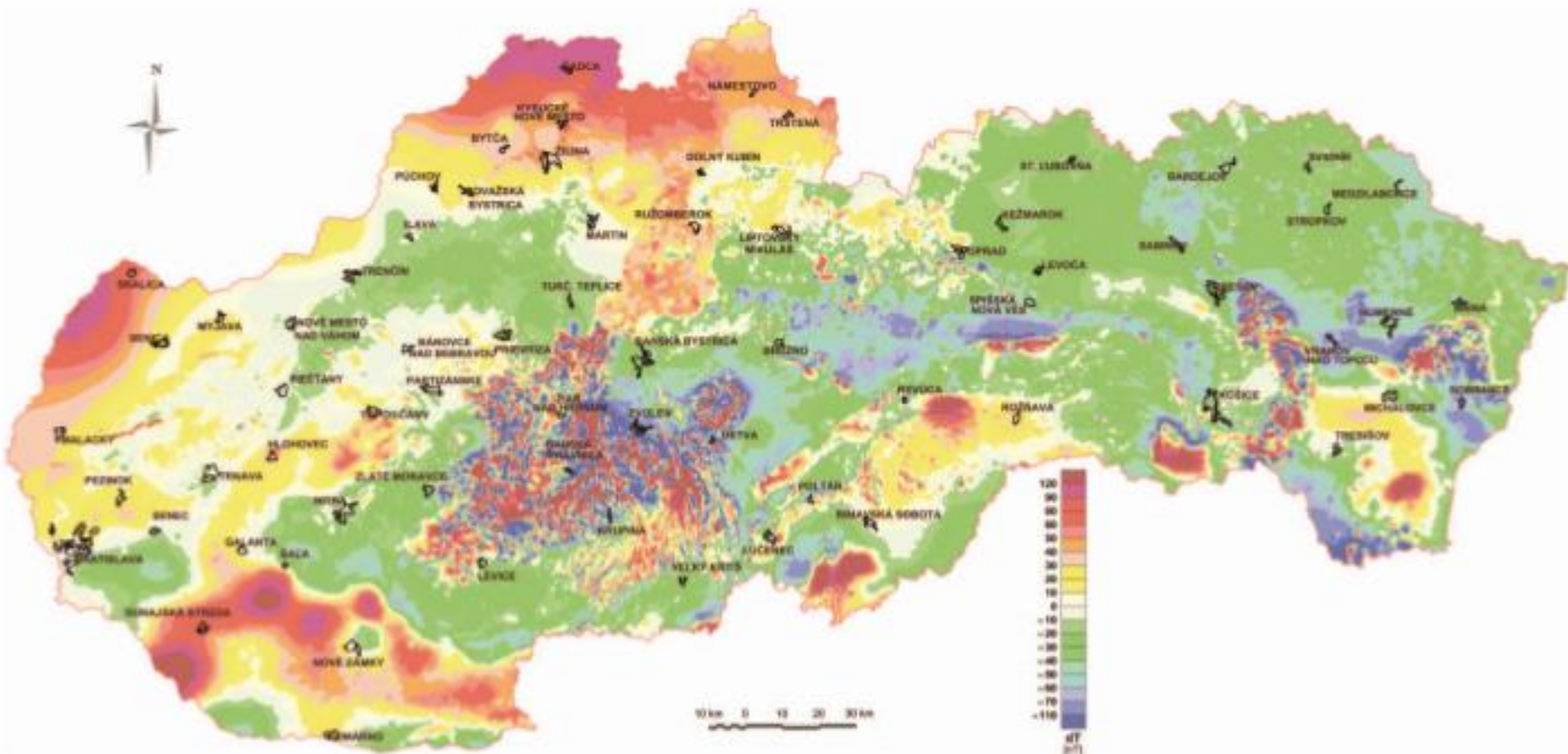


# anomálne magnetické pole na území SR



# anomálne magnetické pole na území SR

## Obsah:

- základné poznatky,
- globálny pohľad,
- najdôležitejšie anomálie a ich zdroje.

# anomálne magnetické pole $\Delta T$ na území SR

## Základné poznatky:

- mapa  $\Delta T$  vznikla z terénnych magnetometrických meraní:

1) pozemných meraní (cca 50% územia)

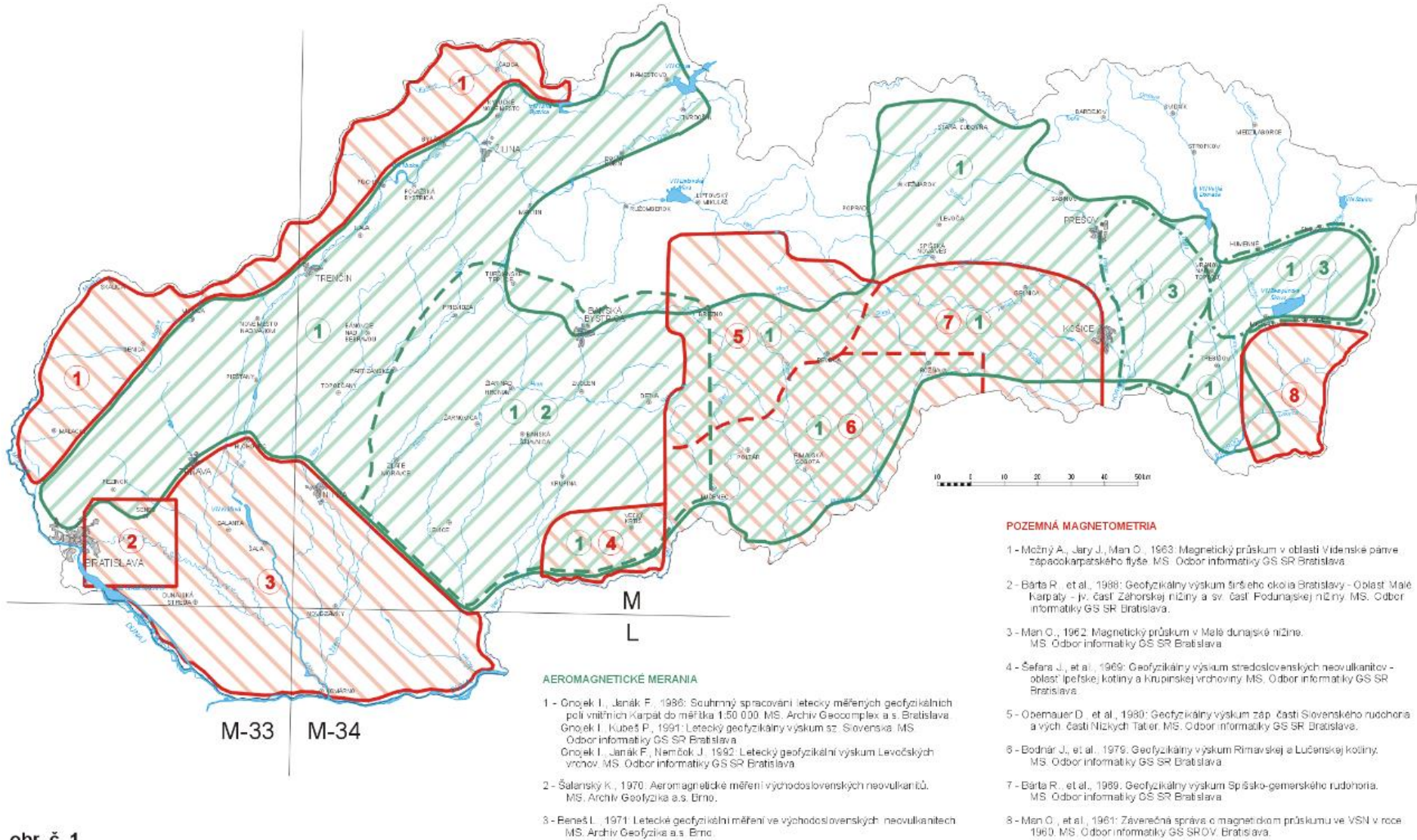
staršie údaje (50. roky) - najmä Podunajská a Východoslov. nížina,

novšie údaje (70. - 90. roky) – rôzne oblasti

2) leteckých meraní (cca 50% územia)

(70 - 80. roky, Geofyzika Brno n.p.).

# stav na začatku 90. rokov 20. storočia



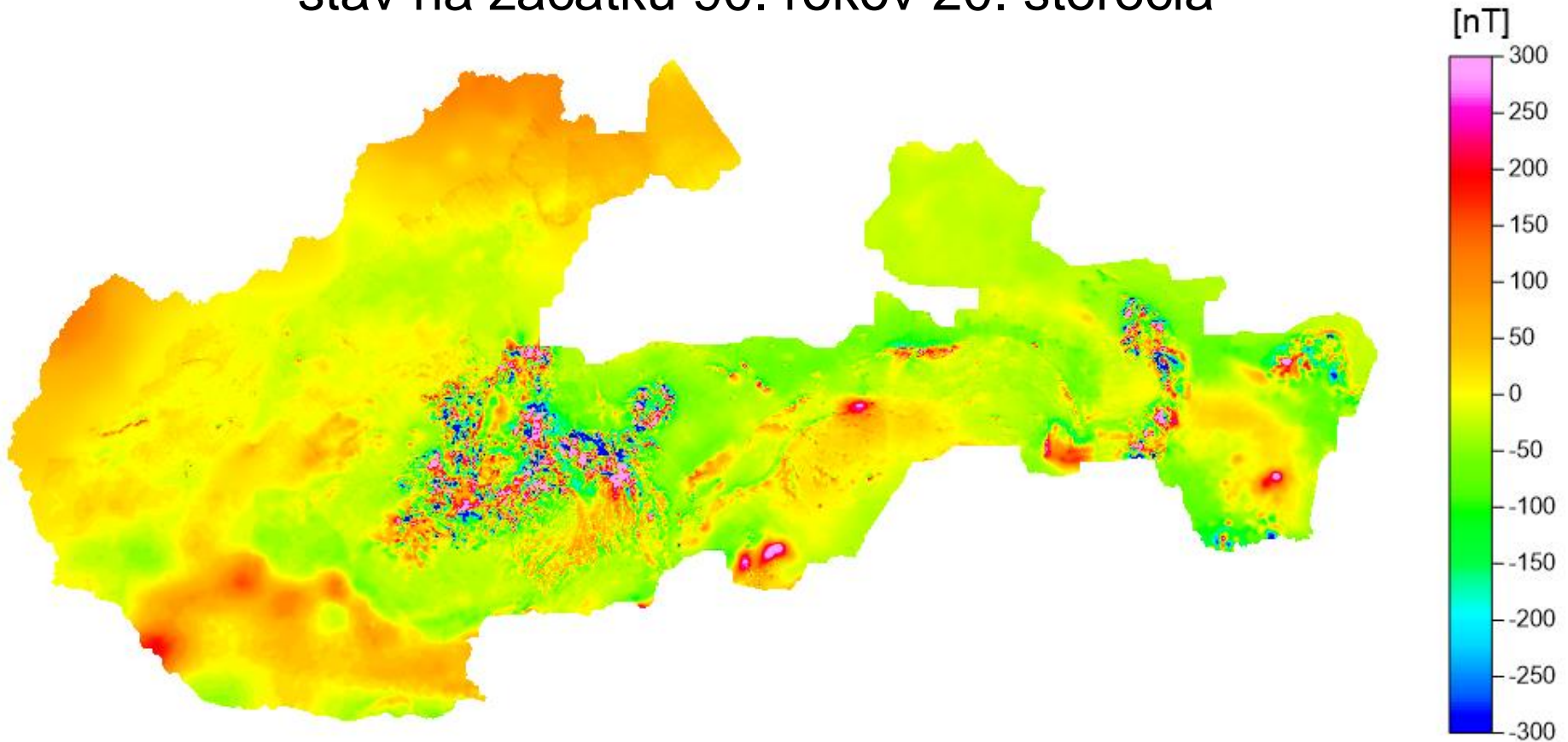
obr. č. 1

Obrázok zo správy Kubeš a kol., 2001: "Atlas geofyzikálnych máp a profilov", časť magnetometria.



# anomálne magnetické pole $\Delta T$ na území SR

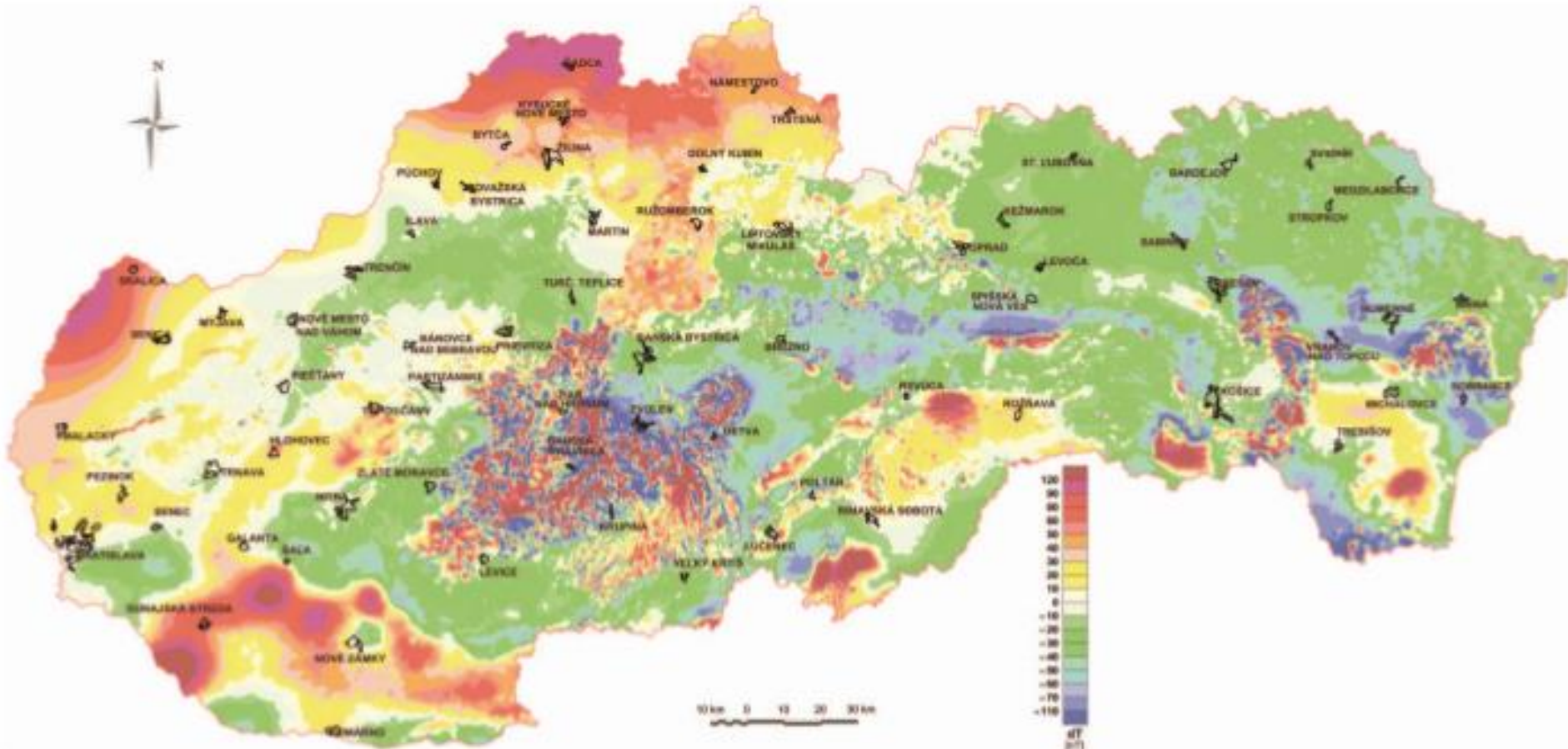
stav na začatku 90. rokov 20. storočia



Poznámka: Všimnite si rozsah hodnôt poľa (v jednotkách nT) na mape.  
V skutočnosti je od cca -1100 nT do cca +1100 nT.

Chýbajúce plochy boli premerané pozemnou magnetometriou (protónové magnetometre) v priebehu 90. rokov 20. storočia.

# anomálne magnetické pole $\Delta T$ na území SR



Súčasná verzia mapy  $\Delta T$  u územia SR.

# anomálne magnetické pole $\Delta T$ na území SR

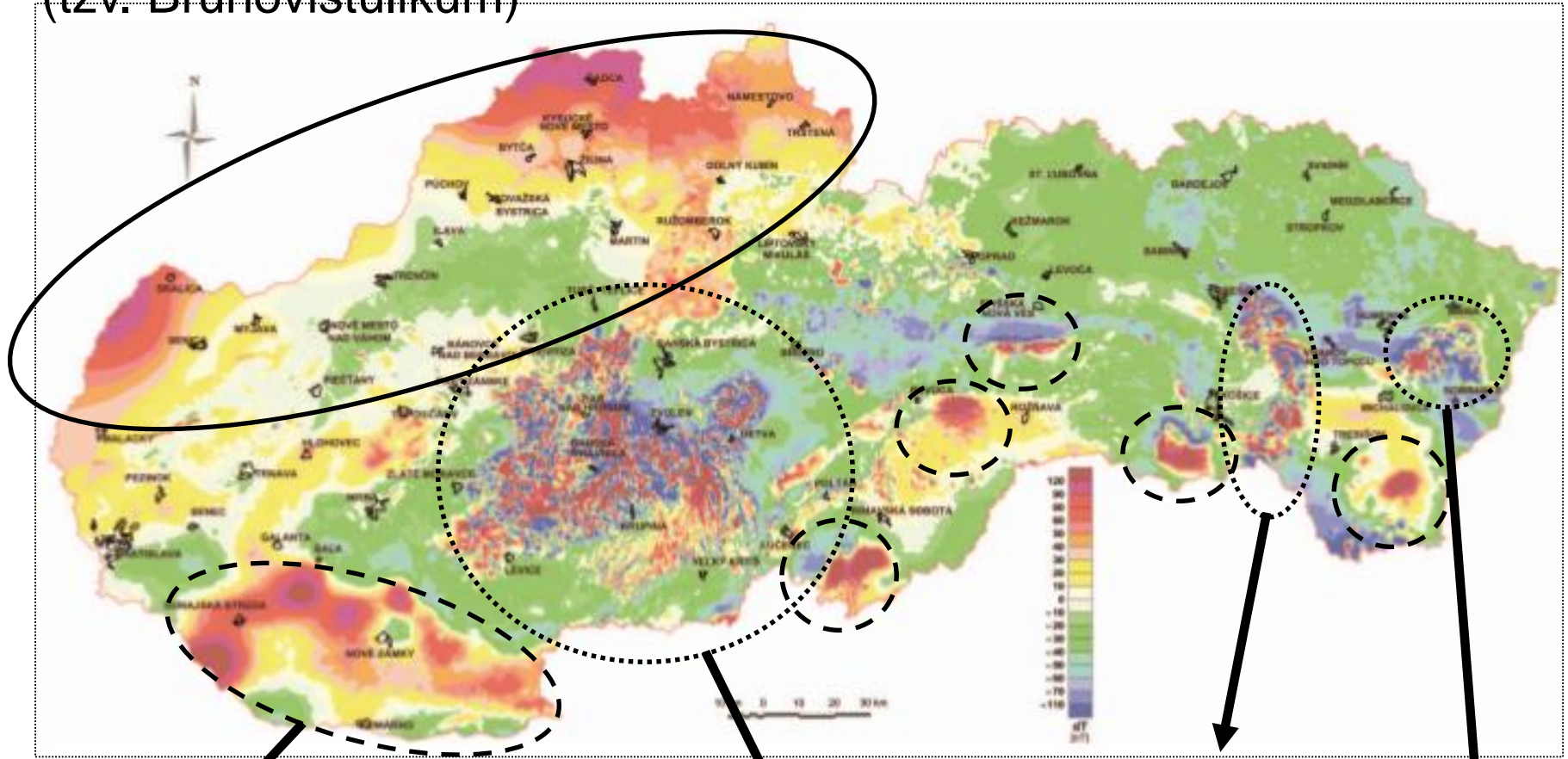
## Základné poznatky:

- oproti mape ÚBA odráža mapa  $\Delta T$  prejav:
  - 1) cca 50% hornivých typov (najmä bázické horniny),
  - 2) hĺbkovo uložených len po tzv. Courieho izotermu (cca MOHO).
- celkovo je možné rozdeliť anomálne oblasti na niekoľko kategórií:
  - a) hlboké zdroje (tzv. tektonická jednotka Brunovistulikum),
  - b) plytšie zdroje (izolované anomálie, rôzne horniny),
  - c) plytké a povrchové zdroje (oblasti neovulkanitov).



a) hlboké zdroje  
(tzv. Brunovistulikum)

najdôležitejšie anomálie a ich zdroje



b) plytké zdroje  
(podunajská nížina)

c) neovulkanity  
(stredoslovenské neovulkanity)

c) neovulkanity  
(Slanské vrchy)

c) neovulkanity  
(Vihorlat)

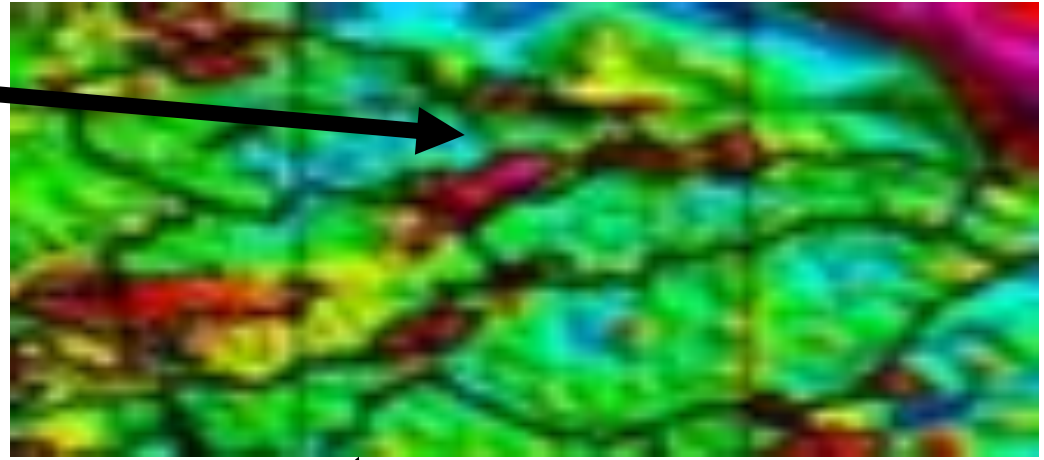
Otázka: Aký majú charakter oblasti neovulkanitov? Ako by ste to opísali?  
Čím je asi tento charakter spôsobený?



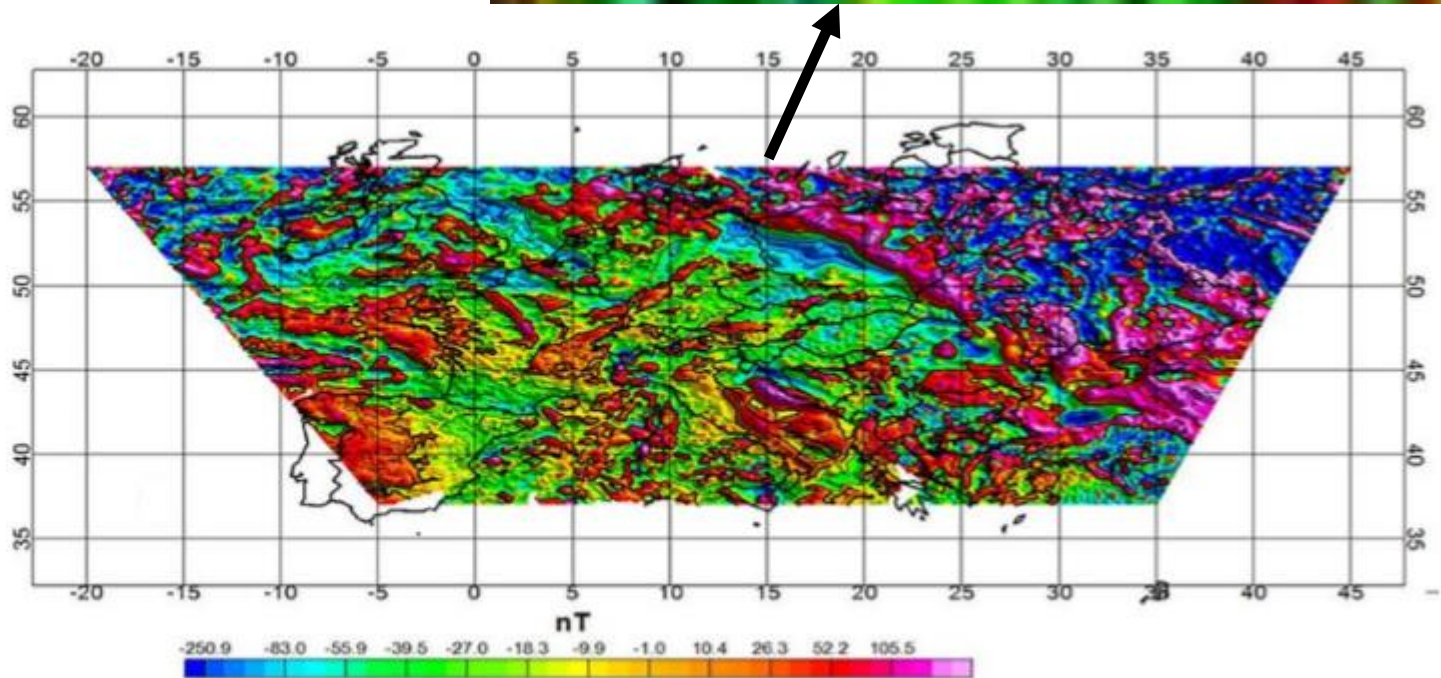
hlboké zdroje  
(tzv. Brunovistulikum)

## globálny pohľad

jediné “dominantné”  
anomálie na našom území  
v satelitných alebo  
globálnych dátach



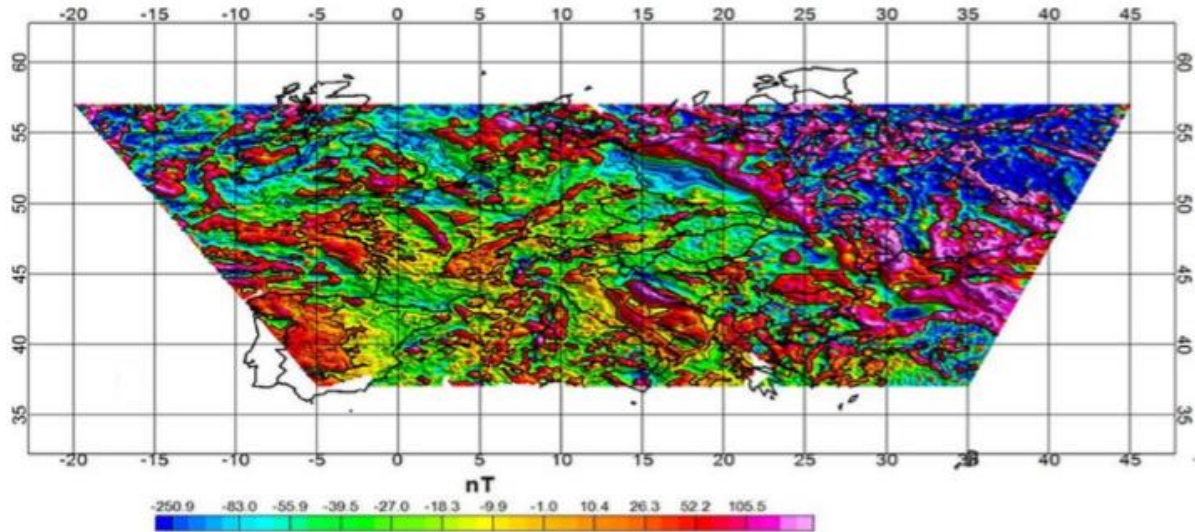
$h = 5 \text{ km}$



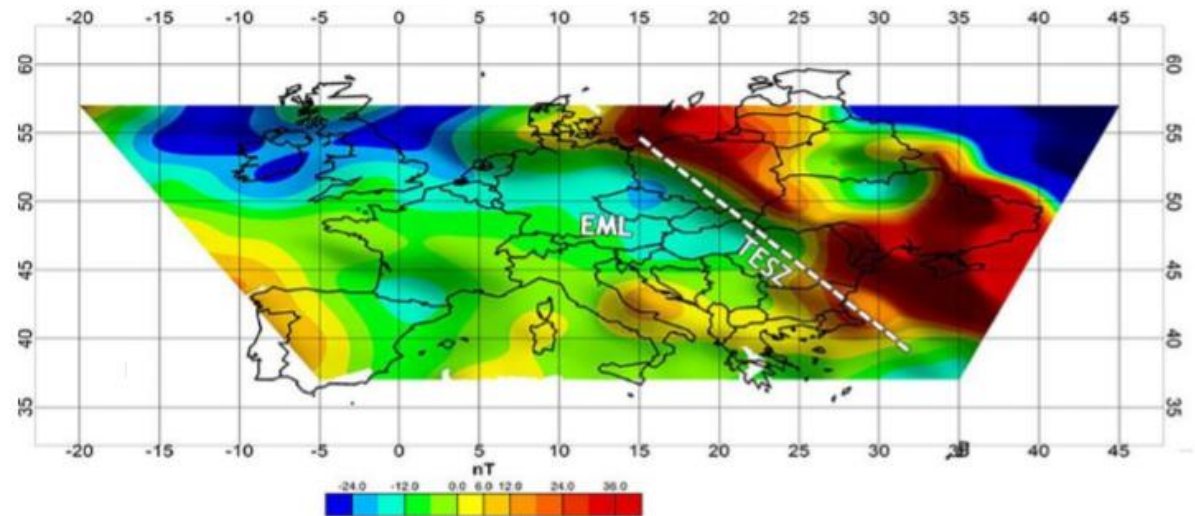
Horná mapka bola vyrezaná zo spodnej pre naše územie.  
Spodná mapka je z projektu European and Mediterranean Magnetic Project (2011).

# globálny pohľad

$h = 5$  km



$h = 200$  km



Zaujímavé: pri zobrazení poľa na úrovni 200 km nad zemským povrchom sa prejavuje Hlavné prechod medzi mladšou (západ) a staršou (východ) kôrou v rámci Európy. Mapky sú z projektu European and Mediterranean Magnetic Project (2011).  
Pozn.: Na porovnanie – satelitná misia SWARM poskytuje údaje z výšok cca 500 km.

## horniny ZK podľa objemovej magnetickej susceptibility:

- a) prakticky nemagnetické horniny ( $\kappa < 300 \cdot 10^{-6}$  [SI]),
- b) veľmi slabo magnetické horniny ( $\kappa \approx 300-1000 \cdot 10^{-6}$  [SI]),
- c) slabo magnetické horniny ( $\kappa \approx 1000-10000 \cdot 10^{-6}$  [SI]),
- d) magnetické horniny ( $\kappa \approx 10000-50000 \cdot 10^{-6}$  [SI]),
- e) silne magnetické horniny ( $\kappa > 50000 \cdot 10^{-6}$  [SI]).

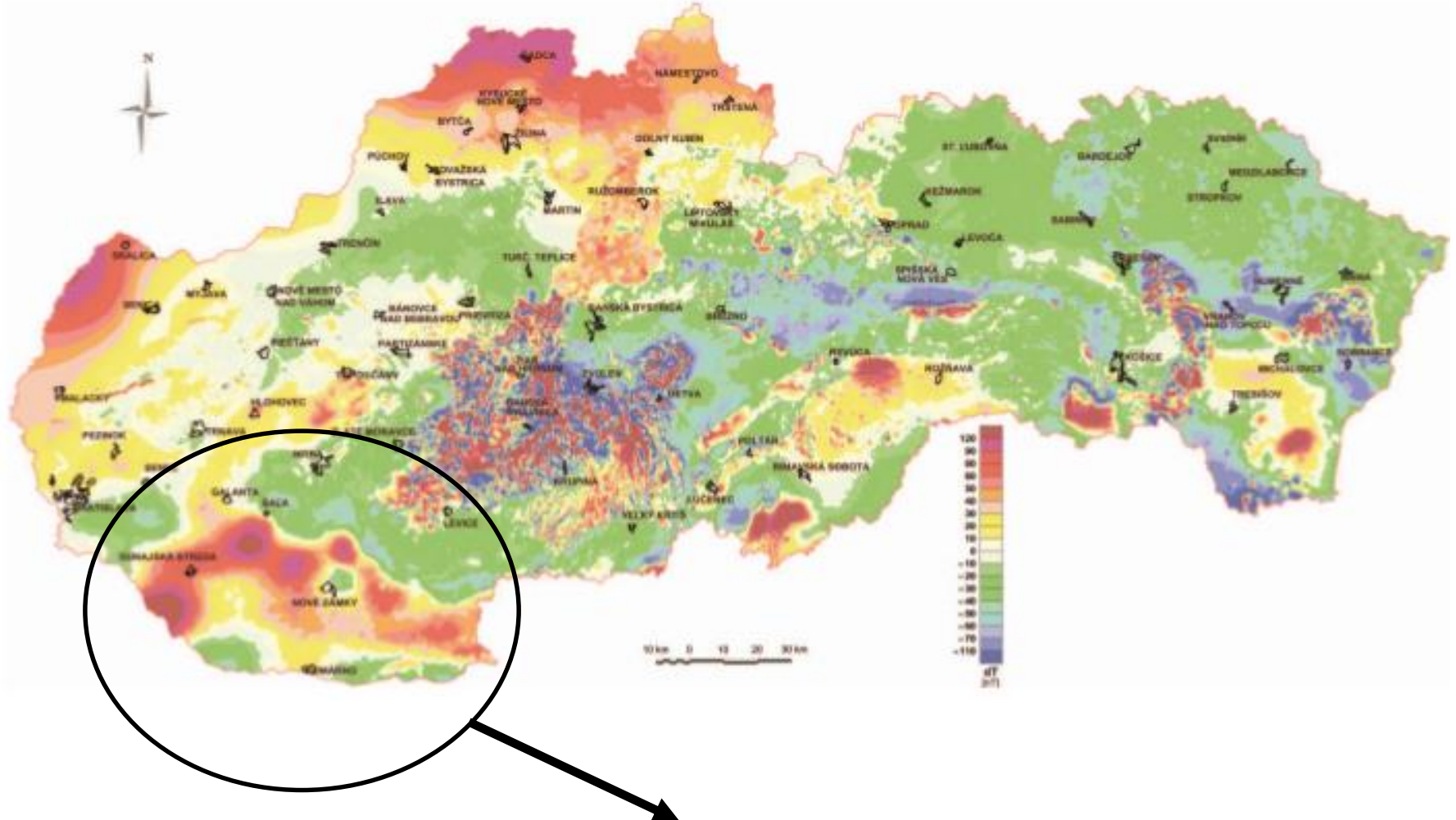
## najdôležitejšie anomálie a ich zdroje (plytšie zdroje)

- a) pochované neovulkanity (hlavne bázické),
- b) bázické horniny v rámci chočského príkrovu (hronikum),
- c) bázické a ultrabázické horniny v rámci meliatskej jednotky,
- d) amfibolity, bázické paleovulkanity, ruly a fylity ochtinskej, klátovskej, rakoveckej a gelnickej jednotky (gemerikum),
- e) amfibolity a niektoré metamorfované horniny a granitoidy tatrika a veporika,
- f) zvláštny rochovský granit (gemerikum) s vysokou koncentráciou magnetitu.

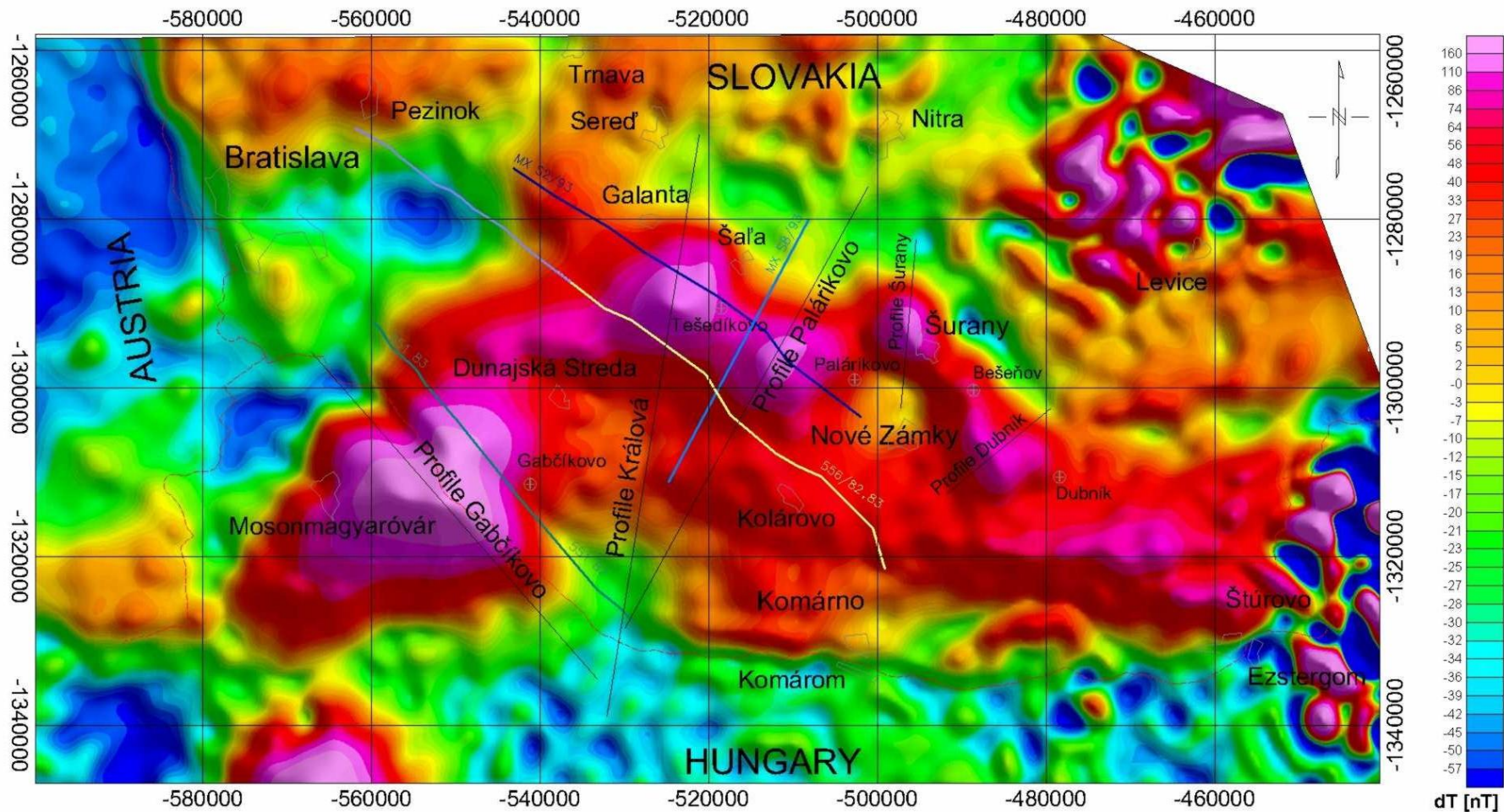


najdôležitejšie anomálie a ich zdroje:

a) pochované neovulkanity



Pás izolovaných anomálií od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Podunajskej nížiny. Pokračuje ku nám z Rakúska a Maďarska (viď ďalší snímok).

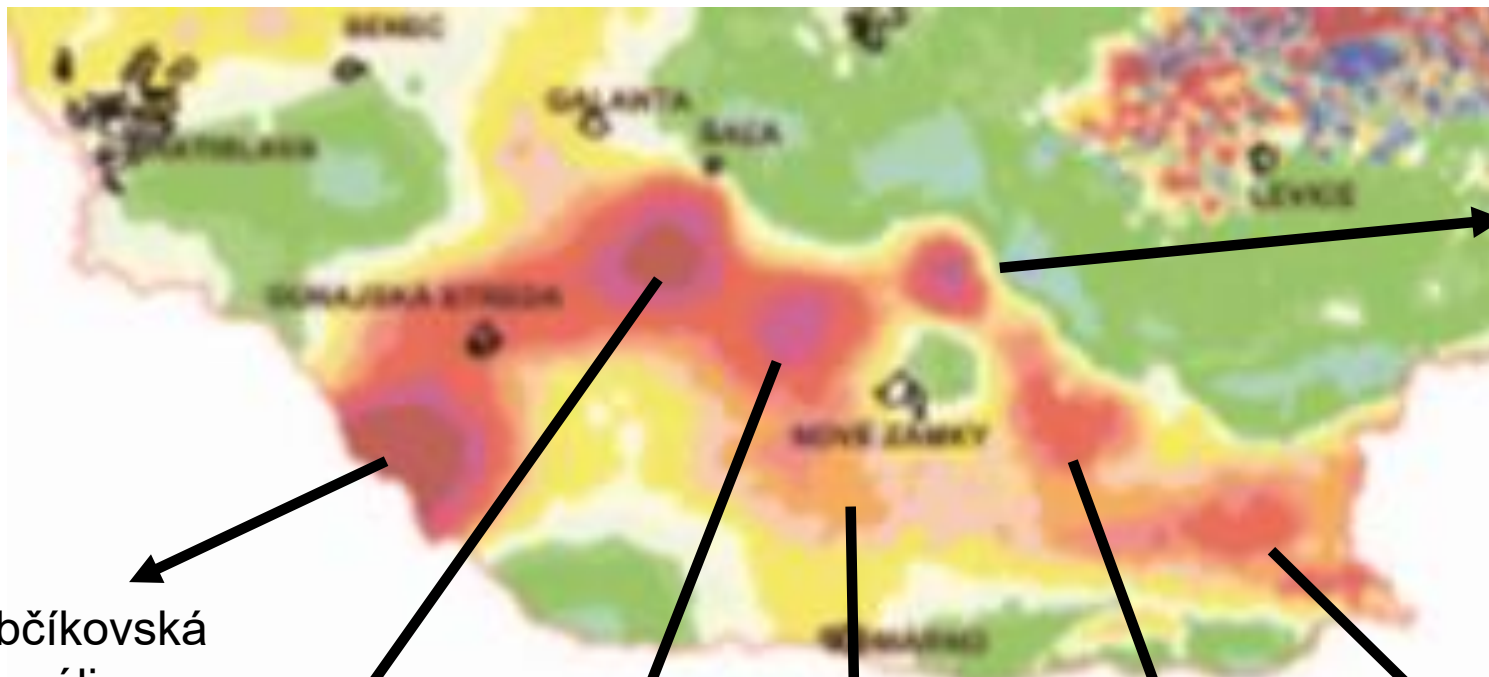


**Magnetic dT anomaly map**  
 Data source: Danreg, University of Vienna  
*Igor Cerovký, 2000*

Spojené polia  $\Delta T$  zo Slovenska, Maďarska a Rakúska (projekt DANREG).



# Pás izolovaných anomálií od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Podunajskej nížiny.



Šurianska anomália  
(zdroj: pochovaný stratovulkán Šurany)

Gabčíkovská anomália  
(zdroj v podloží)

Tešedíkovská anomália  
(zdroj: pochovaný stratovulkán Kráľová)

Palárikovská anomália  
(zdroj v podloží)

Kolárovska anomália  
(zdroj v podloží)

Dubnická anomália  
(zdroj: pochov. vulk. teleso)

Binianska anomália  
(zdroj: pochov. vulk. teleso)

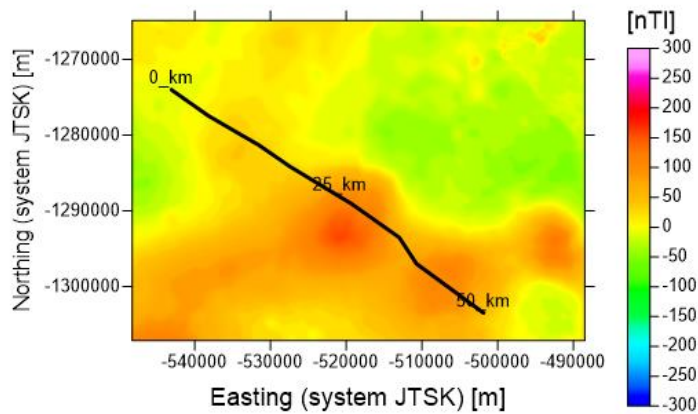
MAGNETICKÁ ANOMÁLIA	VRT	GEOLOGICKÉ ÚDAJE (hĺbky v metroch)	REFLEXNO-SEIZMICKÝ REZ
gabčíkovská	FGČ-1, DS-1 DS-2, FGGA-1 FGHP-1, VTP-11 GPB-1	vrty s maximálnou hĺbkou do 3000 m - prítomnosť vulkanických hornín nepotvrdili, ani jeden vrt nedosiahol podložie terciéru a všetky skončili v strednom resp. spodnom panóne	551/80-83 (obr.5) 552/77
tešedíkovská (stratovulkán Kráľová)	KR-1  DIA-1	2430-2974 m (konečná hĺbka): andezitové tufy s tenkými polohami andezitov vrchno- až strednobádenského veku  do hĺbky 3303 m (konečná hĺbka) neboli vulkanické horniny zachytené, vrt nedosiahol predterciérne podložie, skončil vo vrchnom bádene	MXS2 (obr.7), MXS3, 556/82,83 (obr.6) MXS7
palárikovská	-----	-----	MXS12, MXS2 (obr. 7)
šurianska (stratovulkán Šurany)	ŠUR-1	v intervale 1800-2700 m (vrchný - spodný bádene) tufity s tenkými polohami andezitov, v predterciérom podloží vystupujú svory	----
bešeňovská	----	----	----
dubnícka	DK-1	v intervale 1800-2607 m (stredný - spodný bádene) vystupujú tenké polohy tufitov a dve tenké polohy andezitov; vrt skončil v hĺbke 2821 m vo veporickom kryštaliniku	----
kolárovska	KOL-2 KOL-3 KOL-4	všetky vrty prevrtali neogén a skončili v horninách veporického kryštalinika v rôznych hĺbkach od 2665 m (Kol-4) do 3135 m (Kol-2); ani jeden z vrtov nezachytil vulkány v neogéne ani bázické horniny v predterciérom podloží	556/82,83 (obr.6)
rusovecká	HGB-1	v intervale 1027-1259 m (bádene) bolo zachytené teleso andezitov a v jeho podloží metamorfity tatrika	----
bínianska	K-5  NV-1	v intervale 425-780 m sa vyskytujú horniny spodnobádenského veku, zastúpené andezitovými tufitmi a tufmi s asi 50 m hrubou polohou andezitov (v hĺbke okolo 640 m), predterciérne podložie nebolo vrtom dosiahnuté  v hĺbkach od 530 do 2200 m boli v štyroch intervaloch (v strednom a spodnom panóne, spodnom sarmate a spodnom bádene) zachytené tufitické íly a andezitové tufy; vrt skončil v hĺbke 3171 m v paleogéne.	----

## Anomálie Podunajskej nížiny

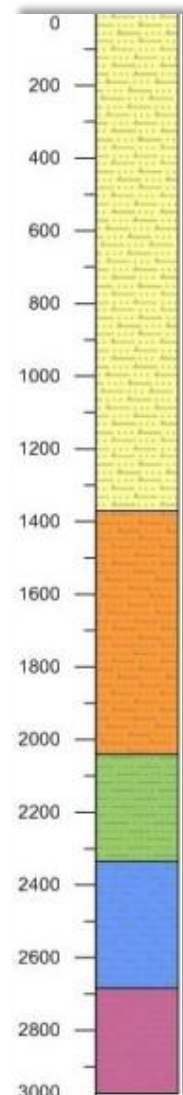
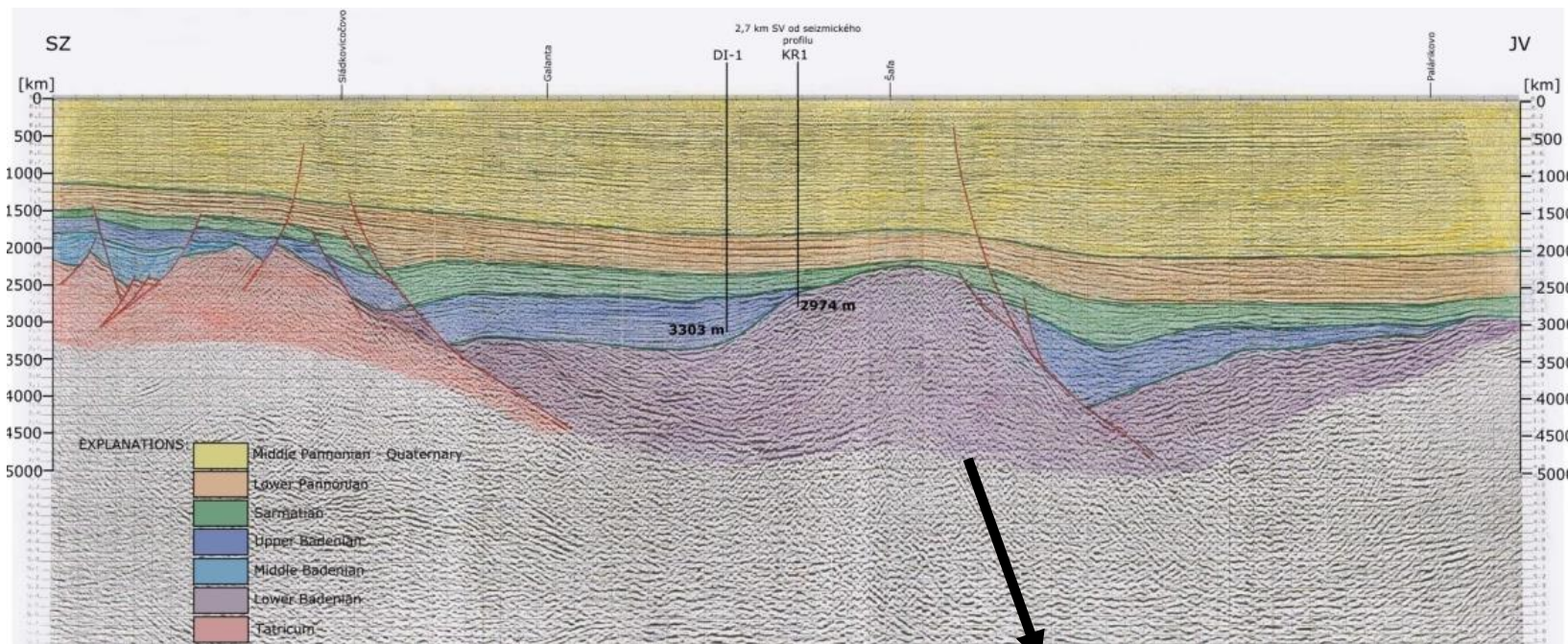
(prevzaté z PhD.  
práce I. Hrušeckého,  
1997)



# Tešedíkovská anomália (zdroj: pochovaný stratovulkán Kráľová)



vrt KR-1



interpretovaný reflexný  
seizmický rez MXS-2:

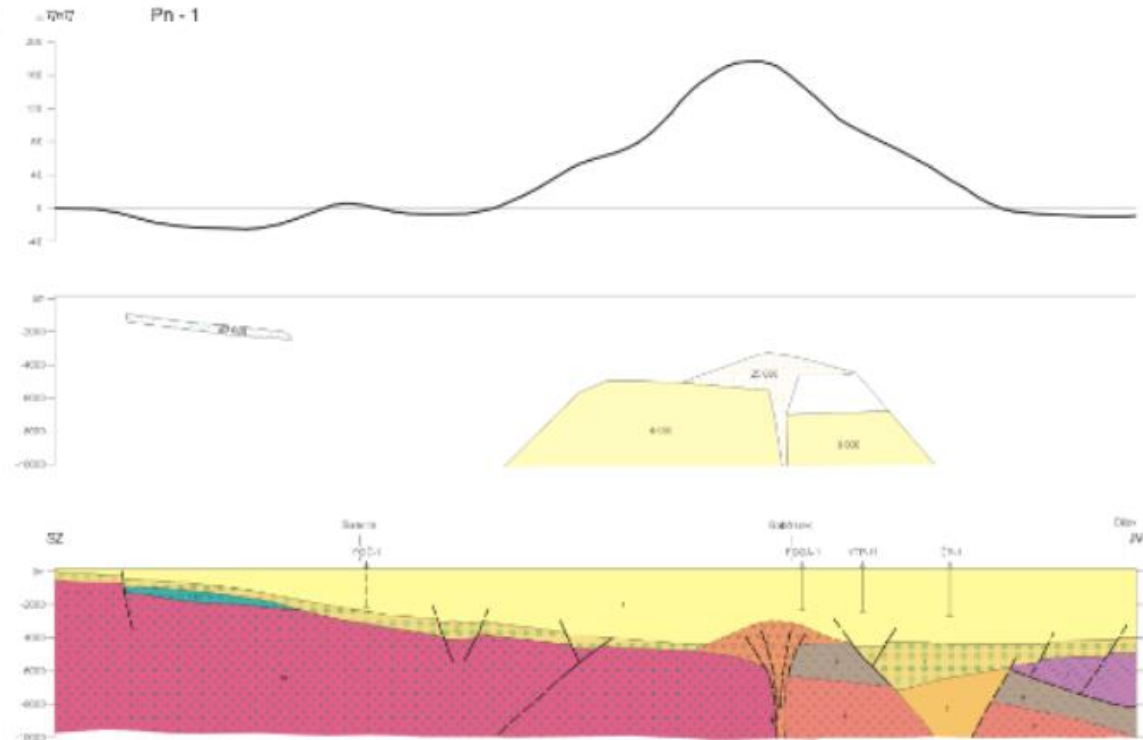
teleso stratovulkánu Kráľová  
(zasiiahnuté vrtom KR-1 v hĺbke  
cca 3000 m)

# Izolované anomálie od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Podunajskej nížiny.

## GEOLOGICKO-GEOFYZIKÁLNE REZY Pn - 1 až Pn - 3 región Podunajská nížina a Burda

M. Filo - I. Hruševský - R. Kubeš - V. Konečný 2001

1 : 200 000



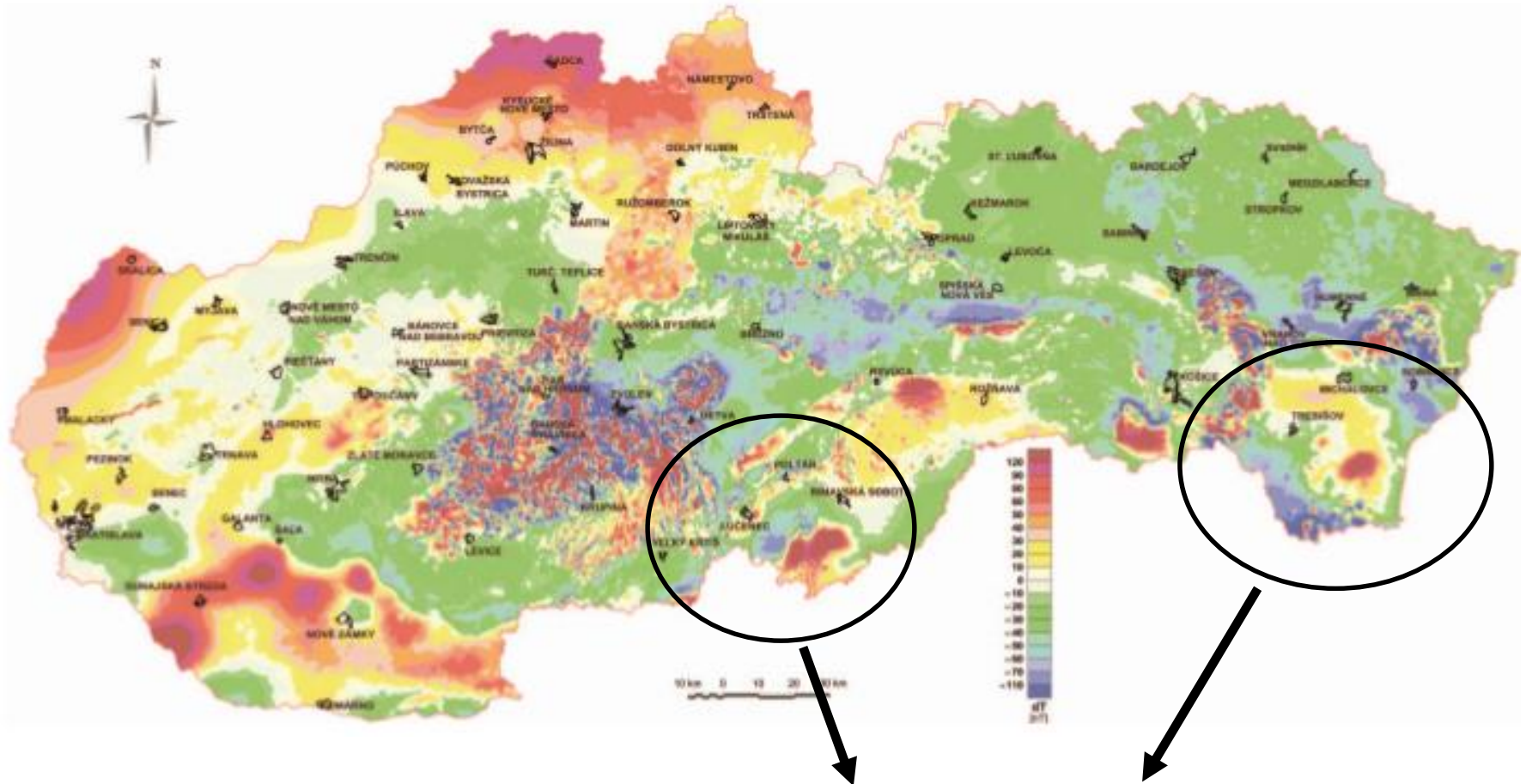
profil cez Gabčíkovskú anomáliu

Príklad geofyzikálno-geologickej interpretácie pozdĺž profile cez Východoslovenskú nížinu (prebraté zo správy Kubeš, Filo, 2001: Atlas geof. máp a profilov, GÚDŠ).



najdôležitejšie anomálie a ich zdroje:

a) pochované neovulkanity



Niekoľko izolovaných anomálií od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Východoslovenskej nížiny a Juhoslovenskej panvy.

## Izolované anomálie od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Juhoslovenskej panvy

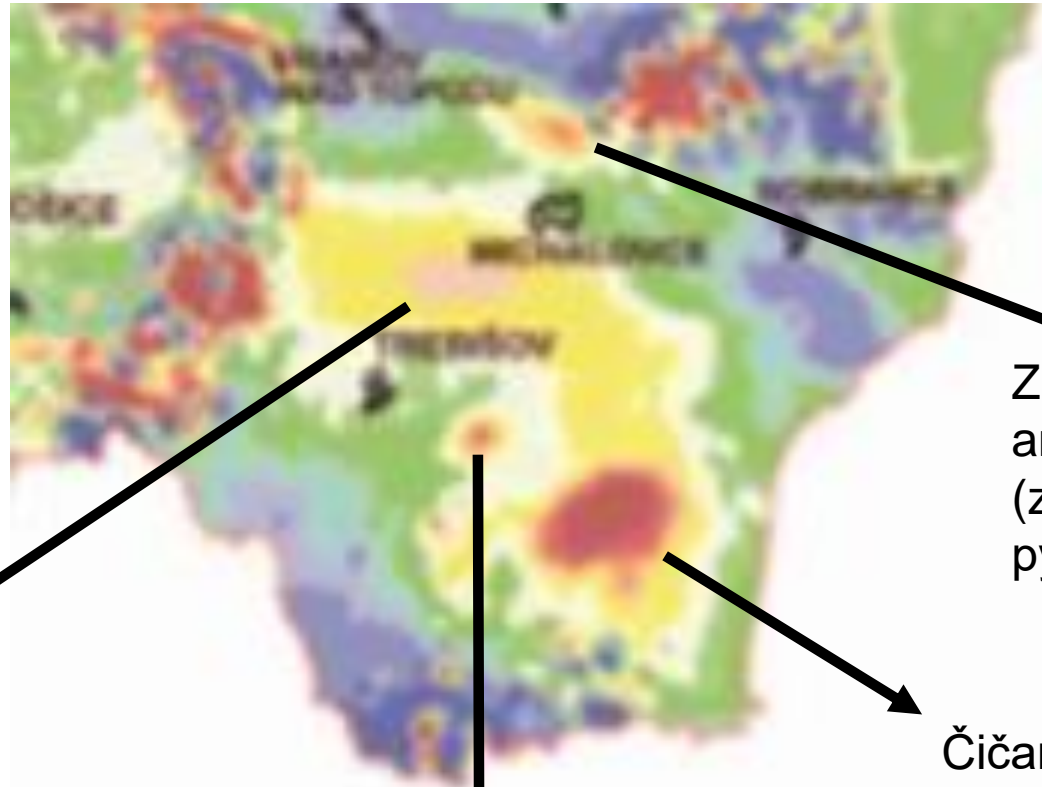


Lučenecká anomália

(zdroj: pochované bazaltové a andezitové neovulkanity)  
Plus ďalšie menšie anomálie: Panické Dravce, Hrabovo,  
Dolina, Poltár, Hrnčiarska Ves a Hrachovo.



Izolované anomálie od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Východoslovenskej nížiny.



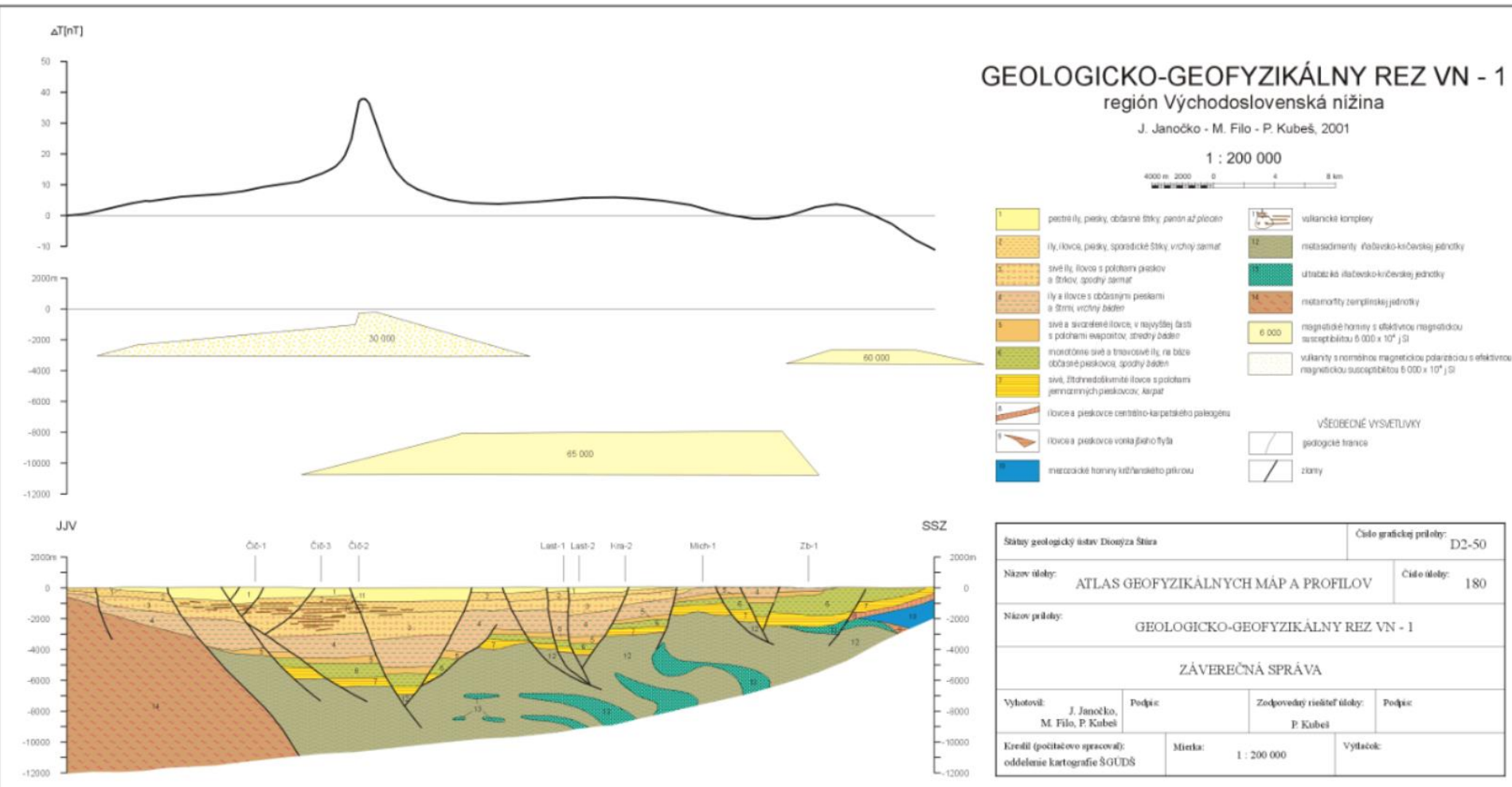
Sečovská anomália  
(zdroj: báziká a ultrabáziká, neoverená)

Malčická anomália  
(zdroj: pochované neovulkanity, navrtané)

Čičarovská anomália  
(zdroj: pochované neovulkanity, navrtané)

Zbudziarska anomália  
(zdroj: serpentinizované pyroxenity, navrtané)

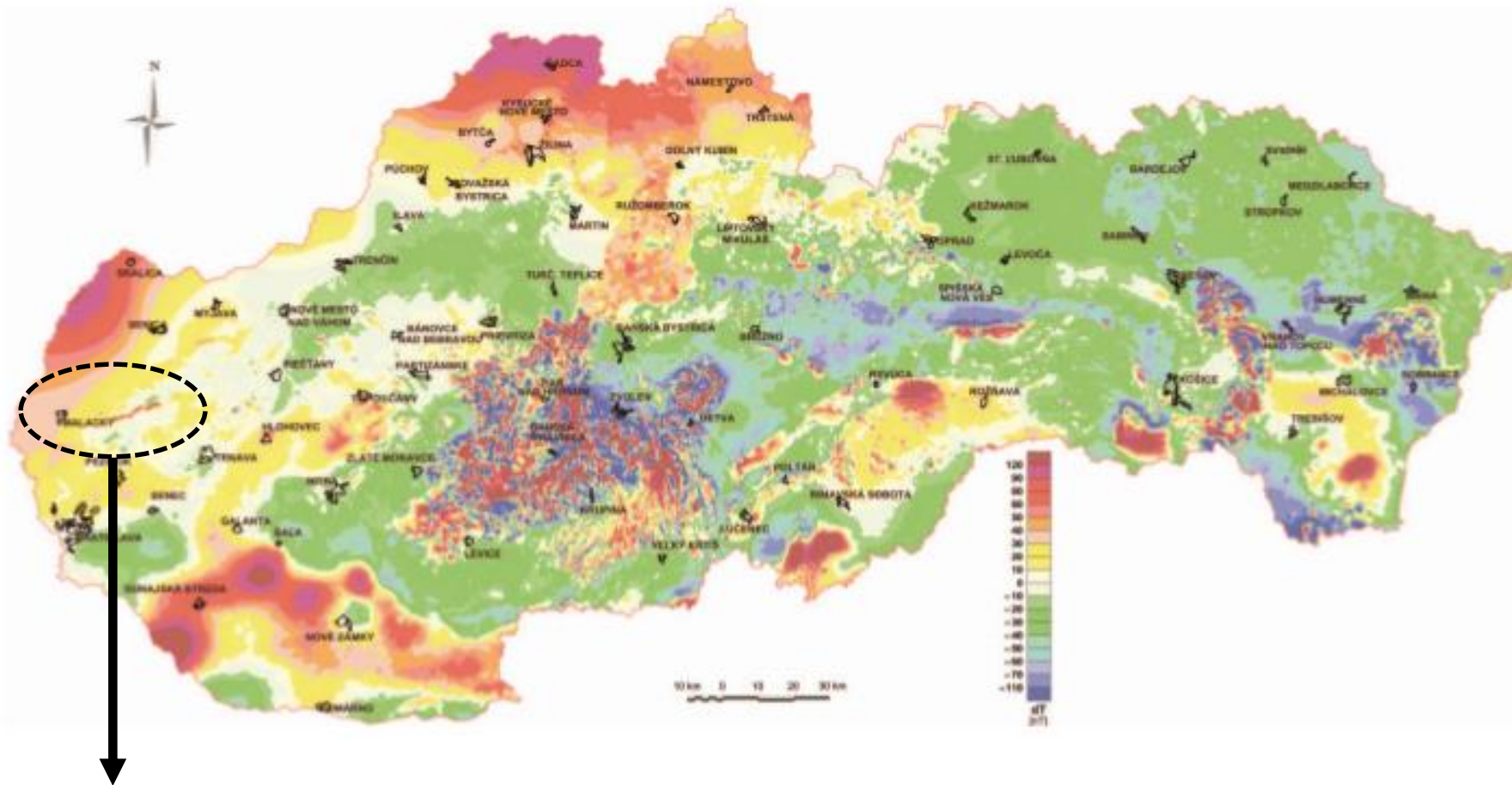
# Izolované anomálie od pochovaných neovulkanitov a ďalších zdrojov v podloží Východoslovenskej nížiny.



Príklad geofyzikálno-geologickej interpretácie pozdĺž profile cez Východoslovenskú nížinu (prebraté zo správy Kubeš, Filo, 2001: Atlas geof. map a profilov, GÚDŠ).

najdôležitejšie anomálie a ich zdroje:

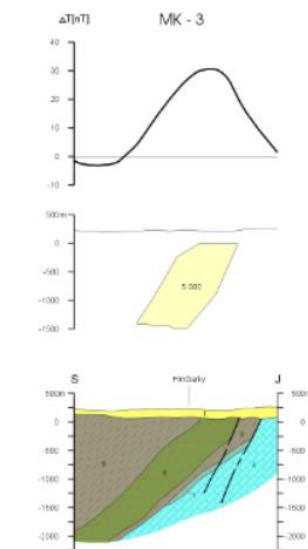
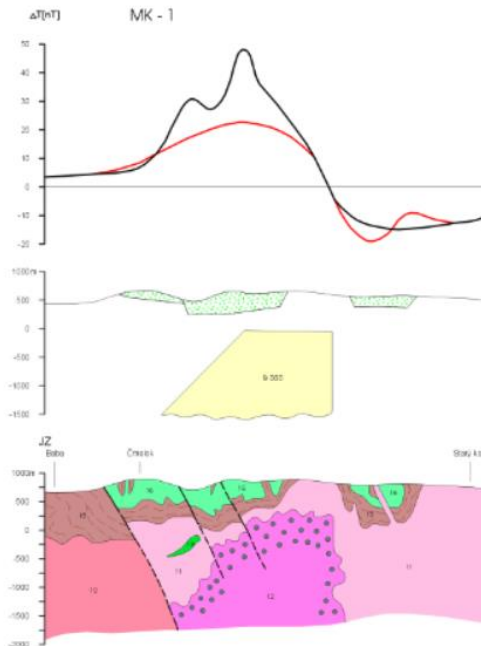
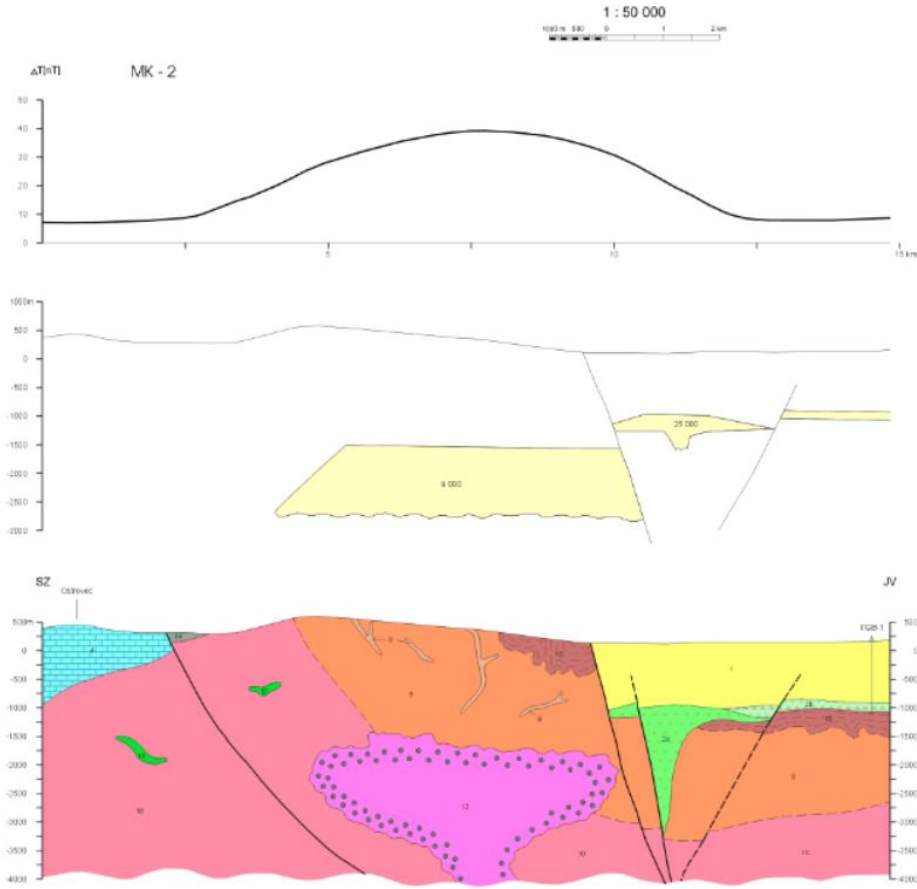
b) bázické horniny v rámci chočského príkrovu (hronikum)



prejav Malužinského súvrstvia v Hroniku  
(bazalty a andezity)

# Geologická interpretácia anomálií v oblasti Malých Karpát

GEOLOGICKO-GEOFYZIKÁLNE REZY MK - 1 až MK - 3  
región Malé Karpaty, Myjavská pahorkatina a Trnavská pahorkatina  
M. Kohút - J. Vozár - M. Filo - P. Kubeš, 2001



- 1 sedimentárny kvartér - neogén
- 2 k1 neogénne vápnené sedimenty
- 3 k2 neogénne vápnené sedimenty
- 4 miazokomárne (Trievské) jurské - voskové šible
- 5 miazokomárny ocele
- 6 meandrické siltovce - červnaté siltovce s Fe
- 7 bauxity
- 8 siltovcové klastrovo - jaskňové depozity
- 9 puzošť
- 10 porfyrizované granuly
- 11 melanokrit - biotické granuly
- 12 biotické granuly
- 13 biotické granuly
- 14 biotické granuly
- 15 biotické granuly
- 16 biotické granuly
- 17 biotické granuly
- 18 biotické granuly
- 19 biotické granuly
- 20 biotické granuly
- 21 biotické granuly
- 22 biotické granuly
- 23 biotické granuly
- 24 biotické granuly
- 25 biotické granuly
- 26 biotické granuly
- 27 biotické granuly
- 28 biotické granuly
- 29 biotické granuly
- 30 biotické granuly
- 31 biotické granuly
- 32 biotické granuly
- 33 biotické granuly
- 34 biotické granuly
- 35 biotické granuly
- 36 biotické granuly
- 37 biotické granuly
- 38 biotické granuly
- 39 biotické granuly
- 40 biotické granuly
- 41 biotické granuly
- 42 biotické granuly
- 43 biotické granuly
- 44 biotické granuly
- 45 biotické granuly
- 46 biotické granuly
- 47 biotické granuly
- 48 biotické granuly
- 49 biotické granuly
- 50 biotické granuly
- 51 biotické granuly
- 52 biotické granuly
- 53 biotické granuly
- 54 biotické granuly
- 55 biotické granuly
- 56 biotické granuly
- 57 biotické granuly
- 58 biotické granuly
- 59 biotické granuly
- 60 biotické granuly
- 61 biotické granuly
- 62 biotické granuly
- 63 biotické granuly
- 64 biotické granuly
- 65 biotické granuly
- 66 biotické granuly
- 67 biotické granuly
- 68 biotické granuly
- 69 biotické granuly
- 70 biotické granuly
- 71 biotické granuly
- 72 biotické granuly
- 73 biotické granuly
- 74 biotické granuly
- 75 biotické granuly
- 76 biotické granuly
- 77 biotické granuly
- 78 biotické granuly
- 79 biotické granuly
- 80 biotické granuly
- 81 biotické granuly
- 82 biotické granuly
- 83 biotické granuly
- 84 biotické granuly
- 85 biotické granuly
- 86 biotické granuly
- 87 biotické granuly
- 88 biotické granuly
- 89 biotické granuly
- 90 biotické granuly
- 91 biotické granuly
- 92 biotické granuly
- 93 biotické granuly
- 94 biotické granuly
- 95 biotické granuly
- 96 biotické granuly
- 97 biotické granuly
- 98 biotické granuly
- 99 biotické granuly
- 100 biotické granuly

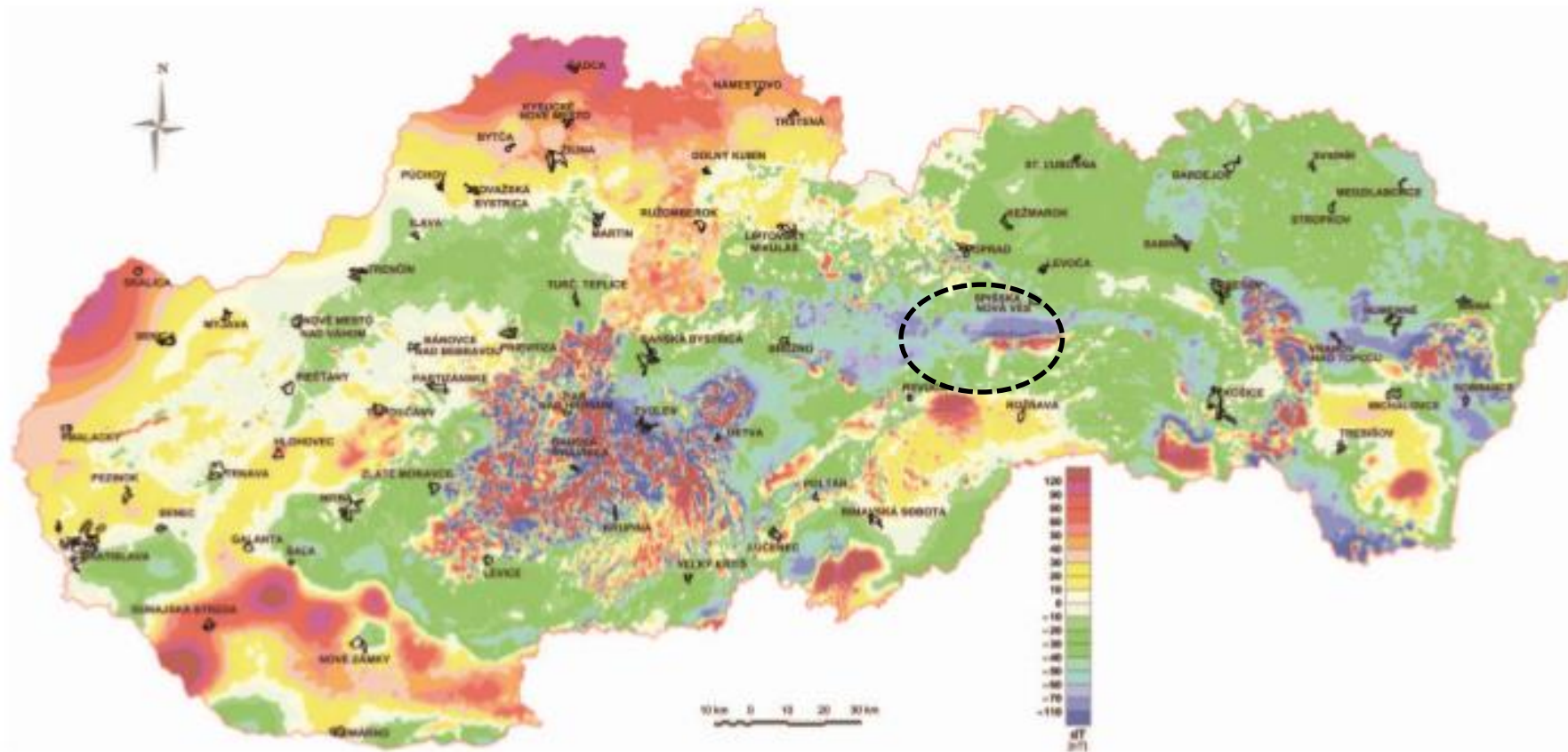
Státny geologický ústav Slovenskej republiky		Číslo geologického profilu: D2-20	
Názov mapy: ATLAS GEOFYZIKÁLNYCH MÁP A PROFILOV		Číslo strany: 180	
Názov profilu: GEOLOGICKO-GEOFYZIKÁLNE REZY MK - 1 až MK - 3			
ZÁVEREČNÁ SPRÁVA			
Vydavateľ: M. Kohút, V. Konečný, M. Filo, P. Kubeš	Práca:	Zodpovedný náčelník štábu: P. Kubeš	Práca:
E-mail: geofizika@geonovosti.sk			
Mierka: 1 : 50 000		Výrobok:	

Príklad geofyzikálno-geologickej interpretácie pozdĺž profile cez Východoslovenskú nížinu (prebraté zo správy Kubeš, Filo, 2001: Atlas geof. máp a profilov, GÚDŠ).



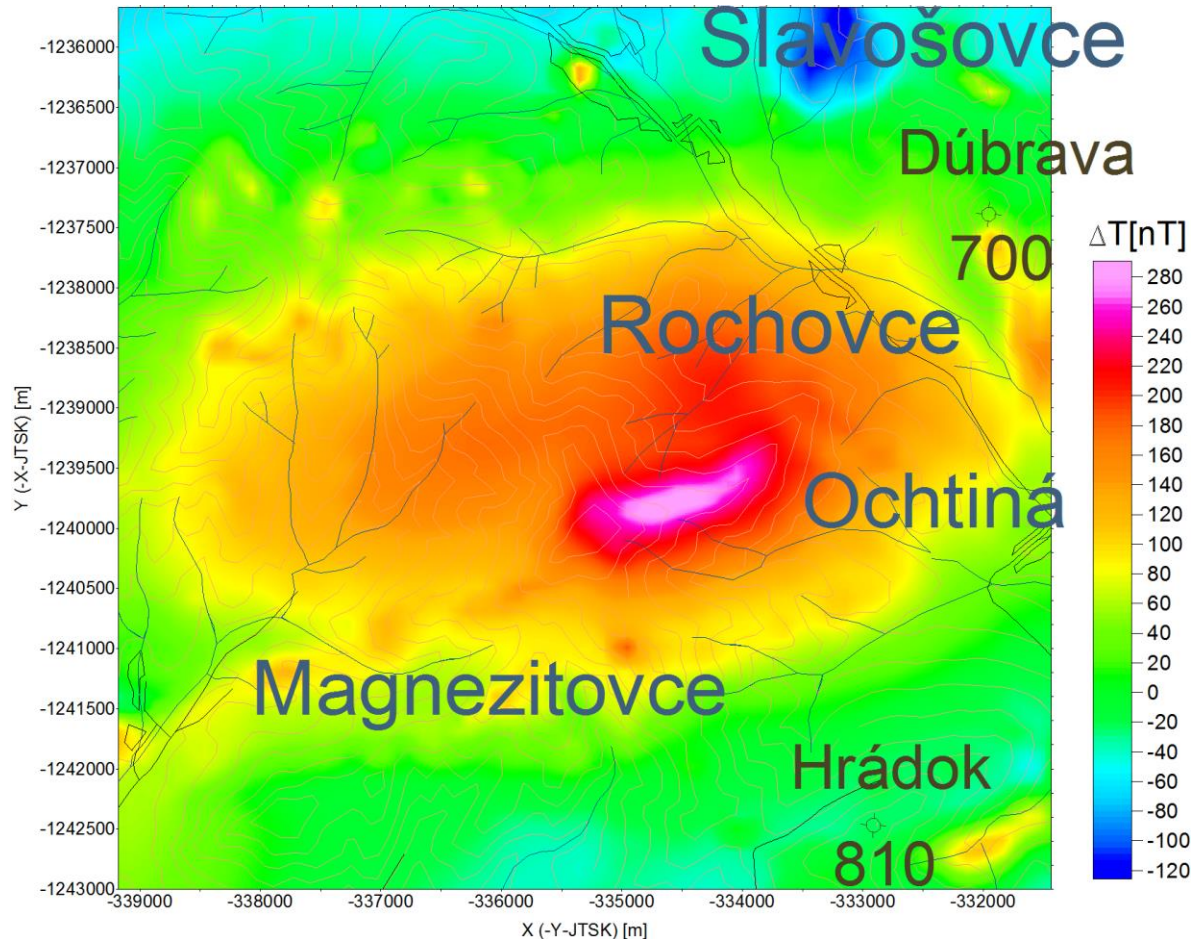
najdôležitejšie anomálie a ich zdroje:

f) zvláštny rochovský granit s vysokou koncentráciou magnetitu



najdôležitejšie anomálie a ich zdroje:

f) zvláštny rochovský granit s vysokou koncentráciou magnetitu



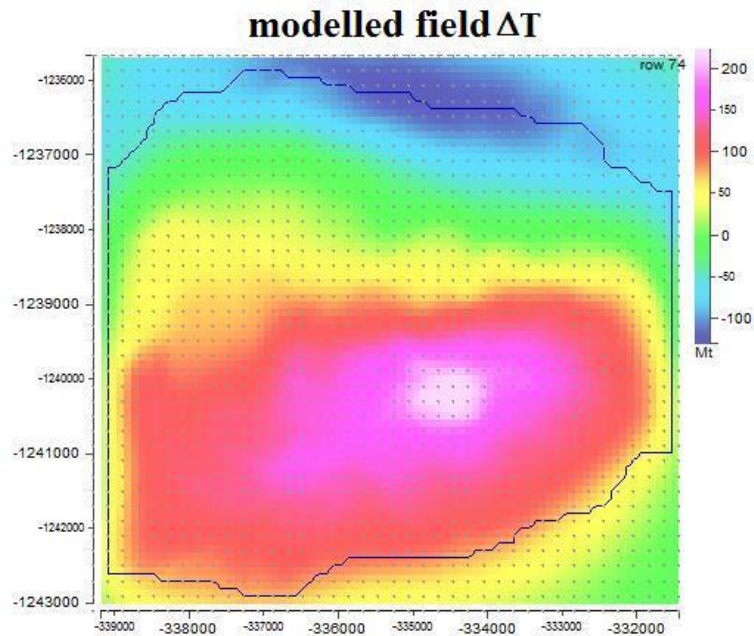
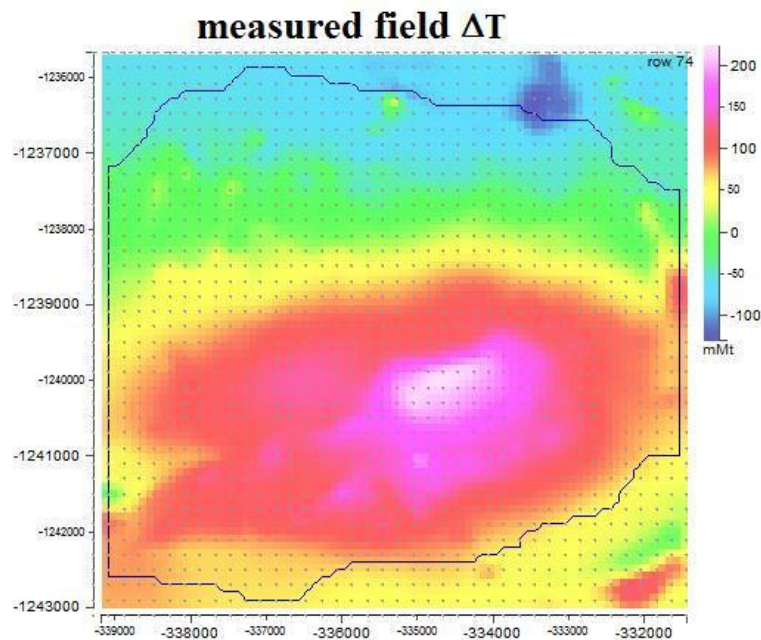
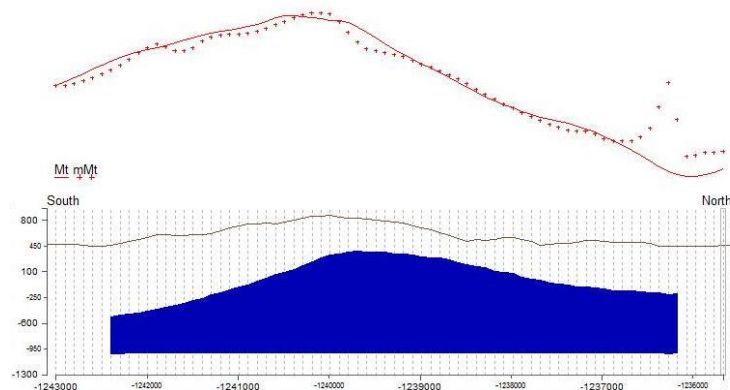
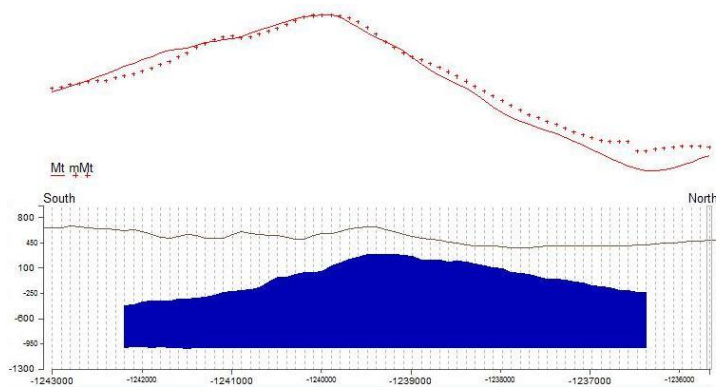
Veľmi vysoká objemová magnetická susceptibilita (z laboratórnych meraní na jadrách vrtu): až  $20\,000 \cdot 10^{-6}$  [SI] (bežná hodnota pre diority a gabrá).



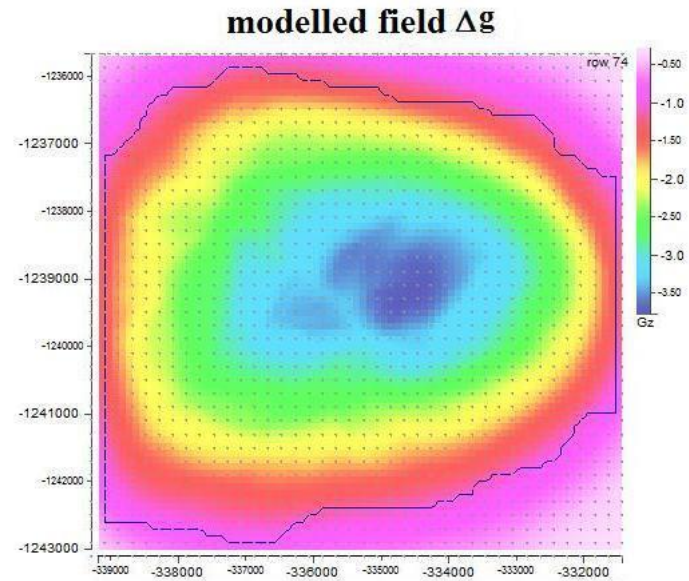
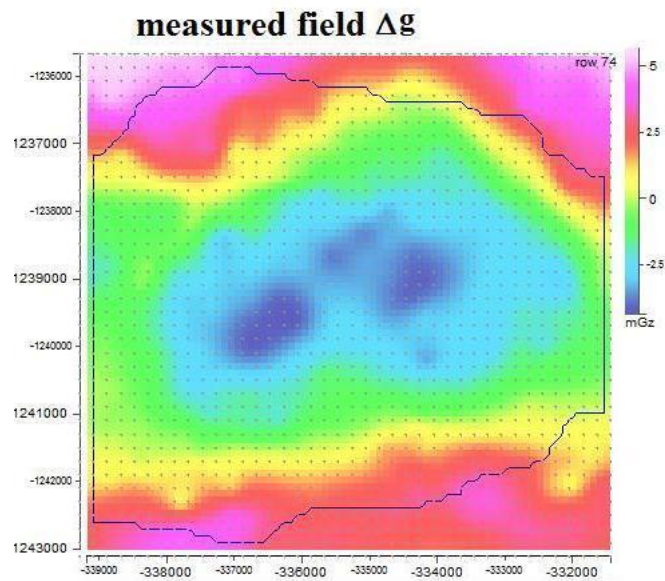
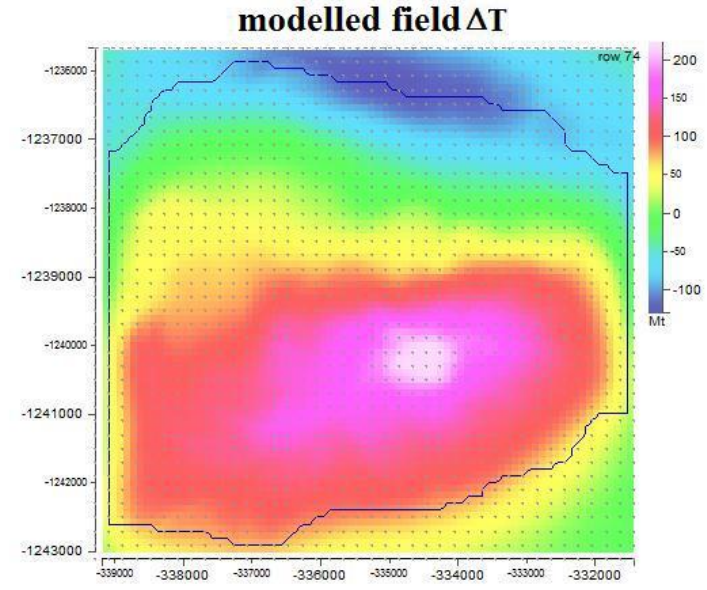
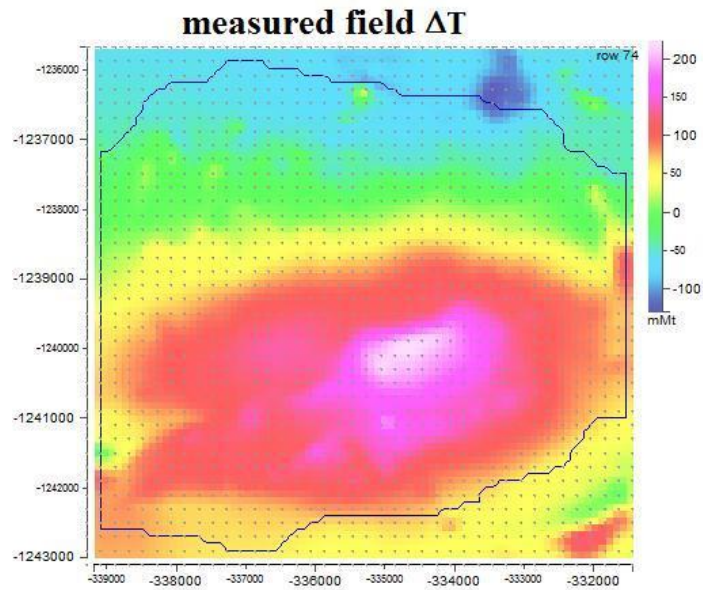
najdôležitejšie anomálie a ich zdroje:

f) zvláštny rochovský granit s vysokou koncentráciou magnetitu

pokus o 3D modelovanie...



# pokus o 3D modelovanie...



kontrola  
pomocou  
gravimetrie