

## Válasz Kisházi Péter–Ivancsics Jenő: „Egy újabb leuchtenbergit-keletkezési elméletről” című vitaindító cikkére

Lelkesné Felvári Gyöngyi\*

SCHREYER, W. 1974-ben új metamorf kőzettypust ismertetett, amelynek a „white schist”, azaz fehérpala elnevezést adta. Az Alpokból a múlt század végén írták le a leukofillitét, mely azóta számos lelőhelyről ismert s elterjedt a Soproni-hegység metamorf aljzatában is.

Féherpalák a világ számos lelőhelyéről ismertek, rendszeresen jelentős ércesedések kíséretében (Katanga-rendszer, Zambia, Zaire). Ezért tartottuk érdemesnek megvizsgálni, hogy a fehérpalák és leukofillitek között fennáll-e — a névbeli rokonságon kívül — az összetételbeli és genetikai rokonság is.

Sikerült kimutatni, hogy a leukofillitek a fehérpalákkal azonos kémiai összetételű kőzetek, csak eltérő metamorf feltételek között keletkeztek. Következésképpen geneziséük is közel állhat egymáshoz.

A fehérpalák (talk + disztén ásványegyüttessel) és leukofillitek (Mg-klorit + disztén ásványegyüttessel) mellett egyéb Mg-ben és Al-ban dús kőzetek is ismertek, a fő típusok változó P–T viszonyok közti elhelyezkedését VRÁNA, S. (1975) 1. ábrája mutatja be (p. 102). Ezen szerepelnek klorit + disztén kőzetek is.

A többi Mg + Al-ban dús kőzetre is jellemző, különböző típusú ércesedésekkel való rendszeres együttes előfordulásukkal, így genetikájukkal számos lelőhely esetében foglalkoztak.

Mielőtt KISHÁZI P. — IVANCSICS J. vitaindító cikkében felsorakoztatott ellenvetésekre válaszolnék, lássuk röviden, mi ismert ezekről a speciális kémiai összetételű kőzetekről.

*Előfordulás:* Keleti-Alpok, Norvégia, Finnország, Afganisztán, Tasmánia, Kanada, Brazília, Közép-Afrika stb.

*Település:* — mellékkőzet: igen változatos; csillámpala, amfibolit, szilikátos márvány, savanyú gneisz, egyéb Mg-Al-ban dús kőzetek.

— települési mód: mikroszkopikus méretek; lencseszerű testek; tölcséres testek vulkanitokban; hólyagüreges lávák és tufák között és közberitégett metaüledékekben; többször 10 km-es, többé-kevésbé folyamatos horizont, amely néhol 700 km hosszban is követhető (Lufilian Arc, Zambia).

*Mikroszkópos jelek:* egyensúlyi, egyidős kristályosodás az egyes ásványos alkotók közt, nem mutatnak erős posztkristallin deformációt.

\* Magyar Állami Földtani Intézet, 1142 Budapest XIV. Népstadion út 14.

*Genesis*: Mg-Al-ban dús kőzetek már a század elején magukra vonták a figyelmet (ESKOLA, P. 1914 in VRÁNA lit. cit.). Mivel abban az időben megfelelő kiindulási kőzet nem volt ismeretes, képződésüket magnézium metasomatózissal magyarázták. Az 1950-es évek végétől kezdődően egyre több terepi és kémiai adat gyűlt össze a világ számos lelőhelyéről. Ezek alapján többféle protolit is elfogadható, melyből izokémikus metamorfózissal ezek a kőzetek származtathatók. Az evaporitos üledékek mellett (melyeknek metamorfózisa olyan speciális ásványokat is szolgáltat, amelyek esetünkben nem fordulnak elő), mállás és hidrotermális tevékenység során létrejött agyagásvány keverékek szerepelnek a kiindulási kőzetek között a különböző szerzők dolgozataiban.

Térjünk át ezek után a KISHÁZI P. és IVANCSICS J. által bemutatott problémákra, felsorolásuk rendjében.

1. Az ásványos összetételbeli különbségek a különböző arányú agyagásvány keverékekkel megmagyarázhatók; dolgozatunk 1. és 2. ábrája alapján a diszténtartalomban mutatkozó különbség nem az Al, hanem az alkáliák + Ca tartalom függvénye. Ami a települési különbségeket illeti, polimetamorf területen (három metamorf esemény különíthető el a Soproni-hegységben), ahol takarós szerkezetek mutathatók ki, a jelenlegi települési viszonyok döntő szempontot nem képezhetnek.

2. Az újabb vizsgálatok szerint a Soproni-hegység gneiszei számos típusba sorolhatók, és savanyú vulkanitok kijelölhetők a kiindulási kőzetek között (LELKES—FELVÁRI, ŠASSI, VISONÁ, 1984, in print).

3. Savanyú és bázisos kőzetekből egyaránt képződnek hasonló összetételű agyagásványos kőzetek — elég, ha a hazai bentonitok változatos eredetére gondolunk — így az az okfejtés, hogy gneiszes kiindulási kőzetnél más folyamatra van szükség agyagásvány-képződéshez, mint amfibolitnál, elég mechanikusnak tűnik. Ennek ellentmond a vulkáni területek hidrotermális tevékenység által kialakított, telértől távolodó és mélységfüggő agyagásványos övessége is, gondoljunk a Tokaji-hegységi példákra (SZÉKYNÉ FÜX V. 1970, MÁTYÁS E. 1974).

4. Az e pont alatt kifejtett gondolatmenet — azaz az elemek kimosása, vagy beszállításra — dolgozatunk megfelelő fejezetének ismétlése, melyben éppen azt mutattuk ki az ásványtani fázisszabály, geokémiai és ásványtani megfontolások alapján, hogy metasomatikus folyamatok (relatív és abszolút dúsulás) során a kérdéses kőzetek nem származtathatók.

5. A leukofillites kémizmus és egyes agyagásványok kémizmusának hasonlósága nem vitatéma, elég, ha GRIM, R. E. — GÜVEN (1978) bentonit monográfiájának néhány elemzésével összevetjük.

6. Az agyagok áthalmazódása nem csak „szennyeződés veszélyével”, hanem speciális dúsulással is járhat együtt.

7. A települési viszonyok ismételt boncolásával a kérdés nem eldönthető, márcsak azért sem, mert a metamorfózis során az eredeti üledékes kőzetek az átkristályosodás folyamán jelentős tömörödést, vastagsági redukciót szenvednek, melyet a tektonika tovább fokoz.

8. A szelvénybeli ismétlődések tektonikai okok mellett eredeti települési jellegekkel is magyarázhatók, gondoljunk a hidrotermális képződmények széles formáira.

A fázisviszonyokkal kapcsolatos az a kifogás, hogy miért vizsgáltuk adatainkat  $\text{Na}_2\text{O}$  komponenst is tartalmazó rendszerben, hiszen sem albit, sem para-

gonit nem ismert a soproni területen ezekben a képződményekben. Albit azonban került elő a Giovo-völgy leuchtenbergites kvarcitjaiból. Ami a paragonitot illeti, paragonit rendszeresen található a leukofilliteket bezáró csillámpalákban. Másrészt a paragonit + kvarc  $\rightarrow$  Al szilikát + albit reakció különös figyelmet érdemel a metamorfózis termikus tartományának és nyomásviszonyainak meghatározásában (SASSI et al. 1979, Fig. 2.). Hiánya kapcsolatos lehet a metamorf fokkal, a kőzetkémizmussal, vagy a két feltétel együttes hatásával.

### Összefoglaló megjegyzések

— Magnéziumban és alumíniumban dús kőzetek a világ számos lelőhelyéről ismertek, gyakran ércesedéssel együtt fordulnak elő. Változó metamorf fok mellett történt átkristályosodásukat eltérő, de mindig Mg- és Al-dús ásványfázisok koegzisztenciája jellemzi.

— Képződésüket evaporitos üledékekből vagy hidrotermálisan bontott vulkanitokból és agyagos üledékekből származtatják a különféle szerzők, a világ számos területéről leírt előfordulások alapján.

— A Mg-klorit — disztén — muszkovit ásványgyűttessel jellemezhető leukofillitek, illetve diszténkvarcitok a Mg-ban és Al-ban dús kőzetek egy csoportját képezik, amelyet azonos kémizmusuk és egyes területeken egyéb magnéziumban és alumíniumban dús kőzetekbe való átmenetük igazolt, pl. a Chongwe folyó mentén, Zambiában (VRÁNA, 1975).

— Metaszomatikus képződésük termodinamikai, geokémiai, települési okok miatt kizárható, s a metaszomatózisnál elvárható átmeneti kőzettípusok sem mutatkoznak a feltételezett kiindulási kőzetek felé.

— Tektonikus eredetűek azért nem lehetnek, mert ezek a kőzetek nem tektonitok (sem milonitok, sem kataklázitok).

Az előbbieket alapján megállapítható, hogy a leuchtenbergit tartalmú kőzetek genetikájára vonatkozó cikkünk genetikai vonatkozásai nem is annyira „újak”, mint KISHÁZI P. és IVANCSICS J. állítják. Csupán sikerült beilleszteniünk ezeket a kőzeteket egy nemzetközileg elfogadott képződési keretbe.

Felhívjuk azonban a figyelmet az e kőzetek és lehetséges ércesedés közötti kapcsolat vizsgálatának szükségességére a Soproni-hegység metamorf aljzatában.

### Irodalom — References

- ESKOLA, P. (1914): On the petrology of the Orijärvi region in southwestern Finland — Bull. Comm. Géol. Finlande 40., pp. 1—169.
- GRIM, R. E.—GÜVEN (1978): Bentonites — Devel. in sedimentology, Elsevier, London
- LELKES-FELVÁRI GY.—SASSI, F. P.—VISONÁ, D. (1985): The pre-alpine and alpine development of the Sopron basement — in print
- MÁTYÁS E. (1974): Volcanic and postvolcanic processes in the Tokaj Mountains on the basis of geological data of raw material prospecting — Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 18, pp. 421—455.
- SASSI, F. P.—HAJDUŤOV, I.—GOMEZ-PUGNAIRE, M. R. (1979): Metamorphic correlations within the ambit of ICGP project No 5: problems, present status and next steps — ICGP project No. 5. Newsletter, no 1. Edit: SASSI, F. P.—VISONÁ, D. pp. 108—110.
- SZÉKÉNYÉ FUX V. (1970): Tekibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Kőzettejlődés és ércesedés — Akadémiai Kiadó 264 p.
- SCHREYER, W. (1974): White schist, a new type of metamorphic rock formed at high pressures — Geol. Rundschau 63., pp. 597—609.
- VRÁNA, S. (1975): Magnesian-aluminous rocks, the associated ore mineralization and the problem of magnesium-iron metasomatism — Krystalinikum 11., pp. 101—114.