

# ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1982) 112. 197–207.

## A mátrai eltolódás

Balla Zoltán—Havas László\*

(7 ábrával)

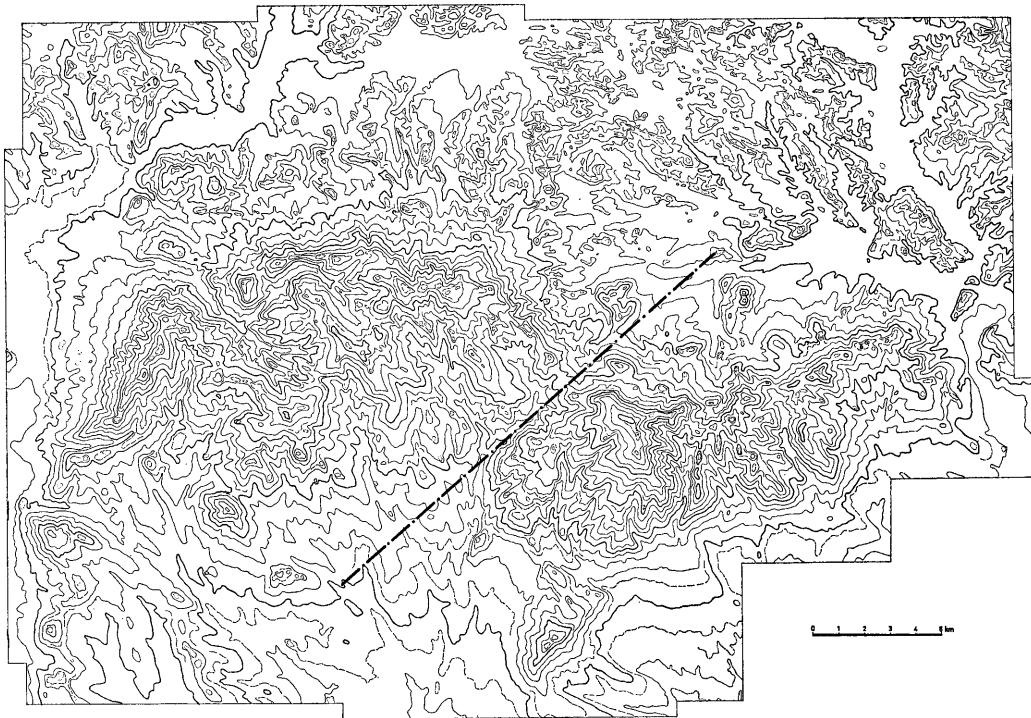
A Mátra hegység Ny-i és K-i része közti különbség mind a domborzati, mind a földtani térképeken (VARGA et al., 1975) szembeeső. A Nyugati-Mátra gerince É, a Keleti-Mátráé D felé domborodik. A Keleti-Mátra É-i lejtőjén, mélyen a bádeni andezitösszlet fekvője alatti szintekben vitatott helyzetű (rétegvulkán? szubvulkán? kürtő?) andezittek sora ismeretes (pl. Somhegy, Csákánykő), amelynek a Nyugati-Mátra É-i lejtőjén nyoma sincs. A két egység határán CZAKÓ T. 1976-ban (szóbeli közlés) úrfénykép-kiértékeléssel egy ÉK—DNY irányú határozott törést mutatott ki, amely a Parád és Gyöngyösoroszi közötti völgyekkel esik egybe (1. ábra).

A törés mentén a gravitációs térkép (2. ábra) izovonalai mindkét oldalról jól érzékelhetően beöblösödnek. Mivel azonban a térképet  $2,00 \text{ g/cm}^3$  sűrűséggel számították, a hegységet alkotó andezitösszlet sűrűsége pedig legalább  $2,4 \text{ g/cm}^3$ , e jelenségben a domborzat hatása is benne van. Határozottan jelentkezik ugyanez a törés a légimágneses térképen (3. ábra), amely a Keleti-Mátra területén még egyéb hasonló irányú töréseket is jelez. Így tehát az er e detileg úrfényképen kimutatott törés nemcsak a domborzatban ismerhető fel, hanem a rendelkezésre álló geofizikai anyagokban is.

Az úrfénykép alapján megkíséreltük tisztázni a törés jellegét. Abból indulunk ki, hogy egy Mátra-méretű vulkáni hegység nagy valószínűséggel egyetlen (akár igen bonyolult felépítésű) vulkánnak tekinthető, és hogy a vulkánok gyakran mutatnak gyűrűs szerkezetet. Feltételeztük (BALLA, 1980), hogy a Nyugati- és Keleti-Mátra egyazon gyűrűs szerkezet két tagja, amelyek a tárgyalt törés menti kb. 25–30 km-es bal oldali eltolódással kerültek egymás mellé (4. ábra). Mivel a Mátrára egyelőre nem született olyan vulkántektonikai rekonstrukció, amelyből a gyűrűs szerkezet valószínűsége megítélhető lenne (VARGA et al., 1975; BAKSA et al., 1981), az ellenőrzésnek kézenfekvő módjával a földtani térképezés kínálkozott.

Azt a területet választottuk ki, ahol a törés a legtöbb jól definiálható marker-szintet harántolja: Mátraháza és Parádóhuta között, itt a meredek domborzat alapján a feltartás is megfelelőnek ígérkezett. A menetvonalakat a meglévő 1 : 10 000-es földtani térképek (VIDACS et al., 1962; VARGA, 1966) észlelési változatai alapján jelöltük ki, majd a helyszínen megtalált vagy befogott kontaktusok mentén az észleléseket a természetes feltartás adta lehetőségek keretein belül teljessé tettük a feltételezett töréstől számítva mindkét irányban 2–3 km-re (a módszer ismertetését l. BALLA Z. és KÖRPÁS L. (1980) munkájában). Az így kapott földtani térképen (5. ábra) a törés egyértelműen

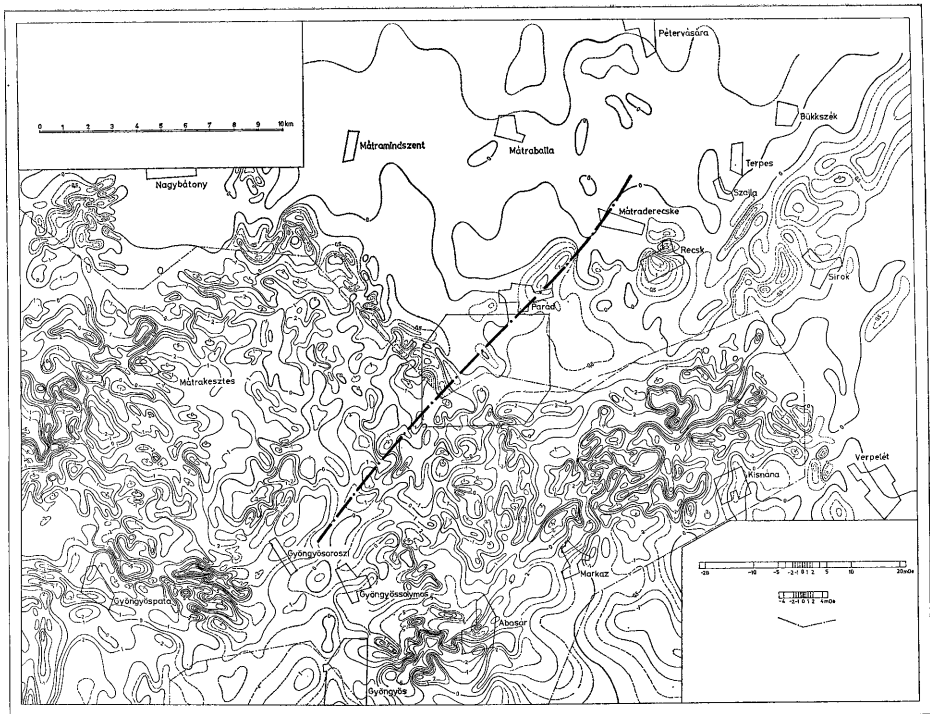
\*Előadva a MFT Budapesti Területi Szervezetének 1981. március 25-i előadóján.



I. ábra. A Mátra hegység morfológiai térképe. A Mátra hegység turisztatérképe, Kartográfiai Váll. Budapest, 1976. alapján. Alapszintvonalak 50 m-enként. Feltüntetve: az eitolódás nyomvonala és a térképezett terület (7. ábra) körvonala

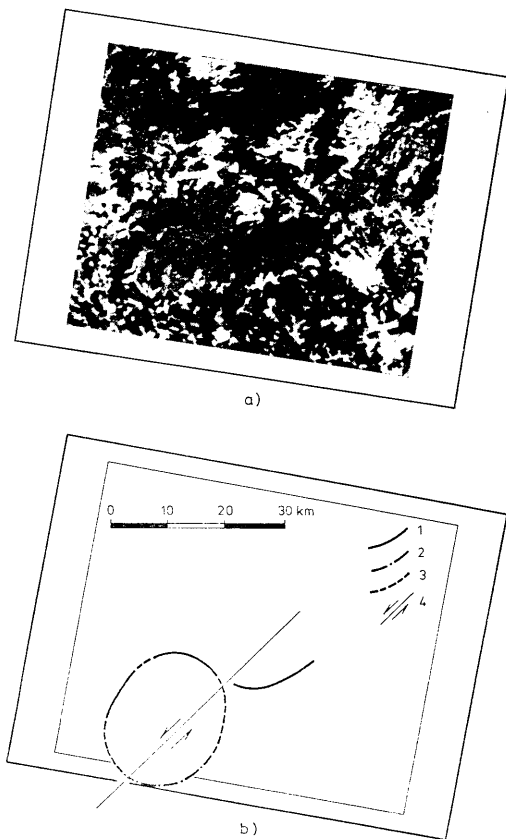
Fig. 1. Morphological map of the Mátra Mountains. Tourist map of the Mátra Mountains. Based on Kartográfiai Co. Budapest, 1976. Basic contour line at 50 m intervals. Shown are: the track of the wrench fault and the outline of the mapped area (Fig. 7)





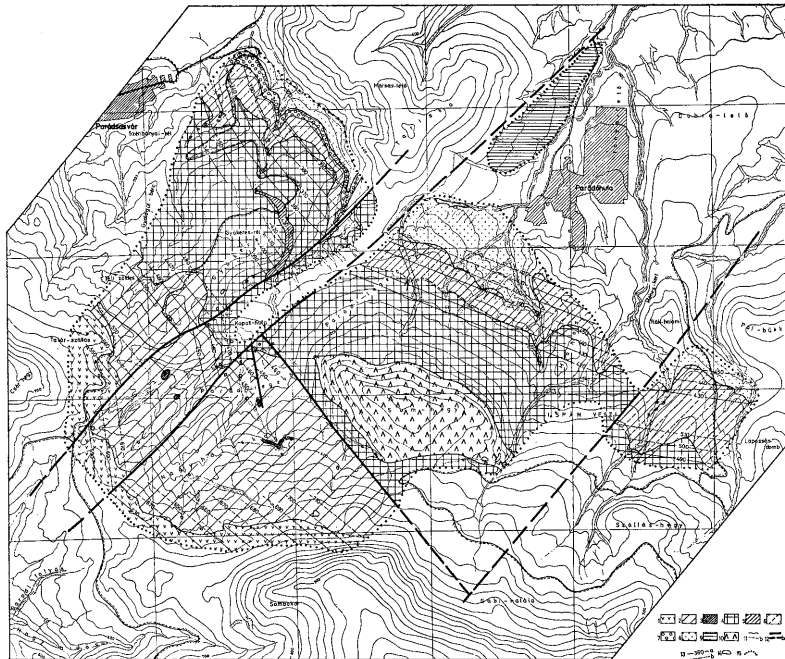
3. ábra. A Mátra hegység légimágneses  $\Delta T$ -térképe. Repülési magasság 50 m. (SZALAY I. et al., [1971 térképe alapján]. Feltüntetve: az eltolódás nyomvonalát és a térképezett terület (7. ábra) körvonalát. Jelmagyarázat: Felső skála — a mágneses tér intenzitása a részletesebben felvett hegyvidéki területen; Alsó skála — a mágneses tér intenzitása a kevésbé részletesebben felvett dombvidéki és síkvidéki területen; Alul — a kétféle részletességgel felvett terület határa

*Fig. 3.* Aerial magnetometric  $\Delta T$  map of the Mátra Mountains. Height of flight: 50 m (based on I. SZALAY et al., 1971). Shown are: the track of the wrench fault and the mapped area (Fig. 7) in outline Legend: Upper scale — intensity of magnetic field in the mountain areas mapped in greater detail; Lower scale — magnetic field intensity in hill and lowland areas mapped in lesser detail; bottom — boundary between the two areas of different detail of mapping



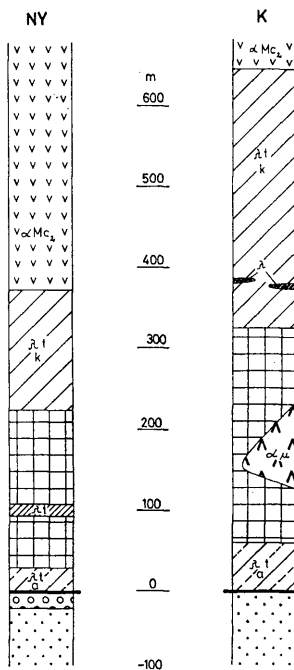
4. ábra. Eltolódás a Mátra hegység miocén korú andezitvulkánjában. J e l m a g y a r á s a t: a) Landsat-100, E-1465-09015, MSS 457 (1973. 10. 31) űrfénykép égtájak szerint tájolt részlete, b) Szerkezeti értelmezési vázlat; 1. Az eredeti vulkáni gyűrűs szerkezetet jelző mai vízválasztó gerinc, 2. A Keleti-Mátra vízválasztó gerincnek feltételezett eredeti helyzete, 3. A gyűrűs vízválasztó gerinc erózió által megsemmisített szakasza, 4. Az eltolódás nyomvonala és a mozgás iránya

Fig. 4. Wrench fault in the Miocene andesite volcano of the Mátra Mountains. L e g e n d: a) Detail of Landsat-100, E-1465-09015, MSS 457 (31. X. 1973) satellite image oriented to the north, b) Sketch of tectonic interpretation; 1. Present-day water-dividing ridge indicative of the original volcanic ringed structure, 2. Supposed original location of the water-dividing ridge of the eastern Mátra Mountains, 3. Part of the ringed watershed ridge lost to erosion, 4. Track of the wrench fault and its direction of motion



5. ábra. Földtani térkép a Mátra hegység É-i lejtőjén, az eltolódás mentén. (Készítette: BALLA Z. és HAVAS L., 1980). J e l m a g y a r á z a t: 1. Rétegvulkáni andezitösszet, 2. Középső riolitufa, 3. Ignimbrit és riolit a középső riolitufa összletben, 4. Kárpáti slírosszet, 5. Riolitufa a kárpáti slírosszleten belül, 6. Alsó riolitufa, 7. Eggenburgi konglomerátum, 8. Egeri glaukonitos homokkő, 8. Rupéli foraminiferás agyagmárga, 10. Szubvulkáni karbonátos piroxénandezit, 11. Réteghatár: a – követett vagy szerkesztett, b – feltételezett, 12. Törésvonal: a – követett vagy szerkesztett, b – feltételezett, 13. Rétegszintvonal: a – felszín alatt, b – levegőben, 14. Szalkibúvás határa, 15. Térképezett terület határa

Fig. 5. Geological map along the wrench fault on the N slope of the Mátra Mountains. (Compiled by Z. BALLA and L. HAVAS, 1980). Legend: 1. Stratovolcanic andesite complex, 2. Middle Rhyolite Tuff, 3. Ignimbrite and rhyolite in the Middle Rhyolite Tuff complex, 4. Carpathian schlier complex, 5. Rhyolite tuff within the Carpathian schlier complex, 6. Lower Rhyolite Tuff, 7. Eggenburgian conglomerate, 8. Egerian glauconitic sandstone, 9. Rupelian foraminiferal argillaceous-marl, 10. Subvolcanic carbonate-bearing pyroxene andesite, 11. Strata contacts: a – traced or plotted, b – supposed, 12. Fault: a – traced or plotted, b – supposed, 13. Strata contour lines: a – underground, b – aloft, 14. Boundary of bedrock outcrop, 15. Boundary of the mapped area



6. ábra. A mátrai eltolódás két szárnyának rétegsora. J e l m a g y a r á z a t: mint az 5. ábrán  
Fig. 6. Profiles of the two walls of the Mátra wrench fault. For the legend: see Fig. 5

jelentkezett, igaz, megkettőződve. A két szárny rétegszlopai (6. ábra) egymástól erősen különbözőnek bizonyultak. A különbségek lényege a következő:

1. Mind az alsó, mind a középső riolittufa vastagsága a törés K-i szárnyán jóval nagyobb mint a Ny-in.

2. A középső riolittufa szintjében a K-i szárnyon ignimbritpadok, sőt riolitestek is előfordulnak, míg a Ny-i szárnyon csak tufa és tufit van.

3. Az alsó riolittufa alatti szintben a K-i szárnyon főleg homokkő van, ritka szintekben apró fekete liditkavicsokkal, viszont gyakori tufaszennyezéssel, míg a Ny-i szárnyon a tufaszennyezés teljesen hiányzik, ezzel szemben vastag konglomerátumpadok lépnek fel, nagy, uralkodóan fehér kvarcból álló kavicsokkal.

Ezek az eltérések ugrásszerűen jelentkeznek a törés mentén, ami önmagában véve is csak *eltolódással* magyarázható. A vastagságkülönbségek alapján az *ampli-*

tűdőt legalább 5–10 km-re kell becsülnünk. Az eltolódás irányát a rétegsorok különbözőségének értelmezésével határozhatjuk meg. Az eltérések lényegét abban látjuk, hogy a K-i szárny az alsóbádeni középső riolittufa vulkáni centrumaihoz, a Ny-i pedig az eggenburgi-ottnangi üledékes összlet lepusztulási területéhez volt közelebb a másikhoz viszonyítva. Regionális adatokból ismeretes, hogy a riolittuff vulkáni centrumok a Mátrától DK-re, az üledék lepusztulási területei pedig a Mátrától É-ra helyezkedtek el. Ennek alapján a Ny-i szárny É-i, a K-i szárny pedig D-i származásának tekinthető, vagyis mai helyzetébe *bal oldali* eltolódással került. Így tehát a földtani térképezés adatai a törés helyét, valamint az eltolódás létét, amplitúdóját és irányát az úrfénykép-kiértékeléssel összehangban határozzák meg.

A vizsgált összletek jelenleg kb. 5° D-i dőlésben települnek. Ha ez a helyzet az eltolódáskor már fennállt és az eltolódás vízszintes volt, minden 10 km vízszintes amplitúdóra 1 km körüli látszólagos függőleges amplitúdó jutna. A megfigyelhető függőleges amplitúdó azonban legfeljebb néhány száz m (a vastagságtérések miatt pontosabb meghatározása nem lehetséges). Ez arra mutat, hogy az eltolódás a rétegződési sík csapásával közel megegyező irányban ment végbe. A mai dőlt településnél ilyen egybeesés rendkívül kevésbé valószínű, hiszen egymástól független tényezők hozzák létre a dőlt települést és az eltolódást. Sokkal valószínűbbnek látszik, hogy az eltolódás akkor ment végbe, amikor a rétegek még vízszintesen települtek, vagyis a mai dőlt települést létrehozó D-i lebillenés előtt (7. ábra). Ez esetben ugyanis az elmozdulás és a rétegződés irányának egybeesésére nem kell külön magyarázat. A D-i lebillenés az Alföld besülledésével kapcsolatos és legkésőbb az alsópannonban jött létre. Ezzel az eltolódás korát a felsőbádeni—szarmata (—alsópannon legelője) intervallumra rögzíthetjük.

Az eltolódás előtti állapot rekonstrukciójához egyelőre csak a vulkáni szerkezet adhat támpontot. A feltételezett gyűrű eredete sokféle lehet (erózió által felhárt boltozat, beszakadásos kaldera, kalderaperemi heterogén vulkángyűrű stb.) és speciális vizsgálat nélkül nem tisztázható. Ma mindenféleképpen a „gyűrű” eróziós roncsait észleljük, mégpedig olyan roncsait, amelyeken az erózió a lebillenés óta az eredeti „gyűrűközpont”-hoz képest *ellentétes* irányban halad: a Nyugati-Mátrában kívülről befelé, a Keleti-Mátrában belülről kifelé. Így a mai vízváltató gerincek alapján az „illesztés” mindenképpen bizonytalan. Feltehető azonban, hogy az ebből származó hiba a teljes amplitúdó 20%-át (4–6 km) nem haladja meg. Az ezekkel a feltevésekkel végzett rekonstrukcióból az alábbi következtetések vonhatók le:

1. A kelet-mátrai mély helyzetű andezittegek (Somhegy, Csákánykő stb.) a Máttra mai É-i lejtőjén az eredeti miocén vulkáni centrumhoz legközelebb eső képződmények. Így szubvulkáni eredetük meglehetősen valószínű, bár csak a helyzet alapján rétegvulkáni eredetük sem zárható ki.

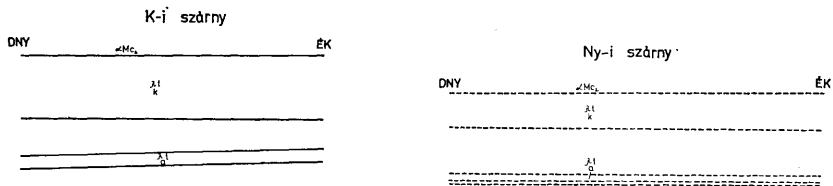
2. A recski eocén andezit-egység az eltolódás előtt a mai Gyöngyösoroszitól D-re helyezkedett el, a miocén vulkáni centrumterület közelében. Így Recsken miocén szubvulkáni intruziók (telérek stb.) jelenléte lehetséges.

3. Az eltolódás két szárnyának összleteiben fáciesugrás várható. Az oligocén-miocén képződmények falcsképe alapján esetleg pontosítható lenne az eltolódás amplitúdója.

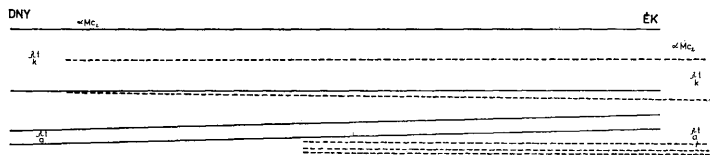
A mátrai eltolódás kimutatása arra késztet, hogy alapjaiban változtassuk meg a fiatal miocén tektonikáról kialakított képet, amelyben eddig csak kis amplitúdójú függőleges tömbmozgással számoltak. Többtíz km-es amplitúdójú



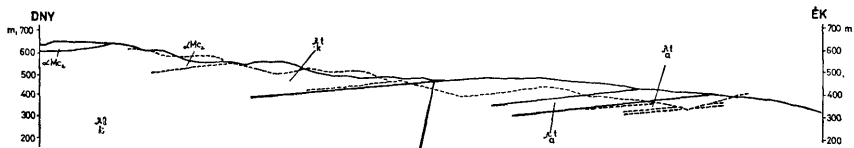
ELTOLÓDÁS ELŐTTI ÁLLAPOT



ELTOLÓDÁS UTÁNI ÁLLAPOT



LEBILLENÉS UTÁNI ÁLLAPOT



7. ábra. A mátrai eltolódás kialakulásának elvi vázlatja; szelvények az eltolódás síkjával párhuzamosan  
 Fig. 7. Idealized sketch of the genesis of the Mátra wrench fault; profiles parallel to the fault plane

kb. szarmata korú vízszintes eltolódás létezése arra mutat, hogy a fiatal miocén tektonika sokkal mozgalmasabb volt, mint azt általában vélik. Ezt a Bakony hegység tektonikájának legújabb értelmezése (Mészáros, 1980) világosan bizonyítja. Valószínűleg csak idő és összehangolt munka kérdése, hogy hasonló jellegű fiatal nagy amplitúdójú eltolódásokat az ország más vidékeiről is megismerjünk.

### Irodalom — References

- BAKSA, CS., CSELLAG, J., FÖLDESSY, J., ZELENKA, T. (1981): A hypothesis about the Tertiary volcanic activities of the Mátra Mountains, NE-Hungary. *Acta Geol.*, 24, 3–4 (in press).
- BALLA Z. (1980): A neogén vulkanitok jelentősége és problematikája a Kárpáti régió geodinamikai rekonstrukciójában. *Geofiz. Közl.*, 26, 34–40.
- BALLA Z., KÖRPÁS L. (1980): A Dunazug hegységi vulkanitok térképezésének módszertani kérdései. *Földt. Int. Évi jel.* 1978-ról, 233–238.
- MÉSZÁROS J. (1980): Szerkezetföldtani vizsgálatok a bauxitkutatás szolgálatában. *Földt. Kut.*, 23, 4, 9–12.
- SZALAY I., SZABÓNÉ PINTÉR A., VERŐ L., ERKEL A. (1971): Összefoglaló jelentés a Recsken és környékén végzett geofizikai kutatásokról. Kézirat, *Geofiz. Int. Adattár.*
- VARGA GY. (1966): A Mátra hegység földtani térképe, 10 000-es sorozat. Parádhuta, észlelési térkép.
- VARGA GY., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., FÉLEGYHÁZI Zs. (1975): A Mátra hegység földtana. *Földt. Int. Évk.*, 57, 1, 9–408.
- VIDACS A., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., VARGA GY. (1962): Magyarország földtani térképe, 10 000-es sorozat, L-34-4-B-d-2 Parádsasvár, észlelési térkép.

## The Mátra wrench fault

*Z. Balla and L. Havas*

Based on satellite images, a distinct, NE–SW trending fault can be supposed on the boundary between the west and east parts of the Mátra Mountains, a feature well observable on geomorphological (Fig. 1), gravimetric (Fig. 2) and aerial magnetometric maps (Fig. 3) alike. The western and eastern Mátra Mountains are suggested (BALLA 1980) to represent two members of one and the same Lower to Middle Badenian ring-like volcanic structure that had been brought into juxtaposition as a result of 25 to 30 km of left-lateral motion along the fault in question (Fig. 4).

To check this hypothesis the authors mapped the area, where the fault traverses the greatest number of marker horizons and where the degree of exposure is satisfactory. In a doubled form though, the geological map has reflected the fault quite distinctly (Fig. 5). The columnar sections of the two walls (Fig. 6) have proved to differ markedly from each other. The differences consist essentially of the following:

1. Both the Lower and the Middle Rhyolite Tuff shows greater thickness on the eastern wall, being less thick on the western one.

2. The Middle Rhyolite Tuff horizon contains ignimbrite beds on the eastern wall, and even rhyolite bodies occur there, while only tuffs and tuffites occur on the western one.

3. The horizon below the Lower Rhyolite Tuff on the eastern wall includes mainly sandstone, with tiny black lydite pebbles in rare levels and with frequent tuff contamination, whilst on the western wall this is completely absent and, instead, thick conglomerate beds with predominantly white quartz pebbles appear there.

The authors believe the essence of the dissimilarities to be the fact that the eastern wall lay closer to the rhyolite volcanic centres, while the western one did so to the source area of sedimentary material, i.e. that the western wall appears to have derived from the north, while the eastern one from the south. Consequently, the present situation was brought about by a left-lateral slip, in harmony with the results of interpretation of satellite images.

The complexes now show a southward dip of approximately 5°. That the movement took place when the layers still were in a horizontal position (Fig. 7) appears to be quite probable. The southward tilting responsible for the present-day dip is due to the subsidence

of the Great Hungarian Plain basin. Thus the wrench fault movement can be dated as corresponding to the Late Badenian to Sarmatian (earliest Pannonian?) span of time.

The discovery of the Mátra wrench fault compels the authors to change radically the ideas on the Late Miocene tectonics in which only a low-amplitude vertical block-faulting has been reckoned with. The existence of a wrench fault of approximately Sarmatian age and of a separation of tens of kilometres in amplitude suggests the Late Miocene tectonic history to have been much more dynamic than is usually believed. It appears to be merely a question of time to discover similar young wrench faults of high amplitude of separation in other regions of the Pannonian basin as well.