

## O TECHNICIE BADAŃ I DEMONSTRACJI STRUKTUR SKALNYCH

Rozpatrywanie okiem nieuzbrojonym lub za pomocą lupy powierzchni przełamu skały drobno lub średniokrystalicznej (w stanie naturalnym lub po odpoleowaniu) nie wystarcza do dokładniejszego określenia, jak są wykształcone i w jaki sposób względem siebie rozmieszczone w skale składniki mineralne. Do badań tego rodzaju skał stosowane są, jak wiadomo, obserwacje płytek cienkich (t.j. płytek o grubości ok. 0,02 mm wykonanych z tych skał).

Badania mikroskopowe skał są niezastąpione przy rozpatrywaniu oddzielnych przekrojów osobników minerałów lub niewielkich ich skupień. Bywają one jednak niewystarczające, gdy mamy rozpoznawać struktury skał, zwłaszcza średnioziarnistych. W takich bowiem przypadkach, wskutek zbyt ograniczonego pola widzenia mikroskopowego (nawet przy małych powiększeniach) nie możemy jednocześnie objąć wzrokiem dostatecznie dużej powierzchni płytki. Nie możemy więc stwierdzić wzajemnego względem siebie rozmieszczenia składników i zaznaczających się w tym rozmieszczeniu prawidłowości, które można zauważyć jedynie na większej powierzchni. Inną niedogodnością w badaniach mikroskopowych jest brak ostrości obrazu w strefie obwodu pola widzenia mikroskopu, brak będący wynikiem zjawiska aberacji sferycznej soczewek mikroskopowych. Brak ten sprawia, że stosunkowo znaczna niekiedy część pola widzenia nie nadaje się ani do badań, ani do fotografii.

Pole widzenia mikroskopu nawet przy użyciu obiektywu szerokokątnego i przy najmniejszych powiększeniach obejmuje przeciętnie 1/6 pola normalnej płytki cienkiej, której powierzchnia wynosi ok. 1,5 cm<sup>2</sup>. Rzecz przeto jasna, że pole widzenia powierzchni ok. 25 mm<sup>2</sup> nie pozwoli na zorientowanie się w ogólnym wyglądzie i w niektórych szczegółach struktury skały, zwłaszcza jeżeli to jest skała nie drobno- lecz średnioziarnista tym bardziej — gruboziarnista.

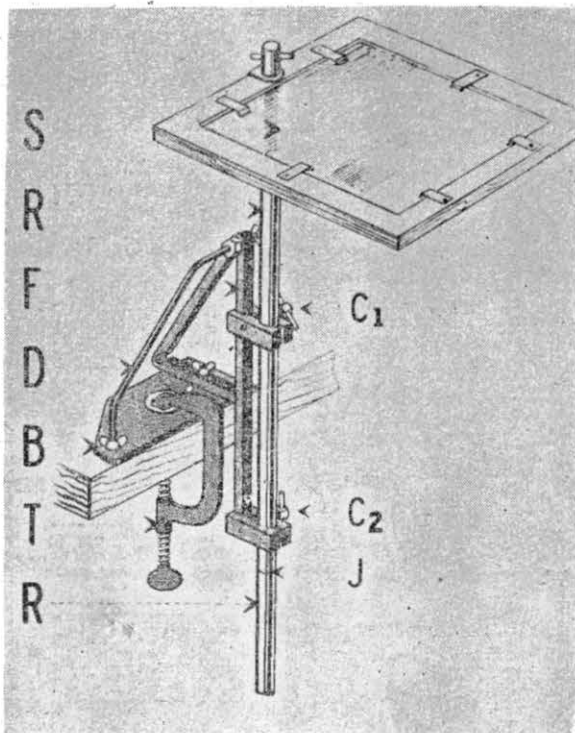
Powstała więc potrzeba zbudowania przyrządu, który by pozwolił na ogarnięcie wzrokiem całej odpowiednio powiększonej powierzchni płytki cienkiej, a jednocześnie był aparatem do zdjęć fotograficznych, który pozwoliłby na uzyskanie zdjęć o mniej więcej jednokowej ostrości na całym ich polu. Aby przyrząd taki mógł spełniać swą rolę, powinien mieć urządzenie pozwalające na operowanie światłem spolaryzowanym w sposób analogiczny do zwykłego mikroskopu polaryzacyjnego. Cele te udało się osiągnąć w zestawie do badań optycznych i fotografii, który nazwano „makrografem Muzeum Ziemi“.

Prototypem tego aparatu był makrograf „Mos-con“, którego rysunek znajduje się w katalogu firmy „Chas. Hearson et Co LDT“ str. 448, January 1930 („Catalogue of General and Industrial Laboratory Apparatus“ Chas. Hearson et Co. LDT Willow Walk, Bormondsey London, S. E.1. England). Służył on jako aparat rysunkowy dający się zastosować do mikroskopu (ryc. 1).

Stopniowo udoskonalany i przerabiany makrograf Muzeum Ziemi składa się z części następujących:

1. Ława optyczna długości 1,9 m.
2. Stolik do ustawienia rzutnika.
3. Rzutnik z lampą ruchomą i z przystosowanym doń obracającym stolikiem do ustawiania płytek cienkich i wstawkami na polaroidy (ryc. 2).
4. Przesuwana ramka na matówkę i na kasetę z kliszą lub błoną (wraz ze wstawką do różnych formatów).
5. Ruchome wstawki na „kozłach“ na przesłonę i filtry oraz na soczewki dodatkowe.

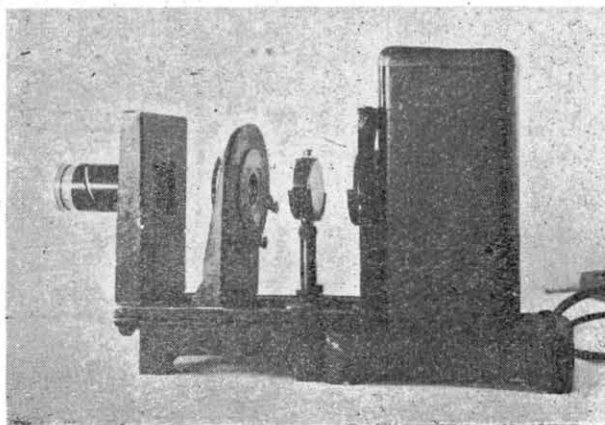
Zestaw ten może być używany do zwykłych zdjęć mikroskopowych po usunięciu rzutnika. Nadto może służyć również jako aparat rysunkowy. Zamiast obiektywu wmontowanego w rzutnik może być używany do-bry obiektyw aparatu fotograficznego wraz z przesłoną.



Ryc. 1.

Makrograf „Mos-con“ — S — ramka z taflą szklaną, R — pręt żelazny, F, D, B, T, C — części umożliwiające przymocowanie aparatu do stołu

Aparat ustawiony jest w pracowni przystosowanej do zaciemnienia i stanowiącej w czasie zdjęć niejako wnętrze aparatu fotograficznego, w którym przebywają operatorzy. Należy zauważyć, że obserwacja kliszy w czasie jej naświetlania ułatwia kontrolę i pozwala na eliminację zdarzających się w innych warunkach przeoczeń i omyłek.



Ryc. 2

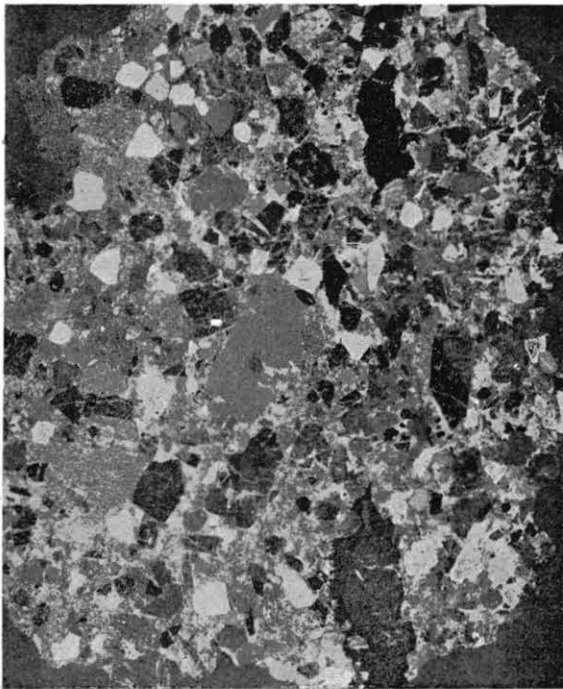
Rzutnik z przystosowanym doń stolikiem do płytek cienkich ze wstawkami na polaroidy

Uwaga: Zdjęcia płytek cienkich nie wymagających światła spolaryzowanego mogą być wykonywane przy użyciu zwykłych aparatów do powiększeń zaopatrzonych w dobrą soczewkę. Można również w tym przypadku stosować płytki polaroidów. Nie jest to jednak wygodne, utrudnia bowiem pracę bardziej precyzyjną i naraża zarówno płytki cienkie, jak i polaroidy na uszkodzenia.

Opisany tu makrograf obmyślony w Muzeum Ziemi i wykonany tamże systemem gospodarczym był demonstrowany podczas posiedzenia naukowego Muzeum Ziemi dnia 29 marca 1952 r. W 1952 i 1953 r. znalazł on zastosowanie przy wykonywaniu zdjęć fotograficznych przeznaczonych do Atlasu Struktur Skalnych przygotowywanego przez tę instytucję.

Podczas posiedzenia M. Z. dnia 11 lutego 1954 r. przedstawiono przykłady zastosowań techniki fotograficznej w badaniach naukowych i ekspozycji muzealnej struktur skalnych. Przykłady te, ilustrowane były zdjęciami wykonanymi przy pomocy makrografu, ujętymi w trzech grupach: 1. zdjęcia reprodukowane na papierze fotograficznym dużych formatów (do 40 x 60 cm), 2. przezrocza dające się zastosować do projekcji na ekranie, 3. przezrocza dużych rozmiarów (rzędu 30 x 40 cm) do obserwacji bezpośrednich.

W zasadzie każde zdjęcie o charakterze przeglądowym obejmowało całą powierzchnię płytki cienkiej. W ten sposób powiększenia grupy pierwszej na ogół wahały się w granicach od 20 do 40. W przypadkach skał złożonych z drobniejszych ziarn i kryształów gdy można było ograniczać się do zdjęć części powierzchni płytek, powiększenia bywały większe.

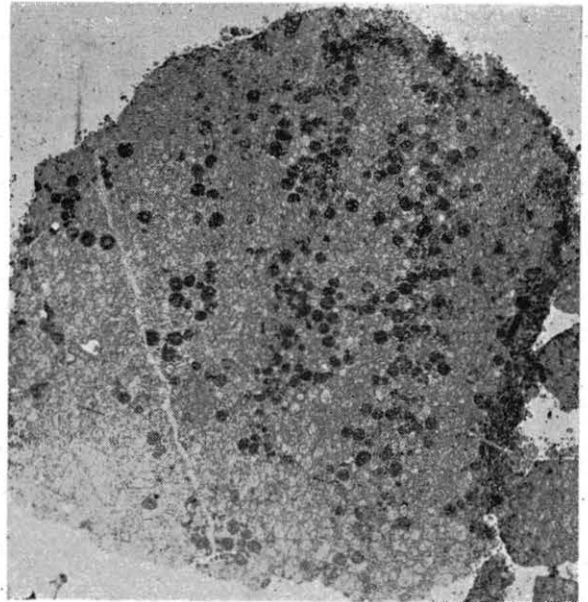


Ryc. 3

Płytką cienką tufitu węglowego z Żaręb pod Lagowem (Góry Świętokrzyskie). Polaroidy skrzyżowane niecałkowicie. Pow. 2,5 x

Wybierając dla obrazu zdjęcia środkową część stożka światła wychodzącego z aparatu (i używając odpowiednio dobranej przesłony) uzyskiwano dostateczną ostrość konturów na całej powierzchni zdjęcia.

Reprodukcje zdjęć na papierze mają przede wszystkim znaczenie dokumentów obrazujących strukturę skały. Mają one zastosowanie w badaniach naukowych jako materiał przeglądowy i porównawczy. W pokazach dla niewielkich grup słuchaczy oraz na wystawach oddać one mogą poważne usługi.



Ryc. 4

Płytką cienką łupka wapienno-dolomitowego z oolitami. Czerwone Żelbki, Tatry (do pracy prof. M. Tur-nau-Morawskiej)

Przezrocza, wymagające lampy projekcyjnej i ekranu, mogą być pomocą naukową przy nauczaniu dużej liczby słuchaczy. Efekt demonstracji przezroczy zależy od natężenia światła, które można uzyskać przez użycie silniejszych żarówek albo też — przez zbliżenie lampy projekcyjnej do ekranu (co pociąga za sobą zmniejszenie całości obrazu na ekranie). W Muzeum Ziemi przystosowano normalnie używaną do demonstracji lampę projekcyjną i ekran do wyświetlania przezroczy z bliskiej odległości (około 1,8 m). W ten sposób, posługując się wysoko podniesionym i odpowiednio pochylonym ku przodowi ekranem, prelegent w czasie wykładu sam może wyświetlać przezrocza.

Duże przezrocza, wykonywane na błonach, prześwietlane są przy użyciu specjalnie skonstruowanego prześwietlacza, który składa się: z ramy z matową szybą służącą do ustawienia i umocowania przezrocza oraz z lampy należycie osłoniętej w celu wyłączenia oświetlenia bocznego. Przezrocza dużych rozmiarów mogą być demonstrowane jedynie małym grupom widzów. Przezrocza takie są szczególnie pożyteczne przy studiach badawczo-naukowych. Przy poprawnie i dostatecznie ostro wykonanych zdjęciach mamy tu najlepsze warunki świetlne do rozpatrywania w dowolnym czasie zarówno ogólnych cech struktur skalnych, jak też i szczegółów odnoszących się do wzajemnego stosunku oddzielnych osobników mineralnych.

Przykłady odbitek fotograficznych struktur skalnych wykonanych makrografem M. Z., podane są na ryc. 3 i 4.

Dwa komplety obrazów fotograficznych typowych struktur skalnych wykonano w Muzeum Ziemi w postaci tablic dla techników geologicznych w Warszawie, Kielcach i Krakowie.