

PŘÍSPĚVEK MAGNETICKÉ ANIZOTROPIE KE STRUKTURNĚ GEOLOGICKÉMU VÝZKUMU ČESKÉHO MASÍVU

F. Hrouda

AGICO s.r.o., Ječná 29a, 621 00 Brno, fhrouda@agico.cz

Ústav petrologie a strukturní geologie, Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Anizotropie magnetické susceptibilitity (dále AMS) je petrofyzikální metoda pro nepřímé určování přednostní orientace magnetických minerálů v hornině. I když tato metoda svým charakterem měření patří spíše mezi metody geofyzikální, výsledek je čistě geologický, protože slouží takřka výhradně strukturní geologii. Tato metoda se začala intenzívně rozvíjet v šedesátých letech, dnes, zdá se, patří ke standardním metodám strukturní analýzy. Její velkou předností je rychlost měření, změření jednoho orientovaného vzorku trvá 2 – 3 minuty, tedy řádově méně než u ostatních metod strukturní analýzy. Za tuto rychlost se ovšem platí menší podrobností získaných dat, protože nelze určovat dílčí maxima a minima v orientaci magnetických minerálů. V ČR se tato metoda začala rozvíjet v druhé polovině šedesátých let, dnes patříme mezi přední světová pracoviště.

Zpočátku jsme se zabývali řešením metodických otázek vztahu AMS k vnitřní stavbě magnetických minerálů v hornině (a tento problém zůstal aktuálním až do dnešní doby), později jsme zahájili systematické studium AMS hornin tehdejšího Československa. Vzhledem k tomu, že AMS bývá nejvýraznější u metamorfovaných a plutonických hornin, zaměřili jsme se zpočátku na tyto horniny, i když ani vulkanické a sedimentární horniny nebyly příliš zanedbávány.

Aplikace AMS je úspěšná při studiu proudění usazených hornin. Pracovníci tzv. britské školy sestrojili řadu zařízení pro umělou sedimentaci hornin, v nichž bylo možno simulovat různé režimy usazování. Výsledky ukázaly, že ve velké většině případů je magnetická lineace rovnoběžná s prouděním, jen v nejspodnějším členu Boumova sedimentárního flyšového cyklu může být kolmá k proudění. U nás byly nalezeny přírodní ekvivalenty těchto usazovacích režimů obohacené o zjištění, že v případě červených sedimentů, v nichž je nositelem magnetismu hematit, je magnetická lineace zpravidla kolmá ke směru proudění.

Dále se AMS uplatňuje při studiu vnitřní stavby vulkanických hornin, které mají přednostní orientaci minerálů zpravidla tak slabou, že klasicky je studována jen velmi zřídka. AMS je pro tento účel velmi vhodná, neboť je dostatečně citlivá a přesná pro určení přednostní orientace magnetitu či titanomagnetitu podle tvaru. Užívá se především ke studiu mechanismů pohybu lávy. Ač první studie tohoto typu, kterou provedl Khan v roce 1962, naznačovala, že magnetická lineace je kolmá na směr tečení lávy a druhá studie byla skeptická k využití AMS ke studiu proudění lávy vůbec, podařilo se naší skupině velmi průkazně ukázat (na příkladu lávového proudu Chříbského lesa vulkánu Velký Roudný, který tekla pleistocénním korytem řeky Moravice), že magnetická lineace je rovnoběžná se směrem proudění lávy, což bylo podpořeno i laboratorními výzkumy Wing-Fatta a Staceyho, a potvrzeno i dalšími empirickými studiemi. Studia trachytických a fonolitických hornin Českého středohoří ukázala poměrně dobrou korelaci mezi stupněm anizotropie a viskozitou magmatu.

Velmi výhodnou se ukázala aplikace AMS při studiu vnitřní stavby granitoidních hornin. Bylo zjištěno, že magnetická vnitřní stavba je téměř vždy dobře definována a konzistentní i u na první pohled zcela masívních a izotropních granitů. AMS se využívá při studiu mechanismů umístění granitů do zemské kůry, při zjišťování zda magnetická vnitřní stavba je magmatického (intruzivního) původu či byla postizena tektonickou deformací, a při zjišťování metasomatických vlivů na vnitřní stavbu granitů a při hledání mimetické vnitřní stavby magnetických minerálů. V ČR byly prostudovány granitoidy Hrubého Jeseníku, brněnského masívu, durbachity třebečského a jihlavského plutonu, granitoidy nasavrckého plutonického

komplexu, melechovského masívu, některé granitoidy středočeského plutonického komplexu, granitoidy čistecko-jesenického masívu, granitoidy mariánsko-lázeňského komplexu a některé granitoidy Šumavy.

Mimořádně širokou a různorodou aplikaci má AMS při studiu vnitřní stavby metamorfovaných a deformovaných hornin. AMS se ukázala užitečnou při řešení širokého okruhu strukturně geologických problémů. Bylo jí s úspěchem využito při rozlišování puklinové kliváže a klivážové břidličnatosti a při studiu geneze kliváže obecně, při studiu původu vrás, při výzkumu metamorfní břidličnatosti, při sledování regionálních změn intenzity a stylu deformace, při hledání vlivu spodní stavby na svrchní stavbu, při studiu počáteční, velmi slabé deformace sedimentů, při tvorbě a sunutí příkrovů, při hledání strukturních vztahů mezi (para)autochtonními a alochtonními sériemi. V rámci těchto studií byly zkoumány kulmské sedimenty Nížkého Jeseníku a Dražanské vrchoviny, metamorfity Hrubého Jeseníku, západomoravského krystalinika a tepelsko-barrandienské oblasti a rudní ložiska a okolorudní horniny Hrubého Jeseníku.

Vzhledem k tenzorové povaze AMS je tato metoda vhodná i k matematickému modelování strukturně geologických procesů. Modelovali jsme iniciální stadia deformace sedimentů, vznik a sunutí příkrovů, deformaci při transpresních pohybech, příčiny slabé AMS v sedimentech a vulkanitech v důsledku oscilujících magnetických vnitřních staveb při deformaci prostým stříhem a kvantitativní vztah mezi AMS a duktilní deformací horniny.