

GEOLOGISCHE VERWENDUNGEN DER PALÄOMAGNETISCHEN FORSCHUNGEN IN UNGARN

P. MÁRTON — E. SZALAY

MÁRTON PÉTER — SZALAY EMŐ

A HAZAI PALEOMÁGNESES KUTATÁSOK FÖLDTANI ALKALMAZÁSAI

A szerzők hazai példákon mutatják be a paleomágneses módszer néhány földtani alkalmazását: sztratigráfiai korrelációt, tektonikai mozgások indikálását, mágneses hatók analizisét.

Mátraí ismert kőzetek alapján elkészítették a középső miocénre a paleomágneses sztratigráfiai alapskálát, amely alkalmas hasonló korú, csak közelítőleg ismert földtani helyzetű képződmények besorolására. Ez a skála mind regionális, mind planetáris szempontból korrelálható az eddigi középső miocén paleomágneses szintekkel.

A tektonikai alkalmazásra példa a Mátra földtani módszerekkel megállapított délies irányú billenésének paleomágneses bizonyítéka és a mecseki andezit helyi tektonikai mozgásának indikálása.

A módszer egyik hitelességi paraméterének tekinthető a Königsberger viszonyszám (Q). A természetes remanens mágnesezettség irányának ismerete felhasználható a mágneses hatók analizisére. A szerzők ismertetik a hazai magmás kőzetekre vonatkozó értékeket.

П. МАРТОН — Э. САЛАЙ

О ПРИМЕНЕНИИ ПАЛЕОМАГНИТНОГО МЕТОДА ДЛЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ В ВЕНГРИИ

На практических примерах представляются некоторые области применения палеомагнитного метода для геологических целей: для стратиграфической корреляции, для выявления тектонических движений и для анализа возмущающих тел, вызывающих магнитные аномалии.

По данным о горных породах горы Матра с известным положением, была составлена основная палеомагнитная стратиграфическая шкала для среднего миоцена, применяемая для классификации приблизительно одновозрастных горных пород с лишь приближенно известным геологическим положением. Данная шкала увязывается, как в региональном, так и в планетарном масштабах, с известными палеомагнитными горизонтами среднего миоцена.

Примером тектонического применения рассматриваемого метода является палеомагнитное подтверждение опрокидывания горы Матра в южных направлениях, а также выявление местного тектонического движения Мечекских андезитов.

Одним из показателей достоверности метода считается значение коэффициента Кэнигсбергера (Q). Направление истинной остаточной намагниченности позволяет анализировать магнитные возмущающие тела. Излагаются данные о магматических породах Венгрии.

Die Ergebnisse der paläomagnetischen Methode beziehen sich in erster Reihe auf den Erdmagnetismus und dienen zur Aufklärung des einstigen erdmagnetischen Feldes. Die paläomagnetischen Daten bieten sich von selbst aber eben auf Grund ihrer Gleichstimmigkeit oder gerade ihrer Abweichungen auch zur geologischen und geophysikalischen Verwendung an. Die Studie stellt einige geologische Verwendungen der Methode auf Grund der einheimischen Untersuchungen dar.

Stratigraphische Korrelation

Eine stratigraphische Korrelation mittels der paläomagnetischen Methode kann auf Grund der entsprechenden Pollagen oder der paläomagnetischen Zonen verwirklicht werden. Die Methode wird auf den parallelisierten Vulkaniten des Mátra-, bzw. Cserhát-Gebirge dargestellt.

Die Lösung der direkten Aufgabe, die Bestimmung des Wechsels der paläomagnetischen Zonen wurde auf Grund der Gesteine, von bekanntem Alter, des Mátra-Gebirges vollführt (Tabelle I.). Für den oberen Teil der helvetischen

Tabelle I.

Stufe	MÁTRA		Paläomagnetische Zone			CSERHÁT
			Polarität		Polarität	
Sarmat	OBERER ANDESIT		+		N	
TORTON	MITTLERER ANDESIT	MIKROANDESIT	-	R	-	ZSUNY
		HÖHLIGER ANDESIT	-		-	KISGÉC
		AMAFIT-ANDESIT			-	BARÁTHEGY
		ANDESIT VON AUGITISCHEM GRUNDSTOFF			-	SZANDA-HEGY
		BRONZITISCHER PYROXENANDESIT ...	-		-	BERCELI-HEGY
		HYPERSTENANDESIT ..	+	N		
Helvet	UNTERER ANDESIT		-	R		

Stufe — für den unteren Andesit-Horizont des Mátra-Gebirges — ergibt sich eine negative Polarität. Der aus lokalen Ausbrüchen stammende untere Horizont des mittleren Torton-Andesits hat eine positive, seine allgemeiner verbreiteten oberen Horizonte dagegen eine negative Polarität. Schliesslich verknüpft sich an den oberen Andesithorizont wieder eine positive Polarität.

Wenn man diesen Polaritätswechsel mit den Ergebnissen der zu uns am nächsten liegenden und genetisch mit dem Vulkanismus des nordöstlichen Zentralgebirges zusammenhängenden magmatischen Formationen (Slowakei) und auch mit den aus grösseren Entfernungen (Japan, Neuseeland) stammenden Angaben vergleicht, findet man im allgemeinen eine Übereinstimmung. Genauer gesagt: im unteren Teil der tortonischen Stufe kann auch eine Zone (oder Ereignis) von positiver Polarität festgestellt werden; andererseits ist aber der in der Mátra noch in die tortonische Stufe eingeordnete obere Andesit wegen

seiner positiven Polarität in den unteren Teil des Sarmatischen zu setzen. (Diese letztere Feststellung fusst auf einer Korrelation von planetaren Ausmassen der paläomagnetischen Resultaten. Auf Grund von paläomagnetischen Untersuchungen in der Slowakei, in Japan und in Neuseeland ereignete sich nämlich am Ende der tortonischen Stufe ein revers-normaler Zonenwechsel. Die in diesem Sinne festgestellte Torton – Sarmat Grenze ist ein paläomagnetischer Vorschlag; zu ihrer endgültigen Annehmung sind noch weitere Untersuchungen notwendig). Des weiteren kann dieses paläomagnetische Schema für eine genauere Einordnung der vulkanischen Formationen von ähnlichem Alter benützt werden (Tabelle I.).

Als Anwendungsbeispiel sei die Korrelation der vulkanischen Gesteine vom Mátra und Cserhát betrachtet. Die vulkanischen Formationen der Cserhát sind auf Grund der geologischen Beweise aus dem tortonischen Zeitalter; die Auffassungen für ihre genauere Einordnung sind nicht einheitlich. Die paläomagnetischen Messergebnisse zeigen, dass die Lavadecken und Gänge von Cserhát zur Zone der negativen Polarität des Torton gehören. Dies bedeutet, in Anbetracht auch auf die genetische Verbindung der zwei Gebirge, dass der Vulkanismus des Cserhát-Gebirges von dem bronzitischen Pyroxenandesithorizont bis zum Ende des Mikroandesit-Ausgusses dauerte.

Indikation von tektonischen Bewegungen

Tektonische Bewegungen zeigen sich in der Deviation der paläomagnetischen Polen von dem auf die gegebene Zeitspanne bezüglichen mittleren Pol.

Die Koordinaten des mittleren paläomagnetischen Pols der Mátra sind $\Phi_M = 71^\circ$, $A_M = 187,8^\circ$. Die Lage des mittleren paläomagnetischen Pols von Europa wird mit den Koordinaten $\Phi_E = 85^\circ$, $A_E = 232^\circ$ charakterisiert (IRVING, 1964).

Die Komponenten der mittleren paläomagnetischen Richtung der Mátra sind in dem jetzigen Koordinatensystem (!) $D = 4,6^\circ$, $I = 47,7^\circ$. Aus den Koordinaten des europäischen paläomagnetischen Pols können die Werte $D = 356,3^\circ$, $I = 62,4^\circ$ der ehemaligen Deklination und Inklination am Ort der Mátra bestimmt werden. Aus der Deviation der ehemaligen und der gegenwärtigen paläomagnetischen Richtungen kann man auf die Bewegung des ganzen Mátrakomplexes schliessen. Wie wir auch aus der ersten Abbildung sehen können, kann die ehemalige paläomagnetische Richtung um eine beinahe ost-westliche horizontale Achse mit einer Kippung von 16° in die Gegenwärtige gebracht werden: das heisst, die Azimut- und Fallwinkel $200,5^\circ/16^\circ$ geben die Fallrichtung der ganzen vulkanischen Formation an. Dieses Ergebnis ist der paläomagnetische Beweis der südlichen Kippung der Mátra, was von E. SZÁDECZKY – KARDOSS (1959) festgestellt wurde.

In unseren Untersuchungen im Mecsek-Gebirge gab der Andesit von Komló in jetzigem Koordinatensystem eine paläomagnetische Richtung von $D = 82,4^\circ$, $I = 61,8^\circ$. Bezüglich des Zeitalters der Entstehung des Gesteins gibt es verschiedene Meinungen, darum haben wir die mittleren paläomagnetischen Richtungen aus den von IRVING gegebenen europäischen paläomagnetische

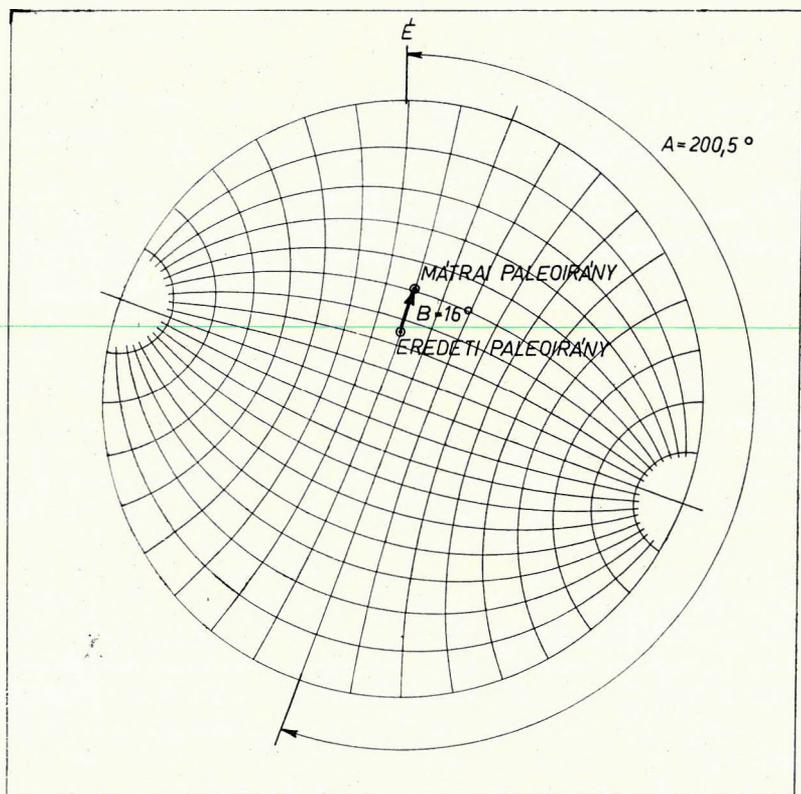


Abb. 1. Die ursprüngliche paläomagnetische Richtung des Mátra-Gebirges hat ihre gegenwärtige Lage durch eine Kippung um $285,5/16^\circ$ eingenommen

1. ábra. A mátrai eredeti paleomágneses irány $205,5/16^\circ$ -os billenéssel került a jelenlegi helyzetébe

Fig. 1. Первоначальное палеомагнитное направление горы Матра заняло свое теперешнее положение после опрокидывания горы на $285,5/16^\circ$

Pollagen im Bezug auf den Andesit von Komló für zwei Zeitalter berechnet; für das Paleogen $D = 11,9^\circ$, $I = 54,2^\circ$, für das Neogen $D = 357,0^\circ$, $I = 58,5^\circ$.

Eine Erklärung der Deviation der gemessenen und berechneten Richtungen ist auch bei der Annahme eines zentrischen axialen Dipolfeldes nicht naheliegend. Mit Rücksicht darauf, dass der Komlóer Andesit das Ergebnis eines einzigen Ausbruches ist, trägt er die momentanen Charakterzüge des ehemaligen magnetischen Feldes und eben darum kann er sich auch mit einer von der mittleren abweichenden Richtung zeigen. Aus den paläomagnetischen Daten ist es im jetzigen Stadium nicht zu entscheiden, wieviel aus der Deviation von der mittleren paläorichtung den örtlichen, nur den Andesitkörper und seine Umgebung treffenden Bewegungen und wieviel den die fernere Umge-

bung, eventuell das ganze Mecsek-Gebirge berührenden Bewegungen zuzuschreiben ist.

Aus geometrischem Standpunkt sind – von den möglichen Lösungen – die einfachsten Bewegungen durch die Kippungen um die horizontale Achse mit Fallrichtung $313^\circ/42^\circ$ (oberes Tertiär), bzw. $326,5^\circ/39^\circ$ (unteres Tertiär;), oder durch die Drehungen um die unter Vernachlässigung der Inklinationsdifferenzen erhaltene vertikale Achse $\psi = 85,4^\circ$ (oberes Tertiär), bzw. $\psi = 70,5^\circ$ (unteres Tertiär) vertreten.

Königsberger Relationszahlen

In der paläomagnetischen Methode können die erdmagnetischen Störkörper unmittelbar nach einer simultanen Bestimmung der als Konfidenz-Parameter betrachteten Königsberger Relationszahl (Q_n) – Quotient des natürlichen remanenten und der induzierten Magnetisierung – und der Richtung der remanenten Magnetisierung analysiert werden. In der Tabelle II sind von

Tabelle II.

PROBEENTNAHMESTELLEN		\overline{Q}_n	δ	δ/\overline{Q}_n	NRM- RICHTUNG
MÁTRA	ÁGASVÁR PYROXENANDESIT	5,8	4,3	0,84	–
	CSÖRGÖLYUK „	0,6	0,1	0,17	?
	CSÓKAKÓ „	4,7	2,7	0,55	+
	MÁTRAKERESZTES „	0,5	0,28	0,56	?
	KÉKESTETŐ „	0,3	0,14	0,48	?
	NYESETTVÁR „	0,7	0,4	0,57	?
	RUDOLFTANYA „	0,79	0,4	0,44	+
	SZURDOKPÜSPÖKI „	0,2	0,1	0,50	?
	NAGYBÁTONY „	0,5	0,23	0,46	?
	LAHÓCAHEGY AMFIBOLANDESIT	1,1	0,36	0,33	–
GYÖNGYÖSSOLYMOZI KISHEGY RHYOLIT	3,6	2,8	0,78	+	
CSERHÁT	BERCELI-HEGY PYROXENANDESIT	3,3	1,4	0,42	–
	SZANDA-HEGY „	6,6	2,4	0,36	–
	BARÁTHEGY „	0,7	0,4	0,57	?
	KISGÉC „	1,4	1,3	0,93	?
	ZSUNY „	1,3	0,1	0,07	–

unseren Messresultaten die Q_n und NRM Richtungsangaben für die aus der Mátra und der Cserhát stammenden vulkanischen Gesteine zusammengefasst. Im Falle $Q_n \geq 1$ (unzersetzte Gesteine) ist die NRM Richtung im allgemeinen bestimmt, während bei $Q_n < 1$ (zersetzte Gesteine) die Richtung der remanenten Magnetisierung grosse Streuung zeigt oder überhaupt unbestimmt ist. Aus dem Standpunkt der Störkörperrechnung wäre es ideal, wenn ein Horizont mit gegebener magnetischer Polarität, dessen Verbreitung auf einem geologisch grösserem Gebiet angenommen werden kann, immer mit identischen Q_n sich

zeigen würde. In diesem Fall, bei Bestimmung der Q_n und der NRM Richtung des Gesteines, an einem Ort, könnten die so erhaltenen Daten in der Verbreitzungszone des Gesteins überall angewendet werden. Praktisch ist aber die Lage eine solche, dass die Q_n -Werte auch längs einer einzigen Formation grosse Änderungen aufweisen (δ/Q_n -Kolumne der Tabelle II).

LITERATUR

- MÁRTON P.—SZALAY E.: Áttekintő paleomágneses vizsgálatok Mátra-hegységi andeziteken. Földtani Közlöny (sajtó alatt).
- MÁRTON, P.—M. SZALAY E. (1968.): Cserhát-hegységi andezitek áttekintő paleomágneses vizsgálata. Magyar Geofizika IX. 6.
- SZÁDECZKY—KARDOSS E.: et. al. 1959.: A Mátra-hegység neogén vulkanizmusa. MTA Geokémiai Konferencia. Budapest.
- IRVING, E. 1964.: Palaeomagnetism. John Wiley, New York (London) Sydney.