

Geologický význam lokálních aeromagnetických anomálií v jižním gemeriku

IVAN GNOJEK

Geofyzika, s. p., Ječná 29a, 612 46 Brno

(Doručené 29. 2. 1989, revidovaná verzia doručená 16. 6. 1989)

The geological significance of local airborne magnetic anomalies in the southern part of the Gemer tectonic unit (SE Slovakia)

A detailed airborne geophysical mapping of the Gemer tectonic unit made it possible to delimit, apart from regional magnetic features, also 42 local anomalies (or groups of anomalies) in the territory in which the presence of the so called Meliata Group is supposed. Occurrences of small basaltoid rocks in this Group, which plays an important role in structural and tectonic development of the southern Slovakian area, are one of its typical features.

As 18 out of the 23 localities with basaltoids detected so far were found to be distinct local aeromagnetic anomalies, the remaining 19 anomalies distinguished in the airborne data were also interpreted as small bodies of these rocks in the Meliata Group.

Úvod

Pozemní magnetometrii lze obecně považovat za optimální metodu pro vyhledávání anomálních magnetických zdrojů malých rozměrů. Lze však ukázat, že podobného úkolu se může velmi dobře zhostit i letecká magnetometrie.

Tato metoda, aplikovaná v Západních Karpatech na trasách 250 m od sebe vzdálených při nízké rychlosti letů okolo 130 km · h⁻¹, je rovněž schopna zaznamenávat lokální anomální objekty. Jednosekundový interval vzorkování měřeného pole totiž umožňuje hustotu měřicích bodů na letové trase ve vzdálenosti 35 až 40 metrů a boční dosah aparatury nesené ve výšce 80 až 100 m nad terénem spolehlivě umožňuje příjem informace ze 300 m širokého pásma (± 150 m) podél letové trasy. Tímto postupem je zabezpečeno zcela spojitě snímání magnetického pole měřeného území dokonce s překrytím a v objemu až 6 tis. km² ročně. Jediná používaná aparatura a jednotný postup zpracování dat pak zabezpečují homogenitu geomagnetických údajů, z nichž transformací do rovnoměrné čtvercové sítě bodů o rozměru 125 × 125 m získáváme aeromagnetickou databanku anomálního pole. S ohledem na uvedené přednosti letecké magnetometrie je pak možno přistoupit vedle hodnocení regionálních prvků magnetického pole také ke studiu lokálních aeromagnetických anomálií.

Problematika vymezení lokálních anomálií

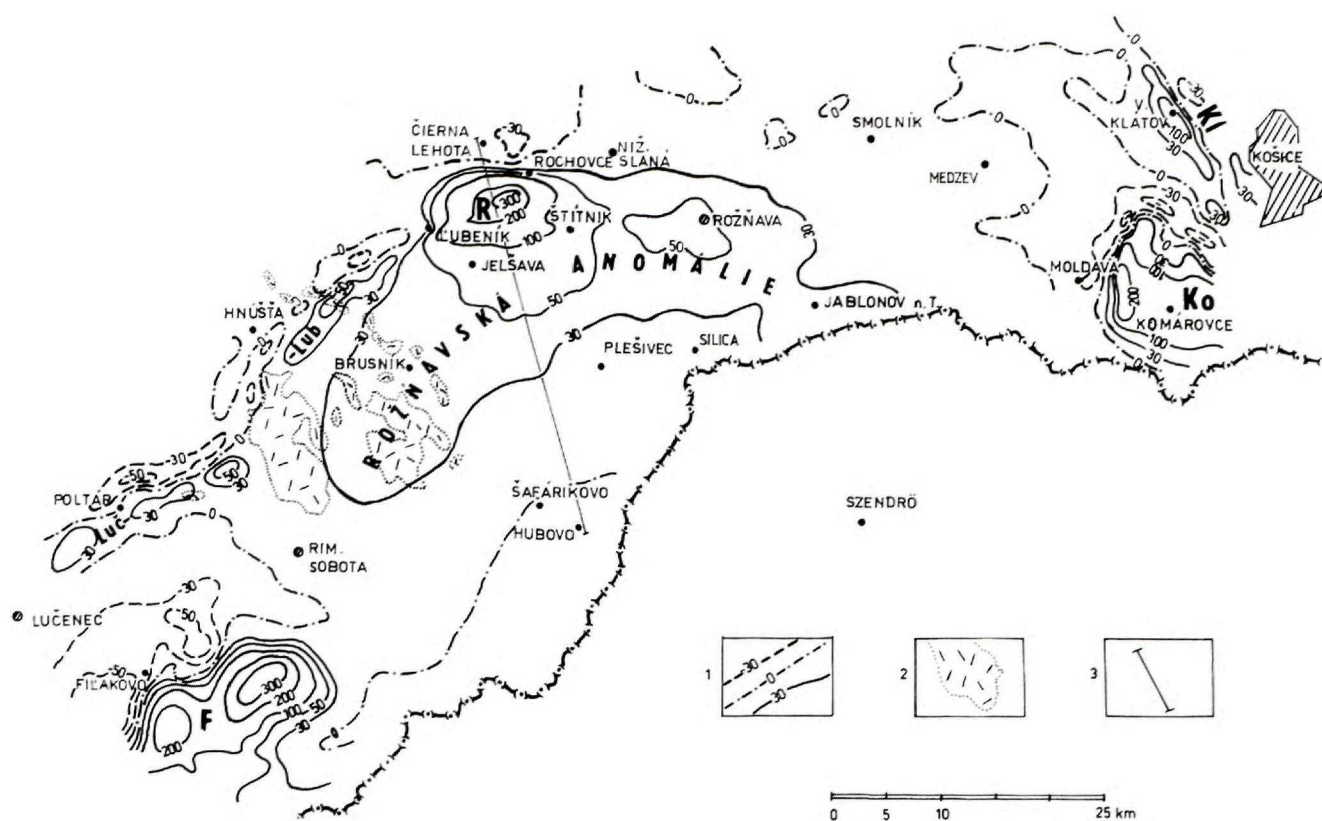
Pojem lokální aeromagnetické anomálie je třeba vymezit předně z hlediska amplitudy anomálie a za druhé z hlediska plochy anomální lokality. Při vymezení malých anomálních zdrojů v gemeriku je přitom nutno respektovat a eliminovat rušivé vlivy zdrojů přírodních

(t. j. zejména efekty miocenních vulkanitů, jakož i účinky hlubokých podložních zdrojů) i zdrojů civilizačních (nejčastěji zástavbu krajiny).

Určení minimální spolehlivé amplitudy magnetické anomálie odvozujeme ze směrodatné odchylky, vypočtené z dvojice leteckých měření základních a na ně kolmých svazovacích profilů, která v karpatských oblastech dosahovala $\pm 2,4$ až $3,2$ nT. Její trojnásobek, t. j. prakticky hodnota 10 nT pak představuje spodní hranici spolehlivé detekce anomálií v přirozeném a nerušeném poli. Bezpečnostním koeficientem 2, omezujícím rušivé účinky zástavby krajiny i rozptýlených neovulkanitů, posouváme tuto spodní hranici na 20 nT.

Problematika vlivu civilizačních zdrojů při vymezení lokálních přírodních anomalit je zvlášť choulostivá, neboť účinky řady průmyslových i zemědělských objektů i některých sídlištních seskupení jsou v aeromagnetických projevech velmi podobné přírodním anomáliím drobných geologických těles. Pokud není možno se o existenci rušivého civilizačního zdroje přesvědčit terénní rekonoskací spolu s pozemní magnetometrickou prověrkou, zůstává jako nejefektivnější způsob jejich rozlišení konfrontace aeromagnetických map nebo výpisů aerogeofyzikální databanky s nejnovějšími topografickými mapami, obsahujícími poslední stav využití krajiny.

K plošnému vymezení lokální aerogeofyzikální anomálie využíváme jednak hustoty sítě leteckých měření, jednak hustoty bodů aerogeofyzikální databanky. Tři po sobě jdoucí body s anomální amplitudou vymezují ve změřené síti letových profilů území 120 m × 250 m, t. j. 30 000 m² (přibližně 1/30 km²). Podobnou plochu reprezentují v rovnoměrné čtvercové síti bodů aerogeofyzikální databanky dva sousední body s anomální amplitudou, čili 2 × 125 m × 125 m, t. j. 31 250 m² (opět při-



Obr. 1. Regionální prvky magnetického pole jižního gemerika (podle letecké magnetometrie). 1 – záporná, nulová a kladná izanomálie ΔT , 2 – neovulkanity na povrchu, podmiňující převážně lokálně variabilní magnetické pole, 3 – linie profilu magnetického pole na obr. 2. Luč-Lub – lučenecko-lubenícká magnetická zóna, provázející přesmykovou linii lubeníckou, F – filákovská anomálie s dílčími elevacemi belinskou (z.) a blhovickou (v.), R – rochovecká anomálie, představující vrcholovou elevaci v s. okraji regionální anomálie rožňavské, KI – klátovská anomálie, vyvolaná amfibolity rakovecké skupiny, Ko – komárovecká anomálie, již se projevují zakryté magneticky aktivní bazické a ultrabazické horniny.

Fig. 1. Regional features of the magnetic field in the southern part of the Gemer tectonic unit (according to the airborne mapping). 1 – negative, zero and positive contour line of ΔT anomalies, 2 – outcropping neovolcanites causing locally variable magnetic field, 3 – profile-line shown in Fig. 2. Luč-Lub – the Lučenec-Lubeník magnetic zone which accompanies the Lubeník overthrust line, F – the Filákov anomaly twins, R – the Rochovec anomaly representing the top part of the vast Rožňava regional anomaly, KI – the Klátov anomaly caused by amphibolites of the Rakovec Group, Ko – the Komárovice anomaly revealing hidden mafic and ultramafic rocks.

blíže 1/30 km²). Tuto plošnou rozlohu považujeme za postačující k definování lokální aerogeofyzikální anomálie.

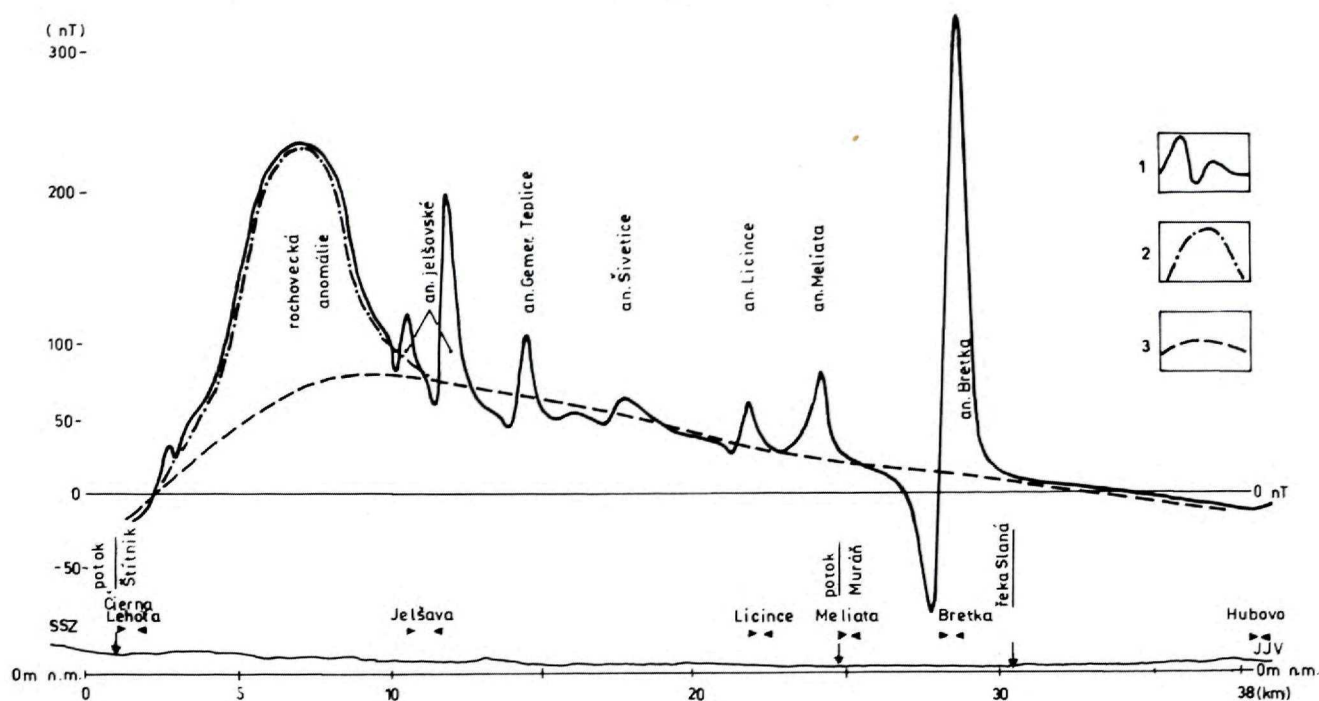
Lze tedy shrnout, že za spolehlivě vymezenou lokální aeromagnetickou anomálii je považován plošný útvar velký alespoň 30 000 m², t. j. např. 100 m × 300 m nebo 150 m × 200 m, v němž se nacházejí indikace, které převyšují svou amplitudou nejbližší okolní pole o 20 nT a více. Anomálie těchto kvalit byly tedy vyhledávány v území jižního gemerika nejprve v aeromagnetických mapách měřítka 1 : 50 000 (Gnojek a Janák, 1986), doplnkově pak ve výpisech z aerogeofyzikální databanky, samozřejmě vždy se snahou eliminovat účinky přítomnosti civilizačních zdrojů i výskytů neovulkanitů.

K otázce hodnocení lokálních anomálií v gemeriku je třeba ještě uvést problematiku superpozice magnetických zdrojů. Sz. část gemerika totiž zaujímá rozsáhlá regionální anomálie rožňavská (obr. 1), která začíná sv. od Rimavské Soboty, dominuje na svém s. okraji výraznou elevací rochoveckou (350 nT), je zúžená v „jablo-

novském seškrčení“ (na spojnici obcí Silica – Medzev) a naznačuje pokračování jv. od tohoto seškrčení nízkými hodnotami okolo 30 nT na území Maďarské republiky. Značná část vymezených lokálních anomálií v jižním gemeriku je tedy superponována na poli zmíněné regionální anomálie rožňavské, lokální anomálie ochtinská a z. část štítnické skupiny anomálií se dokonce nacházejí jako superponované objekty na rochoveckém vyvrcholení této rožňavské anomálie, t. j. v lokálním normálním poli převyšujícím 100 nT. Pouze nejvýhodnější skupina lokálních anomálií se nachází v normálním poli okolo nuly. Superpozici dvou anomálií jelšavských, dále anomálií Gemerské Teplice, Šivetice, Licince, Meliata a Bretka na regionální anomálii rožňavské dobře ilustruje profil magnetickým polem na linii Čierna Lehota (S) – Hucín – Hubovo (J) (obr. 2).

Dosud známé výskyt

První ucelenou informaci o magnetických anomáliích



Obr. 2. Profil magnetického pole gemerika, vymezený na obr. 1, podle leteckých měření ve výšce 80 m nad terénem po spojnici obcí Čierna Lehota (SSZ) – Hubovo (JJV). Ilustruje vzájemný vztah rožňavské regionální anomálie, rochovcké anomálie a anomálií lokálních zdrojů meliatské skupiny. 1 – naměřené pole, představující sumární účinek tří typů zdrojů, t. j. zdroje regionální anomálie rožňavské (pravděpodobně z hloubkové úrovně 5 až 11 km pod povrchem), zdroje anomálie rochovcké z hloubkové úrovně 0,5 až 4 km a lokálních připovrchových zdrojů meliatské skupiny. 2 – anomálie rochovcká, 3 – rožňavská regionální anomálie.

Fig. 2. The magnetic profile delimited in Fig. 1 between the village of Čierna Lehota (NNW) and the village of Hubovo (SSE) illustrates – on the basis of airborne data – relations between regional and local anomalies. 1 – measured field representing the total effect of both the regional and the local sources, 2 – the Rochovce anomaly, 3 – the Rožňava regional anomaly.

menších plošných rozměrů ve Slovenském rudohoří podal Filo (in Plančár et al., 1977). Souhrnně uvedl anomálie příslušející k mezozoickým, mladopaleozoickým i staropaleozoickým komplexům hornin bez rozlišení, zda náleží gemeriku nebo veporiku. Na rozsáhlém geofyzikálním materiálu však ukázal významnost vztahu mezi magnetickými anomáliemi a bazickými až ultrabazickými horninami.

K nejstarším geologickým pracím upozorňujícím na bazické vulkanity jižního gemerika patří studie Kantorova (1955), která uvádí „diabasy jihoslovenského mezozoika“ z lokalit Držkovce, Hucín, Meliata, Gemerská Hôrka, Čoltovo, Pašková, Lúčka, Bôrka a Nižný Medzev.

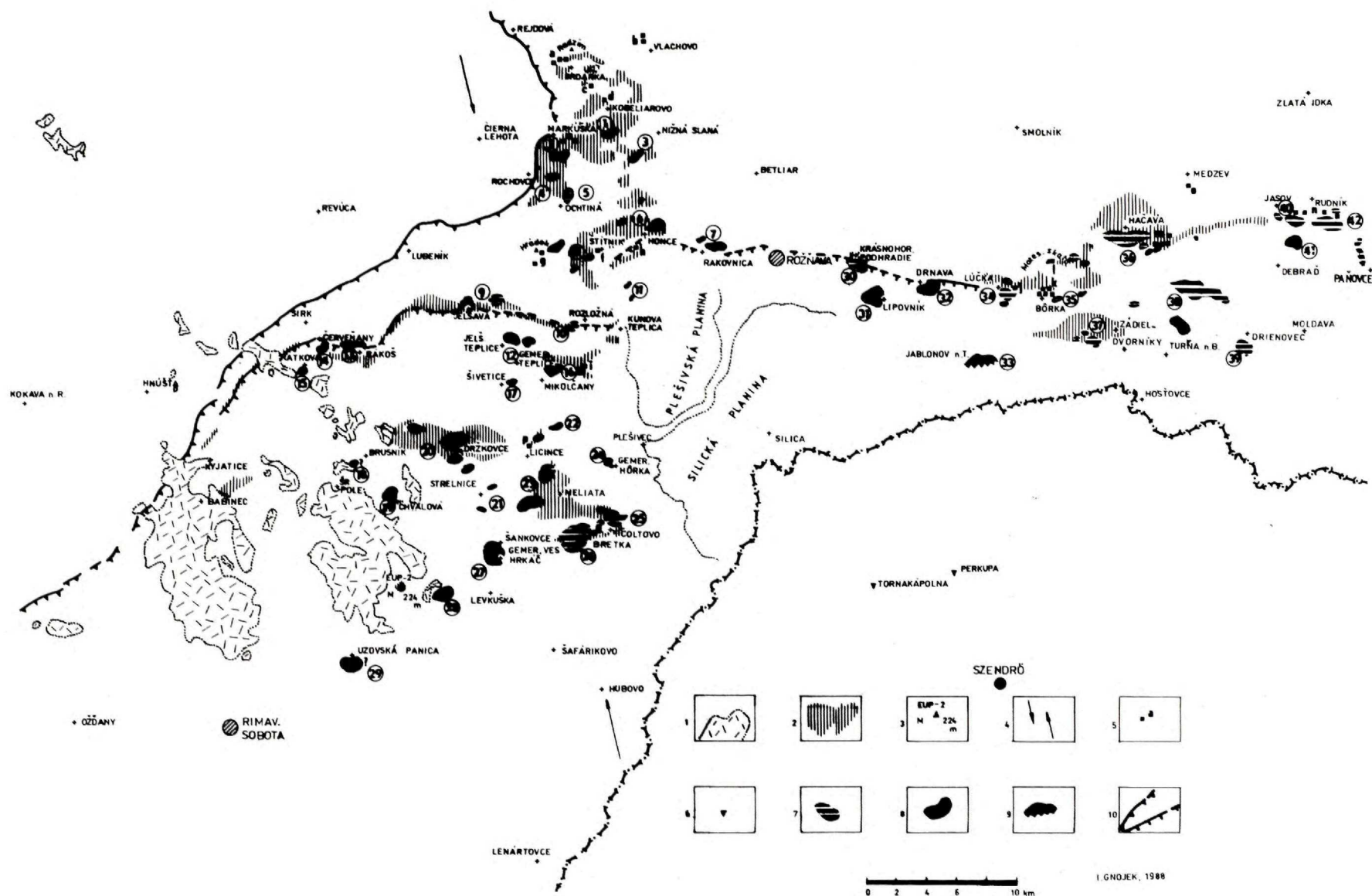
Geologická mapa Slovenského rudohoří (východní část), měřítko 1 : 50 000, od Bajaníka et al. (1984) uvádí tyto lokality s bazickými a ultrabazickými horninami mezozoika vystupujícími na povrch v území předpokládaného rozšíření meliatské skupiny, t. j. v jižním gemeriku a v nižnoslanské depresi (výčet uvádíme od S k J a k V, obr. 3): a – 1 km jjv. od Vyšné Slané (na jz. úpatí kóty Radzim), b – 1,5 km ssz. od Vlachova na pravém břehu řeky Slaná, c – 2 km jjv. od Brdárky, d – na sv. okraji Kobeliarova, e – na j. okraji Slavošky, f – na z. okraji

Štítnika, g – 3 až 5 km z. od Štítnika, h – 1 km jz. od Honců, i – 3 km vsv. od Míkolčan, j – na s. okraji Lúčky a 1 km vsv. od ní, k – v sz. i sv. okolí Bôrky, l – 3 km s. od Bôrky (s. svahy kóty Matesova skála), m – v širším s. a v. okolí Hačavy, n – 1 km v. od Jasova a j. a jjv. od Rudníka, o – 1,5 km jz. od Nižného Medzeva.

Geologická mapa Rimavské kotliny a přilehlé části Slovenského rudohoří od Elečka et al. (1985) dokládá skupiny meliatské skupiny od Hrušova (na Z)* až po Čoltovo (na V), povrchové výskyty bazických a ultrabazických těles ukazuje však jen na lokalitě p – 1 km ssv. od Licinců a q – na s. okraji Breťky. Současně podává informace o zatím nejjižnějším známém podpovrchovém výskytu meliatské skupiny, a to ve vrtu EUP-2 v hloubce 244 m.

Většinu z již jmenovaných lokalit, a navíc drobná serpentinitová tělesa u Krásnohorského Podhradí a Dvorníků (na V), dále pak podobná tělesa u Rozložné a Jelšavy ve střední části území a velmi drobné výskyty u Babince a Kyjatic v z. části jižního gemerika geologic-

* Nejzápadnější paleontologicky doložený výskyt meliatské skupiny mezi Striežovci a Hrušovem byl publikován bez zmínky o bazických horninách Gaálem (1982).



ky a petrograficky souhrnně zpracoval Hovorka (1985).

Nejnovější práce Hovorky a Spišiaka (1988), zabývající se výhradně mezozoikem, uvádí navíc jen vulkanické produkty (tufy a tufity) u Hostovců jz. od Košic při hranici s Maďarskou republikou, kde již letecké mapování nebylo provedeno. S odvoláním na Mocka (1980) řadí k meliatské skupině též hlubokomořské regionálně metamorfované triasové sedimenty od Jaklovce (meliatská skupina – jaklovecký vývoj), provázené převážně bazaltovým, vzácně též keratofyrovým vulkanismem.

Vymezené lokální aeromagnetické anomálie

Podle aeromagnetických originálních map 1 : 50 000 od Gnojky a Janáka (1. c.) a údajů z aerogeofyzikální databanky (Janák et al., 1. c.), při respektování jak již zmíněných civilizačních, tak i přírodních rušivých vlivů, spočívajících v z. části území ve vměšování magnetických účinků produktů miocenního andezitového vulkanizmu, byly vymezeny lokální aeromagnetické anomálie, o nichž lze předpokládat, že náležejí k produktům bazického vulkanizmu meliatské skupiny. Jsou uvedeny v tabulce 1.

V citovaných geologických pracích jsou uváděny 23 lokality s bazickými až ultrabazickými horninami meliatské skupiny (nezahrneme-li lokalitu Jaklovce v sv. části gemerika), zatímco tabulka lokálních aeromagnetických anomálií uvádí 42 objekty. Přitom 4 geologicky mapované výskyty, a to (a) na jz. úpatí kóty Radzim, (b) ssz. od Vlachova, (c) mezi Brdárkou a Kobeliarovem a (d) jz. od Nižného Medzeva, nebyly leteckou magnetometrií jako anomální zaregistrovány. Nejpravděpodobnější jsou tyto dvě příčiny:

Buď tyto známé výskyty představují plošně tak malé objekty, že leteckou detekcí z výšky cca 100 m je již nelze zaregistrovat, nebo horniny na zmíněných výskytech mají tak nízkou magnetickou susceptibilitu, že nejsou schopny vyvolat změnu magnetického pole.

Magnetická susceptibilita hornin je totiž značně variabilní parametr s rozpětím hodnot v 6 řádech jednotek SI. Terénní magnetometrií zaznamatelné anomálie mohou však vyvolat jen horniny o susceptibilitě okolo $500 \cdot 10^{-6}$ j. SI a vyšší.

Na některých výskytech se mohou projevovat současné obě příčiny. Geologicky vymapovaná bazika meliatské skupiny (?) u Kyjatic a Babince nemohla být vymezena jako samostatné aeromagnetické anomálie, neboť jejich účinek je zastřen výraznými magnetickými projevy přítomných miocenních andezitových hornin.

Naopak jako zřetelné aeromagnetické anomálie byly zaznamenány známé lokality Ochtná, Štítník, Jelšava, Rozložná, Držkovce, Licince, Meliata, Gemerská Hôrka, Čoltovo, Bretka, Krásnohorské Podhradie, Lúčka, Bôrka, Hačava, Zádielské Dvorníky, Drienovec, Jasov a Rudník, tedy 18 lokalit, z nichž na mnoha zjištěné aeromagnetické anomálie rozšiřují zatímní znalost o povrchovém výskytu o další podpovrchová tělesa (obr. 3). Z toho vyvozujeme oprávněně interpretovat ostatní zjištěné lokální aeromagnetické anomálie (po vyloučení anomálií civilizačního původu a anomálií miocenních vulkanitů) v území předpokládaného rozšíření meliatské skupiny jako drobná tělesa bazických a ultrabazických hornin, typických pro tuto tektonickou dílčí jednotku.

Na lokalitě Štítník byla vymezena 2 nová tělesa v. a jv. od kóty Hrádok, u Jelšavy byla zaregistrována celkem 2 tělesa o délce do 1 km, lokalita Držkovce představuje celkem 4 tělesa, z nichž 2 přesahují 1 km, u Licinců a Meliaty bylo nalezeno po jednom novém tělese a na lokalitách Lúčka, Bôrka a Hačava byla zjištěna 1 až 2 nová tělesa.

Slabými aeromagnetickými lokálními anomáliemi do 40 nT se nově vymezují drobná tělesa u Kunovy Teplice Strelnic a Drnavy, dále středními anomáliemi od 50 do 200 nT nová tělesa u Kobeliarova, Markušky, Nižné Slané, Rochovců, Honců, Rakovnice, Gemerských Teplic, Rákoše, Červeňan, Ratkové, Španieho Pole (?), Chvalové, Gemerské Vsi, Levkušky, Uzovské Panice (?), Lipovníku, Jablonova n. T. a Turně n. B. Vymezené těleso u Uzovské Panice je poněkud problematické, neboť v jeho blízkosti intenzívně ruší přirozené magnetické pole rozhlasový vysílač, spolehlivé vymezení tělesa u Španieho Pole ruší blízkost výskytu andezitových hornin.

Přestože nová geologická mapa od Bajaníka et al. (1. c.) uvádí v j. části nižnoslanské deprese velké po-

Obr. 3. Lokální aeromagnetické anomálie jižního gemerika. 1 – miocenní vulkanogenní horniny, 2 – povrchové rozšíření hornin meliatské skupiny podle geologických map měřítka 1 : 50 000 od Bajaníka et al. (1984), Elečka et al. (1985) a podle práce Mella et al. (1983), 3 – vrt EUP-2, který prokázal dosud nejzářší jižní výskyt meliatské skupiny v hloubce 244 m (5,5 km z. od Levkušky), 4 – okraje profilu magnetickým polem na obr. 2 mezi Čiernou Lehotou (SSZ) a Hubovem (JJV), 5 – bazické a ultrabazické horniny meliatské skupiny (se symboly a až q), uváděné v geologických mapách od Bajaníka et al. (1984) a Elečka et al. (1985), 6 – nejbližší maďarské výskyty mezozoických ultrabazik, uváděné Ballou (1984), 7 – zdroje lokálních aeromagnetických anomálií, představující známé výskyty bazických a ultrabazických hornin, uváděné a přiřazované v citované literatuře k meliatské skupině (s číslem lokality v tab. 1), 8 – nově vymezené zdroje lokálních aeromagnetických anomálií, přiřazované k analogickým horninám pravděpodobně rovněž meliatské skupiny (s číslem lokality v tab. 1), 9 – zdroje neznámého rozsahu, anomálie nemohla být doměřena, 10 – lubenícká a rožňavská linie.

Fig. 3. Local airborne magnetic anomalies in the southern part of the Gemer tectonic unit. 1 – outcropping Miocene volcanics, 2 – outcropping rocks of the Meliata Group according to the recent geological maps on the scale of 1 : 50 000 by Bajaník, Š. et al. (1984) and by Elečko, M. et al. (1985) and the paper by Mello, J. et al. (1983), 3 – borehole EUP-2 which proved the existence of the Meliata Group rocks farthest to the south at the depth of 244 m, 4 – limits of the magnetic profile shown in Fig. 2, 5 – outcropping mafic and ultramafic rocks presented on the geological maps by Bajaník et al. (1984) and by Elečko et al. (1985), 6 – the nearest Hungarian occurrences of Mesozoic ultramafics mentioned by Balla (1984), 7 – sources of local airborne magnetic anomalies representing – according to the cited geological authors – the known occurrences of mafic and ultramafic rocks which belong to the Meliata Group (with locality number, confront Table 1), 8 – newly delimited sources of local aeromagnetic anomalies which are supposed to belong to basaltoid rocks of the Meliata Group (with locality number in Table 1), 9 – sources of unknown extent; the measurement of the anomaly could not be finished, 10 – the Lubeník and Rožňava tectonic lines.

TAB. 1
Lokální aeromagnetické anomálie v území předpokládaného rozšíření meliatské skupiny
Local aerial magnetic anomalies in the area of assumed occurrence of the Meliata Group

Poř. čís.	Název a lokalizace	Amplitudové rozpětí [nT]			Tvar zdroje a přibližná hloubka	Poznámka
		min.	max.	Δ		
Západní seskupení:						
1	Kobeliarovo, 2 km j. od obce	-45	+60	105	SV-JZ, připovrchový	nový zdroj ¹
2	Markuška, 2 km j. od obce	-20	+50	70	izometrický, připovrchový i hlubší	nový zdroj ²
3	Nižná Slaná, 2 km jz. od obce	-10	+40	50	SV-JZ, připovrchový i hlubší	nový zdroj
4	Rochovce, 1 km v. od obce	-45	+85	130	izometrický, připovrchový i hlubší	nový zdroj
5	Ochtiná, 1 km sv. od obce	-85	+260	345	izometrický, připovrchový i hlubší	známé těleso
6	Honca, 1 km sv. a 2 km ssz. a zsz. od obce	-45	+60	105	VSV-ZJZ, připovrchový i hlubší	nový zdroj ³
7	Rakovnica 1 km sv. od obce	-20	+50	70	V-Z, středně hluboký	nový zdroj zakrytý kvartérem
8	Štítnik, 3 km z. a 1 až 2 km jz. od obce	-35 -20	+175 +70	210 90	SV-JZ, je částečně na povrchu, většinou připovrchový i hlubší	převažně nový zdroj ⁴
9	Jeľšava, v. okraj a 1,5 až 3 km v. od obce	-15 -15 -35	+105 +30 +110	120 45 145	první SV - JZ, další izometrické, připovrchové i hlubší	známá tělesa
10	Rozložná, 1 km z. a 2,5 až 3 km z. od obce	-15 -10	+100 +30	115 40	izometrické, připovrchové	známá tělesa
11	Kunova Teplica, 2,5 až 3,5 km ssz. od obce	-10	+15	25	izometrický, připovrchový, velmi lokální	nový zdroj
12	Gemerské Teplice, část Jeľšavská Teplica, 1 km sv. od obce	-15	+45	60	V-Z, připovrchový i hlubší	nový zdroj, zakrytý kvartérem
13	Rákoš, z. i v. okolí obce	-15	+40	55	V-Z, připovrchový i hlubší	nový zdroj, zakrytý kvartérem
14	Červeňany, j. okolí obce	-15	+50	65	izometrický, připovrchový i hlubší	nový zdroj, část. zakrytý kvartérem
15	Ratková, 0,7 km jz. od obce	-55	+90	145	VSV - ZJZ, připovrchový i hlubší	nový zdroj
16	Mikolčany, 1 km sz. od obce	-20	+150	170	izometrický, připovrchový	nový zdroj, ⁵ zakrytý kvartérem
17	Šivetice, okolí obce	-5	+15	20	izometrický, připovrchový	nový zdroj, zakrytý kvartérem
18	Španie Pole 1 km sv. od obce	-15	+40	55	SV - JZ, připovrchový	nový zdroj? ⁶
19	Chvalová - Višňové okolí Chvalové a 1,5 km v. od Višňové	-20 -5	+50 +35	70 40	Chvalová: SV - JZ, Višňové: izometrický, oba připovrchové	nové zdroje, zakryté kvartérem
20	Držkovce (4 tělesa) sz. okraj, jz. okraj, 3 km zsz., 2 km jjv. od obce	-20 -15 -15 -5	+90 +60 +60 +40	110 75 75 45	VSV-ZJZ, izometrický až VSV-ZJZ, izometrický až SZ-JV, VSV-ZJZ	zčásti známé zdroje

Pokračovanie tab. I

21	Strelnice, 1 km sv. a 1 km vjv. od obce	-10	+10	20	připovrchové, izometrické	nové zdroje, zakryté miocenními sedimenty
22	Licince, 1 až 1,5 km ssv. a 2,5 km sv. od obce	-25 -10	+10 +15	35 25	VSV - ZJZ, připovrchové	1. zdroj známý 2. zdroj nový
23	Meliata, 1,5 km sz. a 2,5 km zjz. od obce	-30 -10	+40 +50	70 60	izo - až SV - JZ, připovrchové	většinou nové, zakryté zdroje
24	Gemerská Hôrka, jz. okraj obce	-15	+15	30 ?	tvár neznámý, ⁷ zdroj připovrchový	známý výskyt
25	Čoltovo, 1 km s. od obce	-80	+330	410	VSV - ZJZ, připovrchový i hlubší	známé těleso
26	Bretka, okolí obce	-100	+420	520	SV - JZ připovrchový i hlubší	známé těleso
27	Gemerská Ves, část Hrkáč, jz. okolí obce	-20	+140	160	izometrický, středně hluboký	nový zdroj, zakrytý kvartérem
28	Levkuška, 2,5 km zjz. od obce	-15	+40	55	VSV - ZJZ, středně hluboký	nový zdroj, zakrytý sedimenty miocénu a kvartérem
29	Uzovská Panica, 1 km jjv. od obce	-15	+125	140 ?	izometrický, středně hluboký	problematický ⁸ nový, zakrytý zdroj
Východní seskupení:						
30	Krásnohorské Podhradie, okolí obce	-30	+25	55	SZ - JV, připovrchový i hlubší	známé těleso ⁹
31	Lipovník, z. okolí obce	-10	+55	65	ZSZ - VJV, středně hluboký	nový, zakrytý zdroj
32	Drnava, jv. okolí obce	-15	+30	45	izometrický až SZ - JV středně hluboký	nový, zakrytý zdroj
33	Jablonov n. T., 2 km v. od obce	-20	+60	80	tvár neznámý, ¹⁰ zdroj hluboký	nový, zakrytý zdroj
34	Lúčka, 1,5 km sv. a 1 km v. od obce	-15	+85	100	V - Z, částečně odkrytý, připovrchový	známý zdroj, glaukofanity
35	Bôrka, 1 km vsv. od obce	-10	+25	35	V - Z až izometrický, čast. odkrytý, připovrchový	známý zdroj, glaukofanity
36	Hačava, okolí obce a 3 km zjz. od obce	-100 -15	+300 +40	400 55	V - Z, odkrytý připovrchový	známé zdroje, glaukofanity
37	Zádielské Dvorníky, 2 km z. od obce	-30	+100	130	izometrický, připovrchový	známé výskyty, serpentinity
38	Turňa n. B., 2 km ssv. a 4 až 5 km s. a sv. od obce	-20 -40	+55 +125	75 165	SZ - JV, ZSZ - VJV až Z - V stř. hluboké	nový zdroj známé těleso
39	Drienovec, j. okolí obce a 1,5 km ssv. od obce	-30 -15	+30 +15	60 30	tvár neznámý, ¹¹ zdroj stř. hluboký, izometrický až SV - JZ, připovrchový	zčásti nový zdroj
40	Jasov, jz. a jv. okolí obce	-50	+120	170	V - Z, část. odkrytý, připovrchový	známý zdroj
41	Debraď, 1 km ssv. od obce	-10	+20	30	izometrický, stř. hluboký	nový zdroj
42	Rudník, 2 km j. a jv. od obce	-35	+85	120	V - Z, část. odkrytý až stř. hluboký	známé těleso serpentinu

¹ Filo in Plančár et al. (1977) i Bajaník et al. (1984) uvádějí jiné těleso sz. od Kobeliarova² Filo in Plančár et al. (1977) i Maheľ (1986) uvádějí jiná tělesa blíže obce Markuška a na j. okraji Slavošky

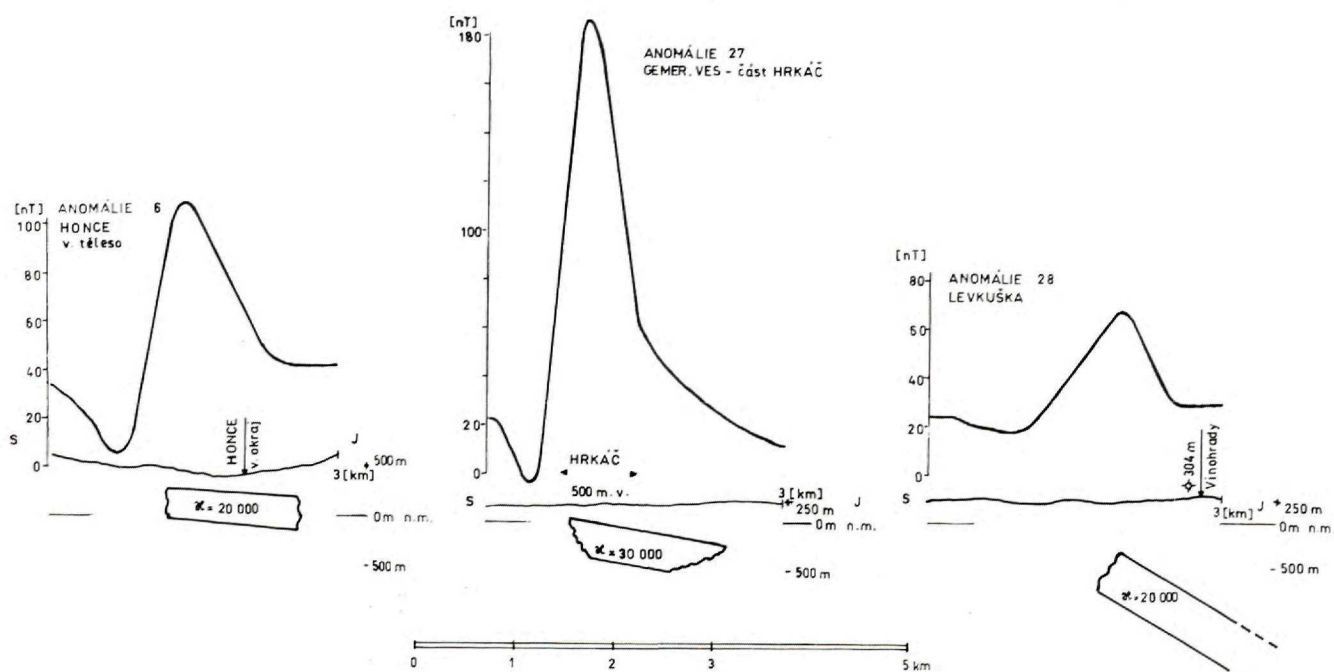
- ¹ Bajaník et al. (1984) uvádějí jiné těleso jz. od Honců
² Filo in Plančár et al. (1977) i Bajaník et al. (1984) uvádějí též jiné drobné povrchové výskyty
³ na v. okraji této lokality je známé tělísko 2,5 km zjz. od Paškové
⁴ vymezení tohoto zdroje je problematické, lokalita zakrytá kvartérem je obklopena magneticky anomálními miocenními vulkanickými horninami
⁵ přirozené pole anomálie je zastíženo jen okrajově, většina anomálie je rušena zástavbou obce
⁶ velká část anomálie je v dosahu silného rušení přirozeného pole vysílačem
⁷ v blízkém okolí anomálie je přirozené pole rušeno zástavbou
⁸ j. část anomálie v blízkosti státní hranice není doměřena
⁹ j. část anomálie směrem ke státní hranici není doměřena

vrchové rozšíření meliatské skupiny, je řazení zdrojů 2 – Markuška, 4 – Rochovce a 5 – Ochtná do této skupiny třeba dále prověřovat, zejména proto, že neznáme mocnost zdejší meliatské skupiny. Je-li její mocnost velmi malá, mohou jmenované zdroje magnetických anomálií náležet snad i k podložní skupině dobšinské.

K největším anomálním magnetickým tělesům, větším než 2 km, patří známé výskyty Bretka, Hačava a těleso odpovídající s. turnánské anomálii v prostoru kóty Vysoká, které je ve starší literatuře označováno jako výskyt v dolině Miglinc a které dosahuje svou délkou 3 až 4 km. Ke středně velkým tělesům okolo 1 km patří (od Z k V) Rákoš, Levkuška, 2 tělesa ze 4 u Držkovic, Gemerská Ves, obě tělesa u Meliaty, z. těleso štítnické, Mikolčany, Čoltovo, jedno z těles u Honců a Rakovnica, ve východním seskupení pak Lipovník, Drnava, pravděpodobně i nedoměřený objekt u Jablonova n. T., Lúčka, j. těleso turnánské a větší z těles j. od Jasova a Rudníka. Ve skupinách složených ze 3 až 4 těles je obvykle alespoň jedno střední velikosti okolo 1 km.

Mnoho těles je připovrchových, čímž rozumíme, že jejich horní okraj odhadujeme v hloubce do 100 m pod povrchem. Ke středně hlubokým, t. j. nacházejícím se v hloubce větší než 100 m, patří např. Rakovnica, jedno z těles u Držkovic, Gemerská Ves (Hrkáč), Levkuška, Uzovská Panica, Lipovník, Drnava, Jablonov n. T., j. těleso drienovecké a další. Většina anomálií dosud nebyla kvantitativně interpretována. Na obr. 4 jsou uvedeny tři příklady provedených kvantitativních interpretací, jejichž výsledkem je tvar modelu zdrojového tělesa, jeho rozměry a hloubková pozice ve vertikálním řezu. V těchto třech případech jde o nová tělesa indikovaná anomálií 6 – Honce (východní těleso), dále anomálií 27 – Gemerská Ves, část Hrkáč, a anomálií 28 – Levkuška.

Anomálie, pokud nejsou izometrické, mají v západním seskupení (z. od Rožňavy) protažení ve směrech SV–JZ, VSV–ZJZ nebo nanejvýš V–Z, zatímco ve východním seskupení vykazují protažení ve směrech V–Z, ZSZ–VJV a SZ–JV. Jejich delší osy tedy mají směry paralelní s obloukovitým uspořádáním gemerika.



Obr. 4. Kvantitativní interpretace tří nově vymezených anomálií, 6 – Honce, 27 – Gemerská Ves, část Hrkáč, 28 – Levkuška. Objemové susceptibilitu modelových těles zdrojů jsou uvedeny v řádu 10^4 j.SI.

Fig. 4. Quantitative interpretation of three newly delimited anomalies No 6, 27 and 28. The volume susceptibility in model bodies are given in the order of 10^4 SI units.

Shrnutí

Z faktu, že 23 lokality s bazickými, původně vyvřelými, místy až na ultrabazika přeměněnými horninami v různě metamorfovaných, převážně triasových souvrstvích meliatské skupiny vytvářejí zřetelné lokální aeromagnetické anomálie, byla učiněna interpretační prognóza, že i dalších 19 podobných anomálií a anomálních skupin v území možného rozšíření meliatské skupiny odpovídá analogickým zdrojům. Tuto interpretaci opíráme mj. o Mahelem (1986) shrnuté charakteristické znaky meliatské jednotky, mezi nimiž uvádí (a) dosti početné zastoupení bazaltoidních hornin ve středním triasu až karnu, (b) metamorfózu permských i mezozoických členů, místy až vysokotlakou s glaukofanity (všechny známé výskyty glaukofanitů jsou magnetické) a (c) šupiny lokálního rozsahu jako typický strukturní element výskytní meliatské skupiny.

Z příložené mapy (obr. 3) ukazující distribuci magnetických těles, připisovaných námi bazickým až ultrabazickým horninám této skupiny, je patrné vcelku rovnoměrné rozmístění těchto zdrojů. Přesto však lze vysledovat dvě větší seskupení, a to početnější seskupení západní s asi 50 dílčími tělesy a východní seskupení s necelými 30 tělesy a tělisky. Dílčím územím těchto dvou seskupení je širší okolí Rožňavy, včetně Plešivecké planiny a většiny Silické planiny, kde téměř žádné zdroje lokálních magnetických anomálií vymezeny nebyly. Přitom plošná hustota vymezených lokálních zdrojů je prakticky stejná v západním i ve východním seskupení.

Dílčí shluky vymezených těles mohou představovat místa, v nichž se meliatská skupina z důvodů převážně tektonických, avšak zčásti i erozivních, dostala relativně blíže k povrchu. Naopak v území s absencí lokálních anomálií, t. j. v Plešivecké planině a ve většině Silické planiny, lze očekávat největší mocnosti silického příkrovu, který – snad s výjimkou svého nejspodnějšího patra – zdroje magnetických anomálií neobsahuje a který svými nemagnetickými horninami tlumí účinek případných lokálních zdrojů v meliatské skupině uložené hluboko pod ním.

Výpočtem magnetického účinku izometrických těles o průměru 1 km, bazického charakteru, t. j. o magnetické susceptibilitě $15\,000 \cdot 10^{-6}$ j. SI, situovaných v různých hloubkách, lze doložit, že nachází-li se takové těleso, které v meliatské skupině nelze řadit k nejmenším, svým horním okrajem v hloubce větší než 1 200 m, klesne jeho účinek pod 10 nT a přestává tím být spolehlivě zjistitelné. V hloubce 2 km pak takové těleso vyvolá

„efekt“ sotva 3 nT, což je hodnota na úrovni měřické chyby terénní magnetometrie. Znamená to, že i námi vymezená středně velká tělesa bazických hornin typu Rákoš, Držkovce či Meliata mohou zůstat zcela bez anomální odezvy, jsou-li v hloubkách okolo 1 500 m a větších.

Výskyty vymezených anomálních magnetických těles svými převážně malými rozměry a útržkovitě nespojitou distribucí v území jižního gemerika podporují poznatek o rozmístění meliatské skupiny v tektonických šupinách lokálního rozsahu, aspoň pokud jde o její svrchní, t. j. blíže u povrchu se nacházející patro. Z územního rozsahu výskytů lokálních magnetických těles je možno usuzovat, že meliatská skupina je rozšířena v území od Rimavské Soboty po jz. okraj Košic. Je pravděpodobné, že připovrchová ultrabazická tělesa, interpretovaná Filem (in Plančár et al., 1. c.) v hloubkách od 50 do 400 m ve v. okolí Moldavy n. B., která představují svrchní patro zdrojů rozlehlé anomálie komárovecké (jz. od Košic), přísluší rovněž k meliatské skupině. Jejich vztah k hlubokému zdroji této velké anomálie však zatím ponecháváme otevřený.

Literatura

- Bajaník, Š., Ivanička, J., Mello, J., Reichwalder, P., Snopko, L., Vozár, J. a Vozárová, A. 1984: Geologická mapa Slovenského rudohoria – východná časť, 1 : 50 000. Bratislava, GÚDŠ.
- Balla, Z. 1984: The north Hungarian Mesozoic mafics and ultramafics. *Acta Geologica Hungarica*, 27 (3–4), 341–357.
- Elečko, M., Gaál, L., Lexa, J., Mello, J., Pristaš, J., Vass, D. a Vozárová, A. 1985: Geologická mapa Rimavskej kotliny a priľahlej časti Slovenského rudohoria, 1 : 50 000. Bratislava, GÚDŠ.
- Gaál, L. 1982: Výskyt meliatskej skupiny pri Striežovciach. *Geol. Práce, Spr.*, 78, 71–83. Bratislava, GÚDŠ.
- Gnojek, I. a Janák, F. 1986: Souhrnné zpracování letecky měřených geofyzikálních polí vnitřních Karpat do měřítka 1 : 50 000. *Manuskript – archiv Geofyzika Brno*.
- Hovorka, D. 1985: Ultramafic rocks of the Western Carpathians, Czechoslovakia. Bratislava, GÚDŠ.
- Hovorka, D. a Spišiak, J. 1988: Vulkanizmus mezozoika Západných Karpát. Bratislava, Veda.
- Janák, F., Madejewski, J., Matula, P. a Zabada, S. 1986: Systém programů pro zpracování aerogeofyzikálních dat (uživatelská dokumentace). In: Doležal, J., Janák, F., Runták, B. a Obr, J. 1986: Vytvoření účelové geofyzikální databanky. *Manuskript – archiv Geofyzika Brno*.
- Kantor, J. 1955: Diabázy juhoslovenského mezozoika. *Geol. Práce*, 41, 77–99.
- Maheľ, M. 1986: Geologická stavba československých Karpát. 1. *Paleoalpínske jednotky*. Bratislava, Veda.
- Mello, J., Mock, R., Planderová, E. a Gaál, L. 1983: Nové stratigrafické poznatky o meliatskej skupine. *Geol. Práce, Spr.*, 79, 55–81.
- Mock, R. 1980: Niektoré nové pohľady na geológiu vnútorných Západných Karpát. *Kat. geol. a paleont. Prír. fak. Univ. Kom. Bratislava*.

The geological significance of local airborne magnetic anomalies in the southern part of the Gemer tectonic unit (SE Slovakia)

The whole predominantly mountainous territory of the Gemer tectonic unit was covered by a detailed airborne magnetometry and gamma-ray spectrometry at the turn of the 70-ies and the

80-ies. The resultant maps were first presented by Gnojek and Janák (1986). The airborne mapping is called „detailed“ namely because a) the distance between flight lines is 250 m, b) the

measured fields are sampled at one second intervals, c) „slow“ flying speed is of about 130 km per hour and d) low ground clearance ranges between 80 and 100 m. Besides the above mentioned resultant maps on the scale of 1 : 50 000 all the processed data have been stored in a special geophysical data base representing the detail-sized 125 × 125 m square network.

Besides a large amount of regional-type information (Fig. 1) the airborne magnetometry also revealed several tens of local-type magnetic anomalies even though they were superposed – in the western part of the studied territory – on the vast Rožňava regional anomaly (Fig. 2).

The presented paper deals, first of all, with local-type airborne magnetic anomalies even as small as 0.03 km² with the amplitudes exceeding the local normal field by at least 20 nT. The accuracy of the airborne mapping would even enable to distinguish 10 nT anomalies but the frequent presence of industrial noises made to increase the value of the amplitude twice. Many of these local-type anomalies were located in the territory where the so called Meliata Group, stratigraphically ranging from the Permian (or Upper Carboniferous?) to the Upper Triassic (Jurassic?), was proved by the recent geological mapping. The following are, according to Mahel' (1986), the typical features of the Meliata Group: a) metamorphism of both the Permian and the Mesozoic rocks, b) deep-marine dark sandy shales with radiolarites, c) relatively small thin block outcrops as a typical structural element and d) numerous occurrences of basaltoid rocks. And there was the possibility of magnetic indications of small mafic and ultramafic bodies that was the interpretation aim of this work.

In the territory under study almost 80 local airborne magnetic anomalies were delimited and grouped into 42 localities. The individual localities represent either one and only anomaly or a group of two, exceptionally four local anomalies (Tab. 1). Comparing the latest geological maps on the scale of 1 : 50 000 by Bajaník et al. (1984), Elečko et al. (1985) and the studies by Hovorka (1985) and by Hovorka and Spišiak (1988) with airborne magnetic data it was found that out of 23 known localities with basaltoid rocks of this group 18 localities displayed marked

aeromagnetic anomalies. The five known localities that were not indicated by the airborne magnetometry constitute extremely small bodies probably of very low magnetic susceptibilities.

The ability to determine the basaltoid rocks in the studied group through local aeromagnetic anomalies served for the interpretation of the other 19 localities with analogous anomalies induced bodies of mafic and ultramafic rocks in the Meliata Group (Fig. 3) which is, to a large degree, hidden and of little known extent. As the local anomaly sources are more or less equally scattered in the area between the town of Rimavská Sobota (W) and that of Košice (E) such a large delimitation of the Meliata Group might be assumed. The presence of the Meliata Group could be, consequently, postulated in the area beneath the Silica nappe, beneath Neogene sediments and/or volcanics of Cenozoic depressions and beneath the Quaternary deposits. However, small basaltoid bodies in this group can be magnetically detected only to the maximum depth of 1 km. Calculating the magnetic response of a small model basaltoid body probably typical of the Meliata Group (1 km in diameter, with the susceptibility of 15 000 · 10⁻⁶SI units) placed gradually deeper and deeper arrive at the conclusion that the anomalous response of such a source drops below the level of detectability by proton magnetometry if the body occurs deeper than 1 200 m. From the absence of local magnetic anomalies in the territory of the Plešivec plateau and in the major part of the Silica plateau we can derive that if there is the Meliata Group with basaltoids beneath them it would have to be lower than 1 200 m. That means, at the same time, that the thickness of the Silica nappe in the area of those plateaus is at least 1 000 m.

The majority of the determined local aeromagnetic anomalies have not quantitatively been interpreted so far. Nevertheless in Fig. 4 there are three quantitatively interpreted anomalies from the localities number 6, 27 and 28 (see Tab. 1 and/or Fig. 3) showing the dimensions and the position in space of model basaltoid source bodies in vertical sections. Slight dipping to the south and depths mainly at the first hundreds of metres are supposed to be the typical features of the magnetic sources.