

PETROFYZIKÁLNÍ OVĚŘOVÁNÍ MAGNETICKÝCH ANOMÁLIÍ NA LISTU MAPY 14-423 LIBINA

Petrophysical verification of magnetic anomalies on the map sheet 14-423 Libina

MARTA CHLUPÁČOVÁ¹ - JAROSLAV AICHLER² - FRANTIŠEK HROUDA³ - VLADIMÍR ŽÁČEK⁴

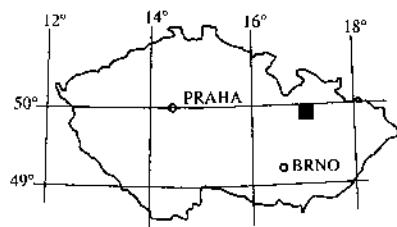
¹Boháčova 866/4, 149 00 Praha 4

²Český geologický ústav, Erbenova 348, 790 01 Jeseník

³Agico, s.r.o., Ječná 29a, 621 00 Brno-Řečkovice

⁴Český geologický ústav, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1

(14-42 Rýmařov)



Key words: Desná unit, Oskava block, Blastomylonites, Metagranites, Metavolcanics, Magnetic properties, Natural radioactivity, Density

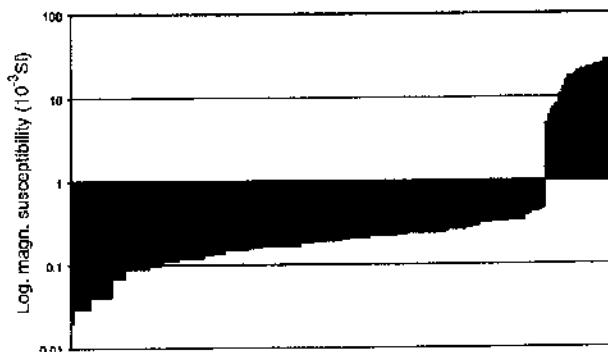
Abstract: Magnetic susceptibility was measured in situ using kappameter KT-5 in the vicinity of Nový Malín and Libina during geological mapping. After verifying magnetic anomalies, magnetic metatonalites, phyllonites, metaaplates, amphibolites, mica schists and chloritoid-bearing rocks were sampled and magnetic properties were measured in the lab of the AGICO Ltd. Magnetite, oxidized to maghemite in places, is the main carrier of magnetization. The irregular growth of the magnetite in both Devonian and Pre-Devonian rocks may indicate the important role of the late tectonometamorphic Variscan processes, connected with the high activity of fluids, which run under conditions of the decrease of the metamorphic intensity from the amphibolite to the greenschist facies.

V rámci nového geologického mapování Českého geologického ústavu v širším okolí Šumperka byly studovány magnetické vlastnosti hornin, tj. jejich magnetická susceptibilita (k), její anizotropie (AMS), kterou charakterizuje koeficient anizotropie Φ a tvarový faktor T , přirozená remanentní magnetizace (NRM) a koeficient Q (Koenigsbergerův faktor, vyjadřující poměr remanentní a indukované složky magnetizace). Ferimagnetické minerály vybraných anomálních hornin byly předběžně identifikovány měřením teplotní závislosti susceptibilitě. K doplnění petrofyzikální charakteristiky byly měřeny obsahy radioaktivních prvků Th, U a K, mineralogická hustota (Dm) a póravitost (Por). Laboratornímu výzkumu předcházelo systematické terénní měření susceptibilitě kapametrem KT-5 mapujícími geology. Magnetické vlastnosti jsme měřili v laboratoři fy AGICO, s. r. o., obsahy Th, U a K byly stanoveny mnohokálovým spektrometrem gama v laboratoři fy Exploranium CZ s. r. o., hustoty a póravitost v laboratoři fy PETRONA (všechny v Brně). Všechny naměřené údaje jsou obsaženy v práci AICHLERA et al. (1999).

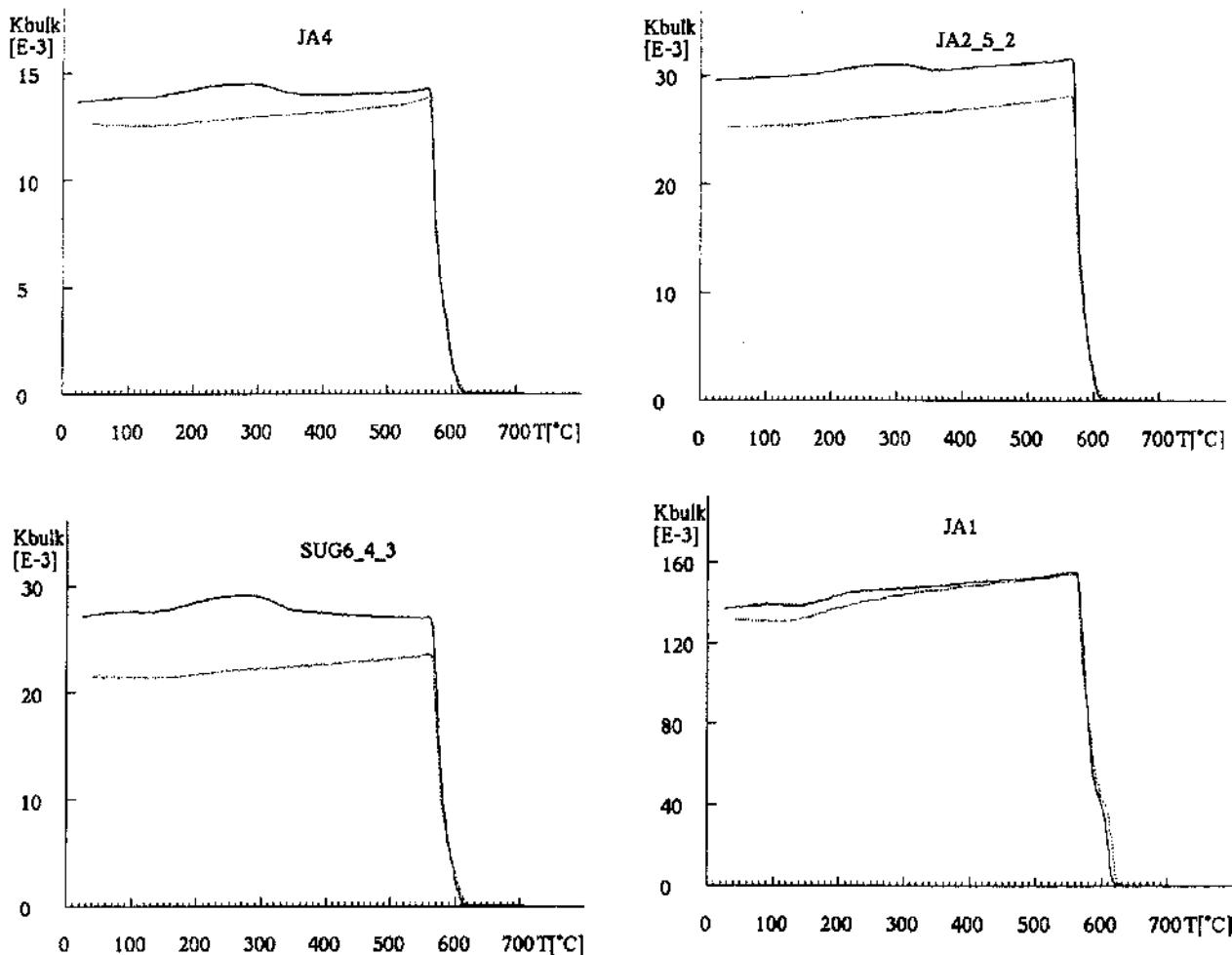
Krystalinikum na listu Libina je tvořeno horninami autochtonu i obalu desenské jednotky. Obal je představován

horninami příkrovu Vysoké hole (OPLETAL et al. 1984), který se skládá jak z hornin fundamentu, tak hornin devonské vulkanosedimentární vrbenské skupiny. K desenské jednotce je řazen i sobotský amfibolitový masiv. Již dřívějšími geofyzikálními průzkumy byly na listu Libina zjištěny výrazné magnetické anomálie, jejichž zdroje nebyly většinou ověřeny (ŠALANSKÝ – MANOVÁ 1992, ŠALANSKÝ in AICHLER et al. 1999). Při geologickém mapování byly tyto anomálie ověřovány kapametricky a petrofyzikálním studiem vybraných vzorků. Jako hlavní zdroj magnetických anomálií se ukázal zvýšený výskyt novotvořeného magnetitu, a to v různých horninových typech a geologických tělesech. Distribuce magnetitu je v horninových sekvenčích na listu Libina velmi nerovnoměrná – lokálně vede až ke vzniku rudních akumulací, nerespektuje tvary horninových těles a hojněji se vyskytuje při jejich kontaktech.

Nepravidelná distribuce magnetitu byla zjištěna v tělesech blastomylonitů, metagranitoidů a méně deformovaných metagranitů a metapegrmatitů. Jejich vzájemné poměry i časové zařazení byly předmětem zájmu geologů, kteří již dříve v jižní části desenské jednotky mapovali (novější např. Kužvar 1966, Koverdynský a Kopečný 1983, Kopečný 1987 aj.). Anomální hodnoty magnetické susceptibilitě byly zjištěny lokálně ve všech mapovaných typech mylonitických metagranitoidů. Z magnetických map (ŠALANSKÝ, l. c.) a z porovnání statistických parametrů měření magnetické susceptibilitě je patrné, že silněji magnetické jsou drobně a středně, místa až hrubě, zrnité mylonitické dvojslídne metagranitoidy (granodioritové až tonalitového složení), často chloritizované, vystupující v prostoru mezi Horní Libinou, Benkovem a Mladoňovem (tzv. rohelská klenba Koverdynského 1970). Jak ukazuje distribuce hodnot k (obr. 1) v těchto horninách, není magnetizace těch-



Obr. 1. Magnetická susceptibilita mylonitických metagranitoidů (metagranodioritů až metatonalitů) na listu 14-423. Distribuční křivka 157 měření, medián $0,19 \cdot 10^{-3}$ SI, průměr $2,3 \cdot 10^{-3}$ SI.



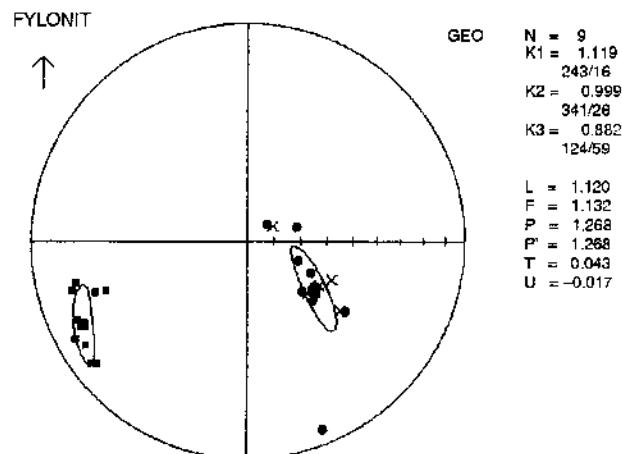
Obr. 2. Termomagnetické analýzy.

a – metatonalitu, lokalita JA-4, Hrabišín, b – fylonitu, lokalita SUG6, Nový Malín SV, c – metaaplitu, lokalita JA2, Nový Malín J, d – staurolitického biotit-muskovitického svaru, lokalita JA1, Malínský vrch.

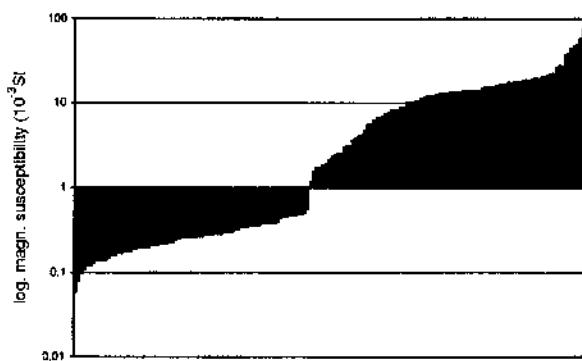
to hornin homogenní, v magnetických partiích k stoupá až do hodnot řádu 10–2 SI. Termomagnetické měření prokázalo, že v hornině je přítomen magnetit (obr. 2a). Tyto metagranitoidy se podobají svými anomálními magnetickými vlastnostmi blastomylonitům tonalitového složení, budujícím značnou část desenské jednotky na listu Velké Losiny. S přihlédnutím k hodnotám radioaktivity a hustot jsou jim nejbližší tzv. blastomylonity typu Kočičí skalky (významná geologická lokalita č. 2 na listu 14-421, 3400 m s. od sedla Skřítek, viz ŽÁČEK in AICHLER et al. 1999). Magnetit v těchto horninách náleží k nejmladším minerálům nerostné asociace, vzniklé během rekrytizace. Zrna magnetitu jsou téměř idiomorfní, ale vysoká anizotropie svědčí o mimetickej stavbě zrn a agregátů magnetitu, řízené vnitřní stavbou fylosilikátů. Nelze však vyloučit, že magnetit byl přítomen v silněji magnetických metatonalitych již původně. Zvýšenou magnetizací se tyto metatonality liší od slabě magnetických metagranitů a blastomylonitů v tzv. oskavské kře.

Zvýšeným obsahem magnetitu jsou rovněž charakteristické sylonitizované dvojslídny ruly až fylonity předdevonského stáří, které se vyskytují v šupině nasunuté na horniny vrbenské skupiny sv. od Nového Malína (AICHLER et al. 1999, lokalita SUG 6, obr. 3). Orientovaný odběr na stano-

vení prostorové orientace tenzoru AMS na této lokalitě ukázal naprostou shodu s makrostrukturními parametry. Je zřejmé, že i v tomto případě je krystallizací magnetitu zvýrazňována vnitřní stavba biotitu a chloritu. Termomagne-



Obr. 3. Orientace magnetické lineace (plně čtverečky), půlů magnetické foliace (plná kolečka) a půlů mesoskopické foliace (křížky) fylonitů, lokalita SUG6, Nový Malín SV. Plochojevná projekce na dolní polokouli.



Obr. 4. Magnetická susceptibilita fyllonitů na listu 14-423. Distribuční krivka 171 měření, medián $2,33 \cdot 10^{-3}$ SI, průměr $8,42 \cdot 10^{-3}$ SI.

tická analýza dokládá dosti tepelně stabilní magnetit (obr. 2b).

Vysokým zastoupením magneticky aktivních partií se vyznačují chlorit-muskovitické fyllonity typicky vyvinuté na Rabštejně (obr. 4), lemujející styk hornin vrbenské skupiny a metagranitoidů tzv. oskavské kry v širším okolí Bedřichova a Oskavy. Protolitem téhoto hornin byly podle AICHLERA et al. (1999) patrně intermediární až kyselé vulkanity. Magnetit je buď původní složkou horniny nebo mohl v průběhu metamorfózy vznikat z jiných Fe-Ti oxidů. Anomální magnetizace odlišuje fyllonity typu Rabštejn od různých bazických a intermediárních metavulkanitů z jz. části listu, kde se magnetit v téhoto horninách vyskytuje již ve výrazně menším rozsahu.

Překvapivě jako vysoce magnetické byly zjištěny mylonitické dvojslídne metaaplity až metagranity, tvořící polohy v amfibolitech v prostoru jižně od Nového Malína (k až $33300 \cdot 10^{-6}$). I v tomto případě je přítomen magnetit (obr. 2c). Zvýšené koeficienty P (prům. ze 13 vzorků = 1,457) svědčí o deformační stavbě. Samotné amfibolity nedosahují tak vysoké susceptibility (k je maximálně $9000 \cdot 10^{-6}$) jako metaaplity, ale patrně představují zdroj Fe pro magnetit v metaaplitech.

V prostoru j. a jv. Nového Malína se vyskytuje v devonských metamorfitech řada poloh obohacených magnetitem. Na magnetit velmi bohaté jsou biotit-muskovitické svory se staurolitem a granátem z Malínského vrchu (k je řádově 10^{-1}), tvořící zde šupinu bazální části vrbenské skupiny uvnitř sobotínského amfibolitového masivu. Magnetit z této lokality jeví nesporné známky oxidace, přičemž jeho

oxidovaná forma je pozoruhodně teplotně stabilní (obr. 2d). Jde patrně o maghemit. Silně magnetické jsou lokálně i devonské chlorit-chloritoid-muskovitické až muskovit-chloritoidové břidlice z jv. okolí Nového Malína, intenzivní magnetitová impregnace byla místy zjištěna i ve vložkách kvarcitů s chloritoidem.

ZÁVĚR

V západním okolí Šumperka byl zjištěn na území nově geologicky zmapovaného listu 14-423 Libina v anomálně magnetických horninách hlavně magnetit, částečně vysokoteplotně oxidovaný. Pyrhotin se vyskytuje vzácněji, pouze v oblasti oskavské kry (CHLUPÁČOVÁ et al. 1989). Hojná krystalizace magnetitu-maghemitu je vedle výrazné regionální muskovitizace, chloritizace a epidotizace patrně dokladem vysoké hydrotermální aktivity v průběhu pozdně tektonometamorfních variských procesů, spojených s vysokou aktivitou fluid při rostoucí aktivitě kyslíku, které probhaly v podmírkách poklesu intenzity metamorfózy z facie amfibolitové do facie zelených břidlic (ŽÁČEK in AICHLER et al. 1999).

Literatura

- AICHLER, J. et al. (1999): Textové vysvětlivky k účelovým geologickým mapám ČR 1 : 25 000, listy 14-234 Hanušovice, 14-412 Šumperk, 14-414 Zábřeh, 14-421 Velké Losiny, 14-423 Libina. – MS archiv ČGÚ, Jeseník.
 CHLUPÁČOVÁ, M. - KAŠPAREC, I. - MIXA, P. (1989): Petrofyzika pro ložiskový výzkum Jeseníků. Lokalita Oskava. – MS archiv Geofond ČR.
 KOPEČNÝ, V. (1987): Horniny oskavské kry. – Acta Univ. Pal. Olom., Fac. r. nat., 89, Ge-Ge XXVI, 91–110.
 KOVERDYN SKÝ, B. (1970): Geologické poměry a problematika devonu v jižní části desenské klenby. – Kandidátská disertační práce. MS archiv Geofond, Praha.
 KOVERDYN SKÝ, B. - KOPEČNÝ, V. (1983): Nové poznatky o tzv. hradínské sérii. – Acta Univ. Pal. Olom., Fac. r. nat., 77, Ge-Ge XXII, 11–19.
 KUŽVART, M. (1966): K otázce stáří žuly od Horní Libiny od Uničova. – Čas. Mineral. Geol., 11, 1, 15–19.
 OPLETAL, M., red. (1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSR 1 : 25 000 14-422 Dolní Moravice. – MS archiv ČGÚ Praha.
 ŠALANSKÝ, K. - MANOVÁ, M. (1992): Geofyzikální mapy ČR 1 : 50 000, list 14-42 Rýmařov. Textové vysvětlivky. – MS archiv ČGÚ, Praha.