

MARIA TURNAU-MORAWSKA

## O NIEKTÓRYCH NOWSZYCH PRÓBACH KLASYFIKACJI SKAŁ OSADOWYCH W ZSRR I POLSCE

**P**O roku 1930, gdy petrografia skał osadowych w ZSRR została uznana za samodzielną gałąź nauki i stała się osobnym przedmiotem wykładów na wyższych uczelniach, znacznie wzmogło się tempo jej rozwoju i zakres objętych tą nauką zagadnień. Pionierzy tej nauki jak: Samojłow, Szwiecow, Baturin, Zawaricki, Pustowałow, Strachow, Naliwkin, Klenowa, Siedlecki i wielu innych, wykorzystują materiał obserwacyjny, uzyskany na podstawie szczegółowego studium skał, do rozwiązywania szerszych zagadnień w dziedzinie nauk o Ziemi, jak np. zagadnień paleogeograficznych, sedymentologicznych, geochemicznych, stratygraficznych, nawiązując przy tym niejednokrotnie do zagadnień poszukiwania surowców mineralnych, których skały osadowe dostarczają na ogół znacznie więcej aniżeli skały magmowe. W związku z rozwojem wymienionych zagadnień stworzenie racjonalnej z punktu widzenia genetycznego a praktycznej i stosunkowo prostej systematyki skał osadowych, staje się ważnym postulatem i jest żywo dyskutowane w podręcznikach i monografiach.

### PRÓBA PUSTOWAŁOWA KLASYFIKACJI SKAŁ OSADOWYCH

**I**NTERESUJĄCA jest próba klasyfikacji skał osadowych wysunięta przez Pustowałowa (3) a uwzględniająca w dużej mierze problemy geochemiczne. Przeciwwstawiając się poglądom niektórych petrografów jak Rosenbusch (4), którzy stwierdzają, że w licznych i ważnych typach skał osadowych brak jest jakiegokolwiek prawidłowości w rozmieszczeniu pierwiastków i wzajemnym ustosunkowaniu składników mineralnych, podkreśla Pustowałow, że we wszelkich procesach sedymentacji można mówić o różnicowaniu się materiału zgodnie z prawami fizyczno-chemicznymi a także w zależności od periodycznie zachodzących i nakładających się zjawisk geologicznych. Wprowadza on pojęcie tzw. osadowej dyferencjacji, dotyczącej zarówno osadów powstałych na drodze mechanicznej, jak i chemicznej, a zgodnie z tym pojęciem przeprowadza podział skał osadowych na dwie główne klasy: produkty dyferencjacji mechanicznej i produkty dyferencjacji chemicznej.

Podział pierwszej klasy na rzędy przeprowadzony jest według wielkości ziarn; drugiej klasy — według porządku ich wytrącania się z roztworów wodnych. Porządek ten został ustalony na podstawie badań eksperymentalnych, a w ogólnym schemacie potwierdzają go wyniki obserwacji osadów współczesnych, przede wszystkim morskich, na co zwraca uwagę Strachow (5). Stwierdzamy mianowicie regularną zmienność zespołów minerałów autogenicznych w miarę pogłębiania się basenu sedymentacyjnego w związku z oddalaniem się od brzegu morza. W osadach piaszczystych tworzą się wodorotlenki żelaza, manganu, glinu oraz oolity kalcytowe. W osadach piaszczysto-marglistych — leptochloryty, fosforyty, glaukonit. W strefie osadów pelitowych: węglany żelaza i manganu.

W myśl tych zasad i obserwacji przeprowadzona jest systematyka skał osadowych. Konsekwentne jej przeprowadzenie w oparciu wyłącznie o zjawiska fizyczno-chemiczne nie jest łatwe ze względu na wybitną, a nie zawsze dającą się uchwycić rolę czynnika biochemicznego, ze względu na zmienność zjawisk sedymentacji w czasie, w miarę rozwoju skorupy ziemskiej i wreszcie wobec równoczesnego zachodzenia w wielu wypadkach zjawisk dyferencjacji chemicznej i mechanicznej, które mogą się zlewać w jedno zjawisko przyrodnicze. Szwiecow zwrócił uwagę (8), że kolejność tworzenia się różnego typu osadów zarówno chemicznych, jak i mechanicznych jest w dużej mierze uwarunkowana zmianami w budowie i morfologii skorupy ziemskiej. Np. sedymentacja złóż solnych zachodzi nie wskutek zasolenia całego basenu morskiego, ale przez odcięcie jego części, który to proces zachodził niezależnie od procesu dyferencjacji chemicznej i mechanicznej.

Klasyfikacja Pustowałowa, co do której — mimo wysuniętych zastrzeżeń należy przyznać, że jest oparta na głęboko przemyślanych podstawach genetycznych, nie została rozpowszechniona ani w późniejszych podręcznikach radzieckich, ani innych. Przymuszcza się, że w nowszym wydaniu dzieła Pustowałowa zostanie ona podana w uzupełnionej i wykończonej formie.

## PRÓBA SZWIECOWA KLASYFIKACJI SKAŁ OSADOWYCH

**W** KLASYFIKACJI skał osadowych Szwiecowa (7), nie odbiegającej na ogół w zasadniczym schemacie od systemów dawniejszych, podkreślona jest jednakże konieczność wydzielenia skał ilastych jako osobnej klasy wśród skał osadowych. W genetycznych systemach dawniejszych, przyjmujących ogólny podział skał osadowych na osady mechaniczne i chemiczno-mechaniczne, skały ilaste rozpatrywane są zazwyczaj wśród osadów mechanicznych jako utwory o najdrobniejszym ziarnie. Szwiecow twierdzi, że umieszczanie skał ilastych wśród osadów mechanicznych jest zupełnie niewłaściwe z punktu widzenia genezy głównych składników mineralnych. W skład ilów i glin wchodzi także i produkty mechanicznego rozróżnienia niezmiennych składników skał magmowych jak: kwarc, skalenie, miki, amfibole itp., w większości jednak skał ilastych przeważają produkty nie mechanicznego, lecz chemicznego wietrzenia skał magmowych, a ponadto część składników tych skał, występujących w koloidalno-rozproszczonej fazie, jest niewątpliwie chemicznie wytrącona w czasie procesu sedymentacji. Szwiecow proponuje podział skał osadowych na następujące trzy klasy:

1. Skały okruchowe, produkty mechanicznego rozkruszenia skał starszych.

2. Skały ilaste, produkty chemicznego rozkładu składników skał macierzystych, które to składniki w znacznej części już na miejscu przeszły w nowe minerały.

3. Skały chemiczne i biochemiczne — produkty chemicznego rozkładu najczęściej rozpuszczalnych składników skał macierzystych, które to składniki przeszły nie tylko w roztwory koloidalne, ale także i w rzeczywiste (molekularne) — zostały przeniesione bliżej lub dalej od miejsca wietrzenia skał, a następnie wytrącone przy udziale czynników czysto chemicznych albo przy współdziałaniu organizmów. Osady tej klasy, wydzielając się z roztworów pod działaniem różnych czynników, mogą być według przeważającego w nich składnika lub zespołu składników podzielone na grupy skał: gliniastych (termin: allity, należą tu boksyty i lateryty), żelazistych, manganowych, krzemionkowych, siarczanowych, węglanowych, haloidowych i fosforanowych.

Wyróżnienie skał ilastych jako oddzielnej klasy skał osadowych jest wyraźnym przeciwstawieniem się systematyce amerykańskiej P. D. Krynine'a, F. J. Pettijohn'a i innych pe-

trologów. W powyższych systemach skały mułowcowe i ilaste omawiane są łącznie jako jedna grupa drobnoziarnistych skał osadowych. Na zarzut niesłuszności łączenia w jedną grupę skał o różnej genezie i składzie mineralnym odpowiedziałby zapewne P. D. Krynine, że jego systematyka stworzona została dla polowego opisu skał osadowych, a skały mułowcowe i ilaste z jednej strony trudne są do makroskopowego wyróżnienia, a z drugiej strony w profilu geologicznym są one często związane w jednej ciągłej serii nie dającej się rozpoziomować. Mimo wszystko tego rodzaju wyjaśnienie nie byłoby moim zdaniem usprawiedliwione.

Interesujący jest w systematyce Szwiecowa przeprowadzony podział wśród skał piaszczystych, oparty na składzie mineralnym, podobnie jak w systemach wyżej wspomnianych petrologów amerykańskich. Podział Szwiecowa wyróżnia psamity:

1. monomineralne,
2. oligomiktyczne,
3. polimiktyczne.

Polimiktyczne piaskowce, w których obok kwarcu jeszcze jeden lub kilka innych składników detrytycznych odgrywa poważną ilościowo rolę, tworzą się zdaniem Szwiecowa jedynie w terenach geosynkлинаlnych i to na brzegach geosynkliny. Na terenach obszernych platform występują rzadko i nie są typowo wykształcone. Sedymentacja polimiktycznych piaskowców związana była z procesami górotwórczymi, zachodzącymi na terenie bliskim basenu sedymentacji.

Oligomiktyczne lub monomineralne piaskowce czyli takie psamity, w których obok kwarcu inne składniki detrytyczne odgrywają rolę podrzędną lub występują w śladach, są charakterystyczne dla platformowych terenów sedymentacji, a rzadko są spotykane wśród osadów geosynkлинаlnych. Wśród piaskowców monomineralnych przeprowadza Szwiecow podział na piaskowce o spoiwie krzemionkowym, piaskowce kwarcytowe i kwarcyty. Piaskowce oligomiktyczne dzieli według rodzaju spoiwa na: wapniaste, hydrogetytowe, krzemionkowe, fosforanowe, gipsowe, bitumiczne oraz ilaste. Wśród piaskowców polimiktycznych wyróżnia arkozy i szarogłazy. Definicje i opis tych skał są na ogół podobne do podanych u Krynine'a i Pettijohna, zwraca jednak Szwiecow uwagę na to, że szarogłazy są zazwyczaj skałami silnie zdia-

genezowanymi dzięki obfitości minerałów ilastych i krzemionki koloidalnej w pierwotnym osadzie, które to składniki łatwo ulegają rekrytalizacji i deformacji pod ciśnieniem warstw nadległych i przez deformację tektoniczną osadów w geosynklinie.

Jak widać z powyższego ustępu podział piaskowców przeprowadzony przez Szwiecowa jest bardzo podobny do podziału stworzonego przez petrologów amerykańskich, z tą różnicą, że arkozy i szarogłazy są według Szwiecowa bliżej spokrewnione genetycznie aniżeli według systematyki Krynine'a. Szwiecow wspomina, że według niektórych petrologów radzieckich wyróżnienie arkoz i szarogłazów jest zbędne wśród polimiktycznych piaskowców, on sam jednak jest za zachowaniem dawnych nazw tym bardziej, że arkozy i szarogłazy zazwyczaj już makroskopowo dobrze się wyróżniają. Podobnie jak Krynine i inni uważa Szwiecow czynnik geomorfologiczny i geotektoniczny za więcej decydujący o składzie mineralnym piaskowców niż czynnik klimatyczny.

Z innych szczegółów systematyki Szwiecowa zasługuje na uwagę podział przeprowadzony wśród osadów krzemionkowych, których wyróżnienie w wielu klasyfikacjach jest mało przejrzyste. Podział ten jest następujący:

- I. Osady krzemionkowe chemiczne:
  - a. gejzeryty — zbudowane głównie z opalu,
  - b. chalcedonowe skrzemieniałe tufy,
  - c. kwarcowe i kwarcowo-chalcedonowe skrzemieniałe tufy.
- II. Osady krzemionkowe organogeniczne:
  - a. opalowe spongiolity, opalowe radiolaryty, diatomity,
  - b. chalcedonowe spongiolity, chalcedonowe radiatomity.
- III. Osady krzemionkowe kryptogeniczne, osady, których geneza na podstawie charakteru petrograficznego makro- i mikroskopowego nie daje się odczytać. Procesy diagenetyczne, współdziałające przy powstaniu niektórych typów tej grupy, mogą czasem graniczyć z procesami metamorfozy:
  - a. zbudowane głównie z opalu: trypla (podobna do diatomitu, ale bez śladu okrzemków), opoka odwapniona, krzemienie opalowo-chalcedonowe,
  - b. zbudowane głównie z chalcedonu jaspisy, lidyty, krzemienie chalcedonowe.
  - c. zbudowane głównie z kwarcu: jaspisy kwarcowe (ftanity, jaspility) krzemienie kwarcowo-chalcedonowe.

Z podobnego punktu widzenia klasyfikuje Szwiecow wapienie dzieląc je na pięć głównych grup: organogeniczne, chemiczne, okrucowe,

kryptogeniczne i ksenogeniczne czyli konkrecyjne.

W swojej klasyfikacji wapieni nie widzi Szwiecow potrzeby ścisłego wyróżniania typów na podstawie ilościowego stosunku węglanu wapnia do minerałów ilastych i detrytycznych. Nazwa „margiel“ jest w ogóle pominięta w jego systematyce. Ten punkt widzenia nie utrzymał się jednak u innych petrologów radzieckich. Wiszniakow (9) przyjmuje następującą systematykę wapieni i margli opartą na zawartości  $\text{CaCO}_3$ , systematykę przyjętą u nas:

zawartość $\text{CaCO}_3$ w %	nazwa skały
95 — 100	wapień
75 — 95	wapień ilasty
50 — 75	margiel
25 — 50	margiel ilasty
5 — 25	ił wapnisty
0,5 — 5	ił

Tę samą systematykę przyjmuje Pustowalow (3).

Ogólną zasadą systematyków skał osadowych w ZSRR jest oparcie klasyfikacji w miarę możliwości o podstawy genetyczne przy równoczesnym zachowaniu prostoty i przejrzystości systemu. Bez uzasadnionej potrzeby nie wprowadza się nowych nazw skał ani nie odrzuca dawnych. Racjonalność systemu przy równoczesnej jego praktyczności i przydatności zarówno dla klasyfikacji polowej przy kartowaniu terenu, jak i dla celów petrografii stosowanej, jest myślą przewodnią wszelkich poprawek i uzupełnień wprowadzanych do dawnych systemów skał osadowych.

#### ZAGADNIENIE KLASYFIKACJI SKAŁ OSADOWYCH W POLSCE

Z WZGLĘDU na charakter osadów, pokrywających znaczne obszary Polski, zainteresowanie petrologów i geologów polskich dotyczy przede wszystkim utworów piaszczysto-żwirowych i marglisto-wapiennych. A. Jaroszewicz—Kłyszynska—Halicka w pracy dotyczącej utworów morenowych Łysej Góry pod Wilnem porusza sprawę terminologii składników grubszej frakcji moreny. W celu uniknięcia nieporozumień w związku ze stosowaniem różnych nazw do pojedynczych elementów poszczególnych frakcji moreny, podaje następującą terminologię zaproponowaną — jak pisze autorka — przez prof. St. Małkowskiego.

do 0,2 cm	piasek i drobniejsze frakcje (muł, ił),
0,2 cm — 1 cm	żwir drobnoziarnisty, element pojedynczy: ziarno drobnego żwiru,
2 cm — 5 cm	żwir gruboziarnisty, element pojedynczy: kamyk
5 cm — 10 cm	drobne kamienie
10 cm — 25 cm	kamienie
25 cm — 50 cm	duże kamienie
50 cm — 1 m	głazy
powyżej 1 m	duże głazy

A. Jaroszewicz-Kłyszynska-Halička posiada w chwili obecnej duży materiał, dotyczący porównawczego zestawienia terminologii osadów piaszczysto-żwirowych, używanej przez różnych autorów w różnych krajach i przygotowuje propozycję nowszej klasyfikacji. Materiały te będą przypuszczalnie niedługo zestawione i ogłoszone drukiem.

Zestawienie innych podziałów i terminologii skał okruchowych stosowanych dotychczas w Polsce podaje J. Pacowska w przygotowanym do druku artykule pt. „Zagadnienie podziału i terminologii utworów czwartorzędowych Polski“. Na uwagę zasługuje wspomniany przez autorkę podział utworów czwartorzędowych według wielkości ziarn, przedstawiony w tekście objaśniającym do map geologicznych Warszawy i opracowany przez St. Z. Różyckiego i Z. Sujkowskiego w 1937 r. Wprowadzony tu zostaje termin „żwirek“ na określenie frakcji o wielkości ziarn 2 mm — 1 mm.

W latach ostatnich na licznych zjazdach i konferencjach naukowych zagadnienie klasyfikacji osadów klastycznych było żywo dyskutowane i spodziewać się można rychłego ustalenia obowiązującego ogólnie podziału tych osadów oraz terminologii.

Terminologią i podziałem skał z grupy margli i wapieni pierwszy w Polsce zajął się Z. Sujkowski (6). Stara się on podać ściślejszą definicję terminu „opoka“, która to nazwa przez większość dawniejszych autorów stosowana była do wszelkich górnokredowych skał wapienistych, nie będących kredą piszącą. Proponuje on nazwę „opoka“ nadać skale porowatej, wapiennej, o tyle zwęższej, iż nadaje się na budulec, wieku górno-kredowego. Skała taka w praktyce zapełniona jest igłami gąbek i burzy się tylko powierzchownie z kwasem solnym, nie tracąc spoiwości. Zawiera ona krzemienie typu „czertów“, bez kory.

Ściślejszy podział i terminologię skał górnokredowych typu margli, opok, wapieni i gez, w oparciu o własności fizyczno-chemiczne i obrazy mikroskopowe płytek cienkich podaje K. Pożaryska (2).

W związku z potrzebą rewizji klasyfikacji skał osadowych innego typu niż wspomniane prowadzi się w chwili obecnej prace przygotowawcze, polegające na zbieraniu materiału obserwacyjnego i porównawczego. W Zakładzie Petrografii Skał Osadowych Uniwersytetu Warszawskiego prace dotyczą analiz różnego typu arkoz i szarogłazów z terenów Polski, podległych kilku następującym po sobie fazom górotwórczym. K. Łydką w związku z opracowaniem petrograficznym utworów permokarbońskich okręgu krakowskiego zestawia schemat klasyfikacji skał piaszczystych Polski w diagramie nieco podobnym do diagramu P. D. Krynine'a, o tyle zmodyfikowanym, że okruchy skał w trójkącie koncentracyjnym doliczone są do minerałów ilastych, co umożliwiłoby ściślejsze rozgraniczenie arkoz i szarogłazów. Zgrupowanie punktów odpowiadających różnym skałom piaszczystym Polski ilustruje zależność składu mineralnego tych skał od morfologii, tektoniki i historii danego odcinka Polski.

#### L i t e r a t u r a

1. Jaroszewicz-Kłyszynska A. O utworach morenowych Lysej Góry pod Wilnem. Sur les dépôts glaciaires de Lysa Góra près Wilno. Starunia. N. 15 Polska Akademia Umiejętności. 1938.
2. Pożaryska K. Zagadnienia sedymentologiczne górnego masyfisty i danu okolic Puław. Państwowy Instytut Geologiczny. Biuletyn 81. 1952.
3. Pustowałow L. W. Petrografia osadoczných porod. Gostoptechizdat. 1940.
4. Rosenbusch H. i Osan A. Zasady Nauki o Skałach. Przełożył i uzupełnił J. Morozewicz. Wyd. Kasy im. Mianowskiego Popierania Nauki. Warszawa 1937.
5. Strachow N. M. K woprosu ob obscznej teoriji osadocznowo processa. Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. geol. N. 4. 1950.
6. Sujkowski Z. Petrografia kredy Polski. Kreda z głębokiego wiercenia w Lublinie w porównaniu z kredą niektórych innych obszarów Polski. Spraw. P.I.G. VI. Zesz. 3. Warszawa 1931.
7. Szwiecow M. S. Petrografia osadoczných porod. Gosizdgeoliz. Min. Geol. SSSR. 1948.
8. Szwiecow M. S. K woprosu o zakonach obrazowanija osadoczných porod. Izv. Akad. Nauk SSSR. Ser. Geol. N. 2. 1951.
9. Wiszniałow S. G. Karbonatnyje porody i polewoje issledowanije ich prigodnosti dla izwiestnowanija poczw.