

# ÉRTEKEZÉSEK

## KÖZETSZERKEZETI VIZSGÁLATOK A VELENCEI-HEGYSÉGI GRÁNITBAN ÉS KVARC-FILLITBEN

N. W. GOKHALE\*

(XVII. táblával és 3 ábrával)

**Összefoglalás:** A dolgozat a pátkai fluorit-galenit-bánya közelében a felszíni kvarcfillit- és gránitkőzetekben végzett litoklázismérések eredményeit tárgyalja. Kétszáznál több litoklázismérést végeztünk a kvarcfillitben és a gránitban, amelyeket Billings módszere szerint sztereogramokban ábrázoltunk. Ezek a két kőzetre vonatkozóan teljesen eltérők egymástól. A dolgozat ismerteti a litoklázisok eredetének valószínű okait.

A gránitban és kvarcfillitben litoklázisméréseket végeztünk. A vizsgálatra a pátkai fluorit-galenit-bánya területét választottuk, ahol J a n t s k y B. szerint a gránit és a palaösszlet tektonikusan érintkezik. Elsősorban azt kívántuk megállapítani, hogy az elmozdulás a két kőzetben azonos litoklázis-rendszert hozott-e létre.

### Mérések kvarcfillitben

A pátkai vékonylemezes, gyengén metamorfizált kvarc-szericit-fillit jellegű palaösszletet sok hosszanti kvarcér járja át, még kifejezettebbé téve a vékonylemezes szerkezetet. A sűrű litoklázisok helyenként a kőzetet apró kockákra darabolják. Az ásványosodás az elválási síkok mentén főleg kvarc formájában történt. Az elválási síkok általában simák, ritkábban hullámos felületűek. A gyakori elválási síkok egyikén (XVII. tábla 1., 2.) jól láthatók a jellegzetes mozgási iránybarázdák. Leggyakoribb elválási sík csúsztató, barázdás, lecsiszolt felületű, csapása  $302^\circ - 122^\circ$ , dőlése  $212^\circ/70^\circ$ . A csúsztató barázdák vízszintes helyzetűek, csapásmentiek, tehát az elmozdulás vízszintes irányban történt.

A kvarcfillit litoklázisrendszerének megállapítása céljából 210 mérést végeztünk a bánya közelében levő külszíni feltárásban. A mérések alapján sztereogramot készítettünk Billings módszere szerint (1. ábra). A szerkesztett sztereogram 3 nagyobb és 2 kisebb litoklázis-rendszert mutat.

### I. Nagyobb litoklázis-rendszerek

a) Az elválási síkok DK dőlésirányúak,  $50^\circ - 60^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $161^\circ$  és  $109^\circ$  közötti, minimális dőlése  $44^\circ$ , maximális dőlése  $88^\circ$ .

b) Az elválási síkok DNy irányúak,  $60^\circ - 70^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $207^\circ$  és  $244^\circ$  közötti, minimális dőlése  $62^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .

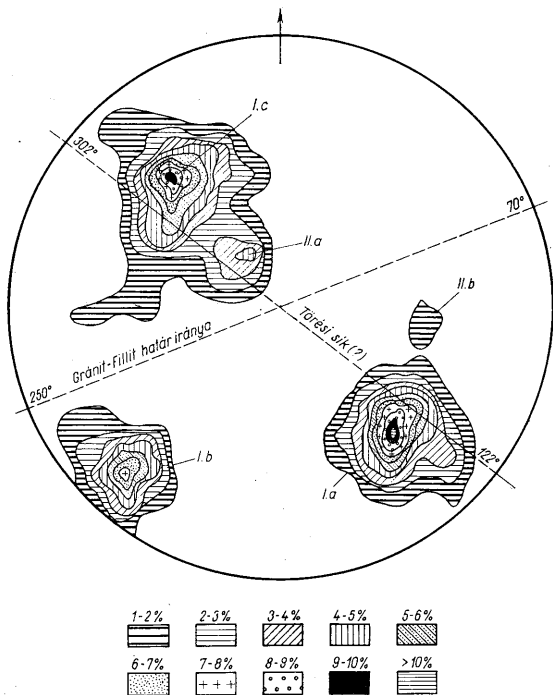
c) Az elválási síkok ÉNy irányúak,  $50^\circ - 60^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya a II/a kisebb litoklázis-rendszerrel együtt  $266^\circ$  és  $356^\circ$  közötti, minimális dőlése  $10^\circ$ , maximális dőlése  $87^\circ$ .

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. ápr. 10-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. márc. 4.

## II. Kisebb litoklázis-rendszerek

a) Az elválási síkok K irányúak,  $45^\circ - 55^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $106^\circ$  és  $92^\circ$  közötti, minimális dőlése  $52^\circ$ , maximális dőlése  $63^\circ$ .

A sztereogram alapján 3 maximális sűrűsödési pont állapítható meg (2. ábra), egy  $10\%$ -nál sűrűbb DK irányú, egy  $7-8\%$ -os sűrűségű DNY és egy  $9-10\%$ -os ÉNy irányú.



1. ábra: Fillit sztereogramja (210 mérés)

Fig. 1.: Stereogram for phyllite (210 readings)

Dőlésük  $64^\circ$ ,  $80^\circ$ , ill.  $64^\circ$ , DK, DNY, ill. ÉNy irányú. A fentiekben kívül még egy sűrűsödési pont látható, dőlése  $26^\circ$  ÉNy irányú. A fillit sztereogramban (2. ábra) két szagatott vonal látható. Az egyik vonal  $302-122^\circ$  csapású és az említett nagy litoklázis-síkot képviseli. Figyelemre méltó, hogy a két maximális sűrűsödési pont összekötő vonal az elválási síktól csak néhány fokban tér el. Ez alátámasztja azt a korábbi meg-

figyelésünket, hogy ez az elválási sík ( $302^\circ - 122^\circ$ ) is tulajdonképpen szerkezeti törésvonal, nagyjában a rétegzettség csapásirányának megfelelően. Ezt bizonyítja a DNy irányban dőlő síkok sztereogramja, a rétegzettséggel egyezően.

A tektonikai erők vízszintes irányban működtek a törés, valamint a réteglap mentén (a barázdákkal azonos irányban). Az így keletkezett törések ÉNy és DK felé dőlnek, vagyis a tektonikai erők irányára merőlegesen. Ezt világosan bizonyítja a litoklázisok sűrűsége az ÉNy-DK-i szektorban. A sztereogramon még egy szaggatott vonalat tüntettünk fel  $70^\circ - 250^\circ$  irányban. Ez az irány a bányában megfigyelt gránit és palaösszlet érintkezési síkjának irányát mutatja a bányafeltárás 70-es szintjén. Ha feltesszük, hogy az elmozdulás e sík mentén történt, akkor DNy és ÉK dőlésű töréseknek kellett volna kifejlődniök. Csak egy törérendszer figyelünk meg DNy-i irányban, amely azonban csak ritka közetrésekkel jelentkezik (7-8%). Nem világos az sem, hogyan ment végbe a mozgás e sík mentén, vízszintesen vagy függőleges irányban. Kétségtelen azonban, hogy a fillitben megfigyelt litoklázis-rendszerek összefüggnek az ÉK-DNy-i és ÉNy-DK-i törési síkokkal is. A sztereogram (1. ábra) azt is mutatja, hogy ritka a nagyon meredek vagy nagyon enyhe dőlésű litoklázis. Elrendeződésük nem túl bonyolult.

### Mérések a gránitban

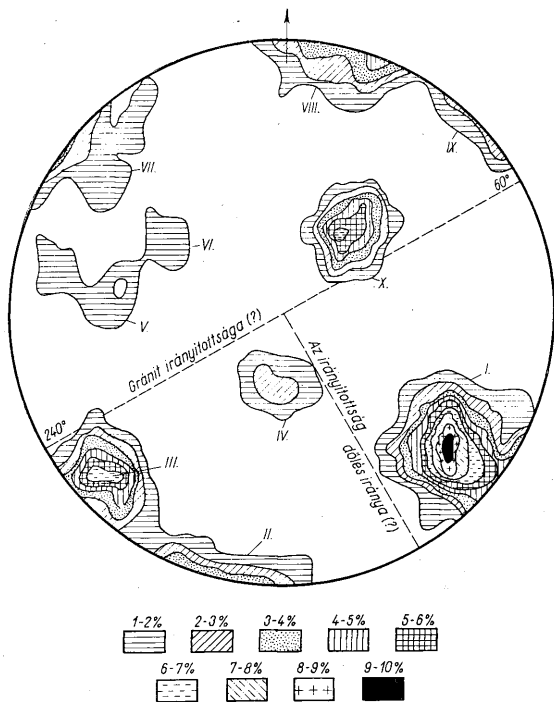
Megvizsgáltuk a pátkai bányától DNy-ra 1 km távolságban levő gránitfeltárást is. A gránitról készült fényképfelvétel (XVII. tábla, 3) világosan mutatja a gránitban keletkezett litoklázisok eltérő természetét a fillitről készült fényképpel szemben (XVII. tábla, 1). A gránitot is sűrűn átjáró litoklázisokban 220 mérést végeztünk és sztereogramot készítettünk (2. ábra). Ebben a litoklázisirányok szórtaan jelentkeznek, ennek folytán élesen különböznek a fillitben keletkezett litoklázisoktól. Összesen 10 függőleges vagy meredek litoklázis-rendszer ismerhető fel:

- I. Az elválási síkok DK dőlésirányúak,  $60^\circ - 70^\circ$  dőlésszöggel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $118^\circ$  és  $106^\circ$  közötti, minimális dőlése  $56^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- II. Az elválási síkok DDNY irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $171^\circ$  és  $207^\circ$  közötti, minimális dőlése  $82^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- III. Az elválási síkok DNy irányúak,  $80^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $214^\circ$  és  $239^\circ$  közötti, minimális dőlése  $70^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- IV. Az elválási síkok D irányúak,  $20^\circ - 30^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $118^\circ$  és  $220^\circ$  közötti, minimális dőlése  $18^\circ$ , maximális dőlése  $42^\circ$ .
- V. Az elválási síkok Ny-ÉNy irányúak,  $50^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $264^\circ$  és  $291^\circ$  közötti, minimális dőlése  $56^\circ$ , maximális dőlése  $87^\circ$ .
- VI. Az elválási síkok ÉNy irányúak,  $40^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $291^\circ$  és  $310^\circ$  közötti, minimális dőlése  $43^\circ$ , maximális dőlése  $64^\circ$ .
- VII. Az elválási síkok ÉNy irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $291^\circ$  és  $330^\circ$  közötti, minimális dőlése  $72^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- VIII. Az elválási síkok ÉÉK irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $351^\circ$  és  $28^\circ$  közötti, minimális dőlése  $76^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- IX. Az elválási síkok ÉK irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $36^\circ$  és  $57^\circ$  közötti, minimális dőlése  $85^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- X. Az elválási síkok ÉK irányúak,  $30^\circ - 40^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $10^\circ$  és  $68^\circ$  közötti, minimális dőlése  $22^\circ$ , maximális dőlése  $60^\circ$ .

A sztereogramban (2. ábra) összesen 10 sűrűsödési pont ismerhető fel. Csak egy koncentrációs pont 10%-os sűrűségű, ez foglalja el a sztereogram DK-i részét (I). Ugyanez

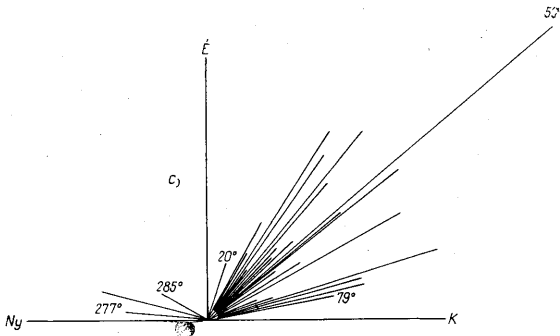
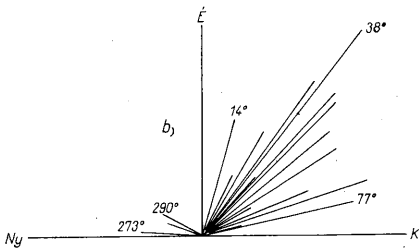
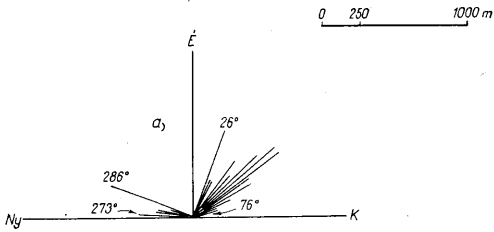
a fillitről készült sztereogramban is látható. Ezenkívül még 9 sűrűsödési pont van, melyek mindegyike egy-egy litoklázis-rendszernek felel meg. A gránit-sztereogramban levő DNy dőlésű litoklázis-rendszer a fillit-sztereogramban is látható.

A Velencei-hegységben egyéb helyeken a gránit szintén gyenge, de világosan felismerhető nyomási irányitottságot mutat, amelyeknek csapásiránya  $60^\circ-240^\circ$ , dőlése



2. ábra. Gránit sztereogramja (220 mérés)  
Fig. 2. Stereogram for granite (220 readings)

$150/80^\circ$ . Mint már említettük, a gránit-sztereogram maximális, DK dőlésű litoklázis-koncentrációt mutat, az irányitottság azonban a kőzet durva szemcsézettsége miatt nem ismerhető fel világosan. A gránit ÉK – DNy csapású irányitottsága megegyezik J a n t s k y B. térképén ábrázolt különböző intrúziók (aplit, gránitporfir, berezítessedett gránitporfir) irányával (3. ábra).



3. ábra. A velencei gránitba benyomult magmás intrúziók hosszúsága és iránya. a) 57 aplit, b) 70 berezitesedett gránitporfir, c) 73 gránitporfir.

Fig.3. Histogram showing the trend and length of igneous intrusions traversing the Velence granite. a) 57 aplites, b) 70 berezitedited granite porphyries, c) 73 granite porphyries.

Ebből az ábrából világosan kitűnik az is, hogy az intrúziók túlnyomó része ÉK – DNy-i irányú és ezek hosszúsága többszöröse a rá merőleges ÉNy – DK-i irányú alárendelt intrúziókéénál. Feltehetően az előbbi irány volt a fő szerkezeti sík és egyben a nyomási irányítottság síkja. Később nyílt meg az aplittelérek, gránitporfir és bereztesedett gránitporfir-intrúziók számára ez a jellemző varisztikus ÉK – DNy-i irány. A Velencei-hegység általános csapásiránya is ÉK – DNy.

A fentiekből kitűnik, hogy a gránitban található litoklázisok lényegesen különböznek a fillitben láthatóktól. A mozgások, amelyek a fillit litoklázisait hozták létre, a gránitot nem érintették. Ennek oka valószínűleg az, hogy a fillitben és a palában litoklázisokat létrehozó szerkezeti mozgás idősebb, mint a gránitbenyomulás; a gránitban mutatkozó litoklázisok feltehetően a gránit-pluton mozgási megmerevedési szakaszait jelző, változó elválási síkok. Ez összhangban van J a n t s k y B. megállapításával, amely szerint a Velencei-hegység gránitja a palába körülhatárolt plutonként nyomult be. A Velencei-hegység területén előforduló litoklázisok további összehasonlító vizsgálatára további fényt fog vetni a gránit- és palaféleségek szerkezeti sajátosságaira.

#### Következtetések

Az eddigi vizsgálatokból a következőket állapíthatjuk meg.

1. A gránitban és a fillitben látható litoklázis-rendszerek eltérnek egymástól.
2. A fillit litoklázisai töréses jellegű elmozdulásokkal kapcsolatosak.
3. A gránit idős (varisztikus) litoklázisai a magmamozgás kihűlési szakaszainak állapotjelzői, nem pedig töréses jellegű elmozdulások eredménye. A gránit és a fillit határ tectonikai jellegét J a n t s k y B.-val ellentétben nem töréses jellegű elmozdulásoknak tulajdonítjuk.
4. A Velencei-hegység területén végzendő ilyen vizsgálatok feladata lesz a litoklázisok és egyéb szerkezeti jelek alapján az idősebb pala és fiatalabb gránit közti szerkezeti viszony részletes megállapítása.\*

#### TÁBLAMAGYARÁZAT – EXPLANATION OF PLATE

##### XVII. tábla – Plate XVII.

- 1 – 2. Fillitben keletkezett litoklázisok – Joints in phyllite  
3. Gránitban keletkezett litoklázisok – Joints in granite

#### IRODALOM – REFERENCES

- Billings, M. P., (1954): Structural geology. 2. kiadás. New York. – Jantsky B., (1957): A Velencei hegység földtana. Geologica Hungarica, Series geologica, Tomus 10. Budapest. – Vadasz E., (1960): Magyarország földtana. 2. kiadás. Budapest. – Teleki G., (1936–38): A Velencei gránit-rög tectonikája. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1936–38. évről, III. – Turner, F. J. – Weiss, E., (1963): Structural analysis of metamorphic tectonites. New York.

#### Structural studies in the granite and quartzphyllite of the Velence Mountains

N. W. GOKHALE

The article deals with the origin of joints in quartzphyllite and granite as exposed near the fluorite-galenite mine of Pátka, Velence hill area. Here the contact of the quartzphyllite and granite is tectonic as per J a n t s k y, B. In order to ascertain whether the structural disturbance did not produce similar joints in the two rocks, statistical investigation of joints was carried out. The study discloses that the joints in quartzphyllite are

\* E helyen is köszönetemet kell kifejeznem dr. h. c. V a d a s z Elemér professzornak, aki a fentiekben tárgyalt problémám felvetette, annak kidolgozásában segítségemre volt és a kéziratot kritikailag átnézte.

distinctly related to perhaps two fault planes running in NW-SE and NE-SW directions, the former being a newly disclosed fault plane while the latter is the trend of the granite-phyllite contact as noticed in the mine. Joints in granite completely differ from those in phyllite. Further they cannot be positively attributed to stresses produced during faulting but on the other hand appear to be the result of effective contraction after the consolidation of the granite magma. Joint planes in both the rocks striking NE-SW also could be attributed to the Variscan earthmovements. An exhaustive study of joints and other structural features of the rocks of the entire Velence hill area will help to understand better the structural characteristics of the older schists and the younger granites.