

## Mineralogia proterozoicznych law poduszkowych z kratonu Aravalli, rejon Nathdwara, Radżasthan, NW Indie

Janina Wiszniewska<sup>1</sup>, Ewa Krzemińska<sup>1</sup>, Talat Ahmad<sup>2</sup>

Metawulkaniczne skały bazalnej sekwencji Aravalli w Radżasthanie są najlepiej wyeksponowane na odcinku Nathdwara–Delwara, na północ od miasta Udajpur. W latach 90. XX w. przeprowadzono szczegółowe badania geochemiczne i izotopowe całych skał (Ahmad & Tarney, 1994), żeby określić genezę skał maficznych, źródła magmatyzmu, tektonikę erupcji i przebieg ewolucji skorupy na tym obszarze. Jednakże nie przeprowadzono, jak dotąd, szczegółowych analiz mineralogicznych oraz badań warunków metamorfizmu. Próbkę skał z obszaru kratonu Aravalli w Radżasthanie zostały więc poddane badaniom geochemicznym i mineralogicznym w ramach dwustronnej współpracy pomiędzy Uniwersytetem w Delhi i Państwowym Instytutem Geologicznym.

Skały prekambryjskie z kratonu Aravalli dzielą się na trzy jednostki litologiczne (Heron, 1953; Ahmad & Tarney, 1994):

□ warstwowany kompleks gnejsowy BGC (Heron, 1953) o wieku 2,5–3,5 mld lat (U-Pb Sm-Nd), składający się z gnejsów granitowo-granodiorytowych i granitów;

□ skały supergrupy Aravalli, reprezentujące najwcześniejsze jednostki suprakrustalne o wieku 2,0–2,5 mld lat (U-Pb, Pb-Pb, Sm-Nd; Rb-Sr), złożone z bazalnych konglomeratów polimiktycznych, przykrytych kwarcytami i przeławiconych zasadowymi wulkanitami Aravalli, takimi jak: komatyty (lub pikryty), bazalty komatytowe oraz żelaziste toleity;

□ skały supergrupy Delhi o wieku 1,7–2,0 mld lat (U-Pb, Sm-Nd, Rb-Sr), złożone z arenitowych i węglanowych metasedymentów w dolnej części (grupa Alwar) oraz argilitowych i węglanowych sedymentów górnej części (grupa Ajabgarh).

Metawulkanity z bazalnej sekwencji Aravalli odsłaniają się na wzgórzach pomiędzy Nathdwara i Delwara. W czasie prac terenowych napotkano po raz pierwszy w tym rejonie lawy poduszkowe z teksturami typu *spinifex* (*sensu* Nesbitt, 1971), występującymi na powierzchniach silnie wzbogaconych w magnez skał. Tekstury tego typu formo-

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; janina.wiszniewska@pgi.gov.pl ewa.krzeminska@pgi.gov.pl

<sup>2</sup>Department of Geology, University of Delhi, Delhi 11 00 07, India; tahmad001@yahoo.co.in

wały się w warunkach nagłego oziębienia gorących law (ok. 1600°C) w środowisku głębokowodnym.

Badania mineralogiczne metawulkanitów wykazały obecność drobnoziarnistych plagioklazów, które często mają zonalną budowę i wzbogaconą w wapń obwódkę, oraz występowanie dużych, euhedralnych, wydłużonych ziarn amfiboli wapniowych, zwykle włóknistych, z zonalnością wynikającą ze zróżnicowanej zawartości magnezu. W amfibolach nierzadko znajdują się wrostki ilmenitu i apatyty. Ponadto spotyka się relikty klinopiroksenu i allanitu. Prawdopodobnie amfibole powstały w wyniku wtórnych przemian piroksenów. Do minerałów retrogresywnych należą chloryty i epidot. Zgodnie z klasyfikacją (opacowaną przez zespół pod kierownictwem Leake'a i Woolleya, 1997) amfibole z metabazaltów Aravalli mają zazwyczaj skład pargasytu i edenitu z podrzędnym hastingsitem magnezowym. Zawartość krzemu mieści się w granicach 6,06–7,19 w przeliczeniu na komórkę elementarną (a.p.f.u.). Odnotowano szeroki zakres indeksu magnezowego (określonego jako  $Mg\# = Mg/(Mg + Fe^{2+})$ ) — w granicach 0,46–0,73, przy czym najniższe wartości są charakterystyczne dla średnioziarnistych skał. Zawartość tytanu jest zawsze mała (0,2–0,3% wag.  $TiO_2$ ). Dane analityczne wskazują na zawartość  $Al_2O_3$  w granicach 7,2–17,1% wag., ale najczęściej ok. 16% wag. Zawartości Ti i Al korelują się pozytywnie z temperaturą i ciśnieniem, dlatego oba pierwiastki zostały wykorzystane jako ilościowy

geotermobarometr (Ernst & Liu, 1998). Wyznaczona temperatura nie przekraczała 550°C, a ciśnienie 1,5–2,5 GPa. Warunki formowania się amfiboli wskazują, że minerały krystalizowały w średniotemperaturowym reżimie, typowym dla zmian retrogresywnych. Relikty klinopiroksenów reprezentują skład augitu z 26–27% mol wollastonitu, 38–52% mol enstatytu i 19–22% mol ferrosilitu. Udokumentowano także obecność kilku ziarn pigeonitu z zawartością wollastonitu nieprzekraczającą 2,6% mol. Obliczona temperatura oziębiania, związana z procesami krystalizacji, wynosi dla klinopiroksenu 1162–1170°C, a dla pigeonitu ok. 1058°C.

## Literatura

- AHMAD T. & TARNEY J. 1994 — Geochemistry and petrogenesis of late Archaean Aravalli volcanics, basement enclaves and granitoids, Rajasthan. *Precambrian Res.*, 65: 1–23.
- ERNST W.G. & LIU J. 1998 — Experimental phase-equilibrium study of Al- and Ti-contents of calcic amphibole in MORB-A semiquantitative thermobarometer. *Am. Miner.*, 83: 952–969.
- HERON A.M. 1953 — Geology of Central Rajputana. *Geol. Surv. India. Mem.*, 79, 389.
- LEAKE B.E. & WOOLLEY A.R. 1997 — Nomenclature of amphiboles: report of the subcommittee on amphiboles of the international mineralogical association, commission on new minerals and mineral names. *Can. Miner.*, 35: 219–246.
- NESBITT R.W. 1971 — Skeletal crystal forms in the ultramafic rocks of the Yilgarn Block, Western Australia: evidence for an Archaean ultramafic liquid. *Geol. Soc. Australia Sp. Publ.*, 3: 331–347.