

## **Petrologia skał magnetytowo-ilmenitowych (ferrolitów) występujących w SW części masywu suwalskiego**

**Krzysztof Nejbert\***

Masyw suwalski jest klasycznym przykładem środkowoproterozoicznych masywów anortozytowych typu „massif type”. Stałym elementem budowy masywów tego typu są skały magnetytowo-ilmenitowe (ferrolity), określane też

jako ferrodioryty, ferrogabra, jotunity, skały FTP (Ashwal, 1993). W chwili obecnej skały magnetytowo-ilmenitowe są przedmiotem eksploatacji w złożach „Lac Tio” (Quebec, Kanada) i „Tellnes” (SW Norwegia). W obu wymienionych

obszarach skały magnetytowo-ilmenitowe wykształcone są w formie dajek, tnących niezgodnie anortozyty.

Skały magnetytowo-ilmenitowe (ferrolity) udokumentowane w SW części masywu suwalskiego występują w anortozytach i norytach. Kontakty pomiędzy anortozytami i ferrolitami są zazwyczaj niezgodne, natomiast pomiędzy skałami magnetytowo-ilmenitowymi i norytami obserwuje się stopniowe przejścia. Skały magnetytowo-ilmenitowe w masywie suwalskim są zbudowane z minerałów z grupy tlenków (magnetytu, ilmenitu i spinelu glinowego), które stanowią ponad 50% obj. skały. Podrzednymi składnikami tych skał są plagioklasy i pirokseny rombów. Na podstawie badań petrograficznych wyróżniono dwie grupy tych skał: ferrolity spinelowe (charakteryzujące się niewielką ilością minerałów krzemianowych oraz obecnością dużych ziaren spinelu glinowego) oraz ferrolity plagioklazowe. W ferrolitach plagioklazowych udokumentowano intensywne procesy rekrytalizacji i deformacji plagioklazów.

Zespoły minerałów tlenkowych występujące w ferrolitach są mało zróżnicowane pod względem składu mineralnego, natomiast odznaczają się wielością teksturalnie zróżnicowanych przerostów (Kubicki & Siemiątkowski, 1979; Speczik i in., 1988; Nejbort, 1999), które stanowią doskonałą dokumentację procesów dostosowywania składu mineralnego i chemicznego tlenków do zmieniającej się temperatury i lotności tlenu. Przemiany w obrębie zespołów tlenkowych były wywołane spadkiem temperatury, w trakcie którego dochodziło do odmieszania spinelu glinowego (<860°C) oraz ulvöspinelu (<565°C) z wysokotemperaturowego roztworu stałego tytanomagnetytu. W trakcie tych procesów dochodziło do stopniowego obniżania lotności tlenu. Po odmieszaniu ulvöspinelu, przeobrażenia paragenez tlenkowych są zdominowane przez spontaniczne procesy utleniania ulvöspinelu do ilmenitu, wywołane gwałtownym wzrostem lotności tlenu. W trakcie tych procesów dochodzi do rekrytalizacji wcześniej powstałych generacji spineli glinowych, występujących w formie przerostów w magnetycie.

Wynikiem analizy rdzeni wiertniczych oraz badań mineralogicznych zespołów minerałów tlenkowych jest udokumentowanie trzech etapów rozwoju skał magnetytowo-ilmenitowych (ferrolitów), występujących w SW części masywu suwalskiego.

**Etap I — Intruzje dajek ferrolitowych.** Ten etap dokumentują ostre, intruzywne kontakty ferrolitów z anortozytami, brekcje anortozytowe spojone magnetytem i ilmenitem, oraz deformacje i rekrytalizacje fragmetów anortozytów, które występują w obrębie skał magnetytowo-ilmenitowych. W świetle przeprowadzonych badań mineralogicznych nie można rozstrzygnąć czy były to: intruzje stopu tlenkowego; czy intruzje składające się z mieszaniny fazy stałej i stopu *crystal mush*; czy też intruzje w stanie stałym.

**Etap II — Metamorfizm w warunkach facji granulitowej oraz retrogresja do warunków facji amfibolitowej.** Ten etap ewolucji skał magnetytowo-ilmenitowych dokumentują: tekstura ferrolitów (typowa dla skał metamorficznych, z kątami między granicami ziaren w miejscach potrójnych połączeń równych 120°; duże ziarna spinelu glinowego i ilmenitu; odmieszania spineli glinowych (wrostki spineli glinowych w magnetycie ułożone równolegle do płaszczyzn {100} oraz skupienia spineli glinowych na granicach ziaren magnetytu i ilmenitu); odmieszania ulvöspinelu z wysokotemperaturowego roztworu stałego tytanomagnetytu. Zespoły minerałów tlenkowych ewoluowały w warunkach stopniowo zmniejszającej się lotności tlenu.

**Etap III — Wydźwignięcie skał masywu suwalskiego.** Ten etap ewolucji ferrolitów jest udokumentowany przerostami ilmenitu (lamelle i soczewy ułożone równolegle do płaszczyzn {111} magnetytu oraz skupienia tego minerału syntaksjalnie narastające na starszej generacji ilmenitu), które powstały w wyniku procesów utleniania ulvöspinelu. Zespoły minerałów tlenkowych powstające w tym czasie rejestrują nagły wzrost lotności tlenu, wywołany zwiększeniem aktywności fluidów i roztworów hydrotermalnych. Wzrost lotności tlenu rejestrowany przez zespoły minerałów tlenkowych należy wiązać z powstaniem skał żyłowych tnących skały magnetytowo-ilmenitowe.

## Literatura

- ASHVAL L.D. 1993 — Anorthosites. Springer Verlag.  
KUBICKI S. & SIEMIĄTKOWSKI J. 1979 — Mineralizacja kruszcowa suwalskiego masywu zasadowego. Biul. Inst. Geol., 316: 5–128.  
NEJBORT K. 1999 — Spinele intruzji suwalskiej i ich rozwój na tle paragenety minerałów rudnych. Bibl. WG UW.  
SPECZIK S., WISZNIEWSKA J. & DIEDEL R. 1988 — Minerals, exsolution features and geochemistry of Fe-Ti ores of the Suwałki district (North-East Poland). Mineralium Deposita, 23: 200–210.