

# Analiza porównawcza faz fosforanowych zawartych w meteorycie Baszkówka z fosforanami ziemskimi w świetle badań katodoluminescencyjnych

Ewa Starnawska\*

W trakcie badań mineralogicznych chondrytu zwyczajnego jakim jest meteoryt Baszkówka stwierdzono obecność dwóch minerałów fosforanowych w postaci chloro-apatytu i whitlockitu. Minerale te występują w paragenezie z chromitem i gromadzą się w obrębie przekształconego matriksu spajającego chondry. Zaledwie w jednym tylko miejscu natrafiono na chondrę zbudowaną z obu tych minerałów, co jest znaczącą rzadkością. Wymiary obu fosforanów są tak niewielkie (10–150 $\mu$ ), że ich identyfikacja optyczna jest bardzo utrudniona, stąd idealnym narzędziem umożliwiającym ich wykrywanie jest skaningowa mikroskopia elektronowa, połączona z analizą w mikroobszarze i spektrometrią katodoluminescencyjną.

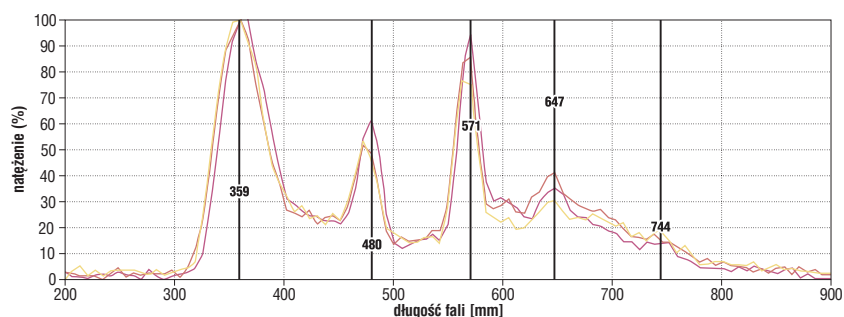
Emisja światła, pod wpływem bombardowania wiązką elektronową, zwana katodoluminescencją, jest w przypadku fosforanów stosunkowo intensywna. W obu minerałach wynika przede wszystkim z inkorporacji jonami pierwiastków ziem rzadkich, a także manganu, które to jony w strukturze whitlockitu podstawiają wapń i magnez, a w chloro-apatycie jedynie wapń. Analiza porównawcza spektrów uzyskanych z obu minerałów wykazała pewne zbieżności podstawień, wynikające z selektywnego doboru jonów  $\text{La}^{2+}$ ,  $\text{Ce}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$ ,  $\text{Sm}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  oraz  $\text{Fe}^{3+}$  co może być przyczynkiem do badań genetycznych i porównawczych pomiędzy poszczególnymi meteorytami.

Apatyty charakteryzują się typowymi właściwościami luminescencyjnymi stąd też wynika skierowanie światła na badanie tych właściwości w materiale kosmicznym i porównywanie ich z materiałem ziemskim. Whitlockit obecny w chondrytach, a niezwykle rzadki w skałach ziemskich, z racji powinowactwa chemicznego z apatytami budzi także uzasadnione zainteresowanie. Porównanie spektrów katodoluminescencyjnych obu minerałów (ryc. 1, 2), obecnych w tym samym meteorycie, wskazuje na znaczne analogie podstawień. Jednoczesne porównanie wyników z luminescencją apatytów ziemskich doprowadziło do stwierdzenia, że pasma luminescencji apatytu z Baszkówki odpowiadają cechom, jakie mają apatyty pochodzące ze skał wysokoalkalicznych o niskim lub średnim potencjale redukcyjnym, gdzie dominuje inkorporacja pierwiastków Ce nad Y. Z drugiej jednak strony obserwacja pasm odpowiadających barwie pomarańczoworóżowej jest charakterystyczna dla warunków sprzyjających inkorporacji  $\text{Dy}^{3+}$  i  $\text{Mn}^{2+}$ , które to podstawienia są typowe dla apatytów ze skał granitoidowych, charakteryzujących się wyższą kwasowością i średnim potencjałem redox (Gorobets & Rogojine, 2002).

## Literatura

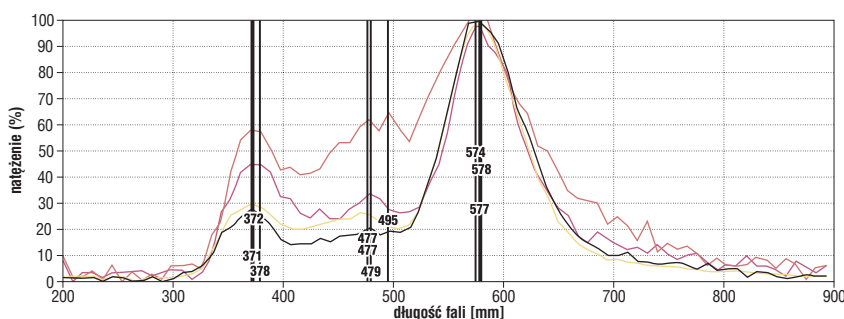
GOROBETS B. & ROGOJINE A. 2002 — Luminescent Spectra of Minerals. Reference Book Moscow.

Jon aktywujący luminescencję w whitlockicie	$\text{Ce}^{3+}$ $?\text{La}^{2+}$	$\text{Pr}^{3+}$ $\text{Eu}^{3+}$	$\text{Gd}^{3+}$	$\text{Nd}^{3+}$ $?$ $\text{Tb}^{3+}$	$\text{Dy}^{3+}$ $\text{Mn}^{2+}$	$\text{Yb}^{3+}$ $\text{Er}^{3+}$	$\text{Gd}^{3+}$	$\text{Dy}^{3+}$ $\text{Yb}^{3+}$ $\text{Sm}^{3+}$ $\text{Eu}^{3+}$	$\text{Sm}^{3+}$ $\text{Mn}^{3+}$	$\text{Fe}^{3+}$ $\text{Sm}^{3+}$ $\text{Dy}^{3+}$
Baszkówka	368	405	413	450	480	530	548	571	647	744



Ryc. 1. Spektrogram katodoluminescencyjny whitlockitu z Baszkówki ze schematem prawdopodobnych podstawień

Jon aktywujący luminescencję w apatycie	$\text{Ce}^{3+}$ $?\text{La}^{2+}$	$\text{Pr}^{3+}$ $\text{Eu}^{3+}$	$\text{Dy}^{3+}$	$?\text{Er}^{3+}$	$\text{Yb}^{3+}$ $?\text{Er}^{3+}$	$\text{Gd}^{3+}$	$\text{Dy}^{3+}$ $\text{Yb}^{3+}$ $\text{Sm}^{3+}$ $\text{Eu}^{3+}$
Baszkówka	371-378		477-495		530	548	574-577



Ryc. 2. Spektrogram katodoluminescencyjny chloro-apatytu z Baszkówki ze schematem prawdopodobnych podstawień

\*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; ewa.starnawska@pgi.gov.pl