przypada na pozostałe zastosowania.

Uwagi te chciałbym zakończyć akcentem optymistycznym. 26 stycznia 1962 r. została zwołana przez WRN w Rzeszowie konferencja w sprawie wykorzystania diatomitu z Leszczawki w przemyśle. Okazało się, że otwierają się nowe możliwości zastosowania diatomitu, m.in. jako nośnika trucizn grzybo- i owadobójczych. Na konferencji tej została powołana komisja, która będzie koordynować wszystkie badania nad diatomitami i opracowywać wyniki, które miejmy nadzieję, będą bardziej wszechstronne.

LITERATURA

1. Bramlette M. N. — Monterey Formation of California and origin of its siliceous rocks. Geol. Surv. Prof. Paper 212. Washington 1946.
2. Bujalski B. — Sprawozdanie z badań wykonanych w 1933 r. na Ark. Dobromil. Pos. Nauk. PIG 39. Warszawa 1934.
3. Guzik K., Pożaryski W. — Fałd Bieca. PIG Biul. 53. Warszawa 1950.
4. Kamiński M., Sokalski Z. — O niektórych skałach krzemionkowych w Polsce. „Rocz. PTG” t. XIX, z. 2. Kraków 1950.
5. Kamiński M., Tokarski Z. — O znaczeniu niektórych skał w Karpatach fliszowych dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. „Kwart. Geol.” 1958, z. 1.
6. Kotlarczyk J. — Diatomity w Rumunii. „Przegl. Geol.” 1961, nr 8.
7. Kotlarczyk J. — O występowaniu diatomitu we fliszu Karpat Polskich. „Przegl. Geol.” 1955, nr 5.
8. Kotlarczyk J. — Wstępne wyniki badań nad diatomitami karpackimi. „Przegl. Geol.” 1958, nr 2.
9. Łuczicki W. I. — Petrografia, T. II. Moskwa 1949.
10. Ruchin L. B. — Osnovy litologii. Leningrad— Moskwa 1953.
11. Szwiencow M. S. — Petrografia osadoczných porod. Moskwa 1948.
12. Turnau-Morawska M. — Petrografia skał osadowych. Warszawa 1954.
13. Woronkow B. S., Tukałska E. M. — Diatomit, trzebień, opoka. Triebowanija promyslenosti k kaczestwu mineralnogo syria. Wypusk 21. Moskwa 1947.