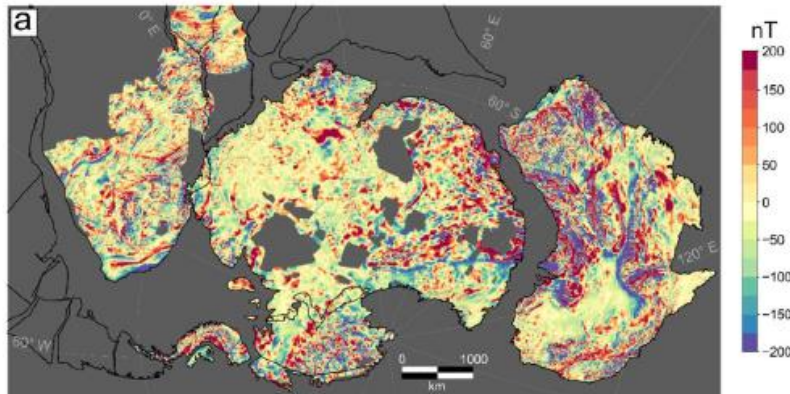


využitie magnetometrie

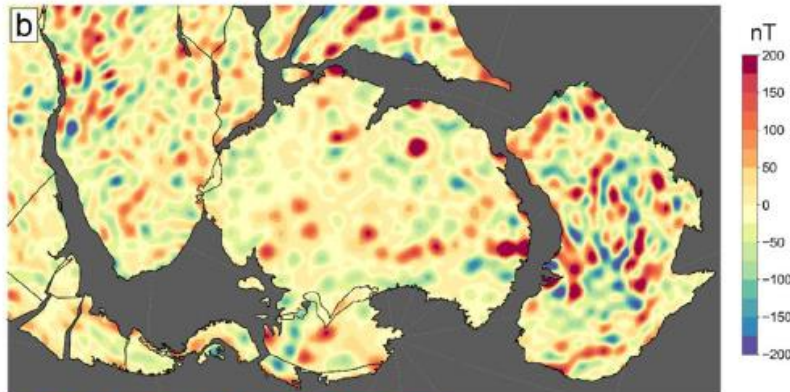
- v regionálnej a štruktúrnej geológii
- v ložiskovom a ropnom prieskume
- detekcia archeologických objektov
- detekcia nevybuchnutej munície
(UXO = UneXploded Ordnance)
- atď.

aplikácie magnetometrie

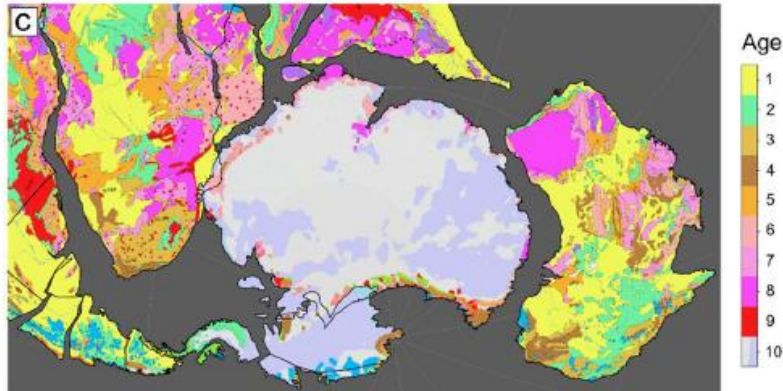
niekoľko príkladov



detailné
magn. pole



magn. pole
zo satelitných
meraní



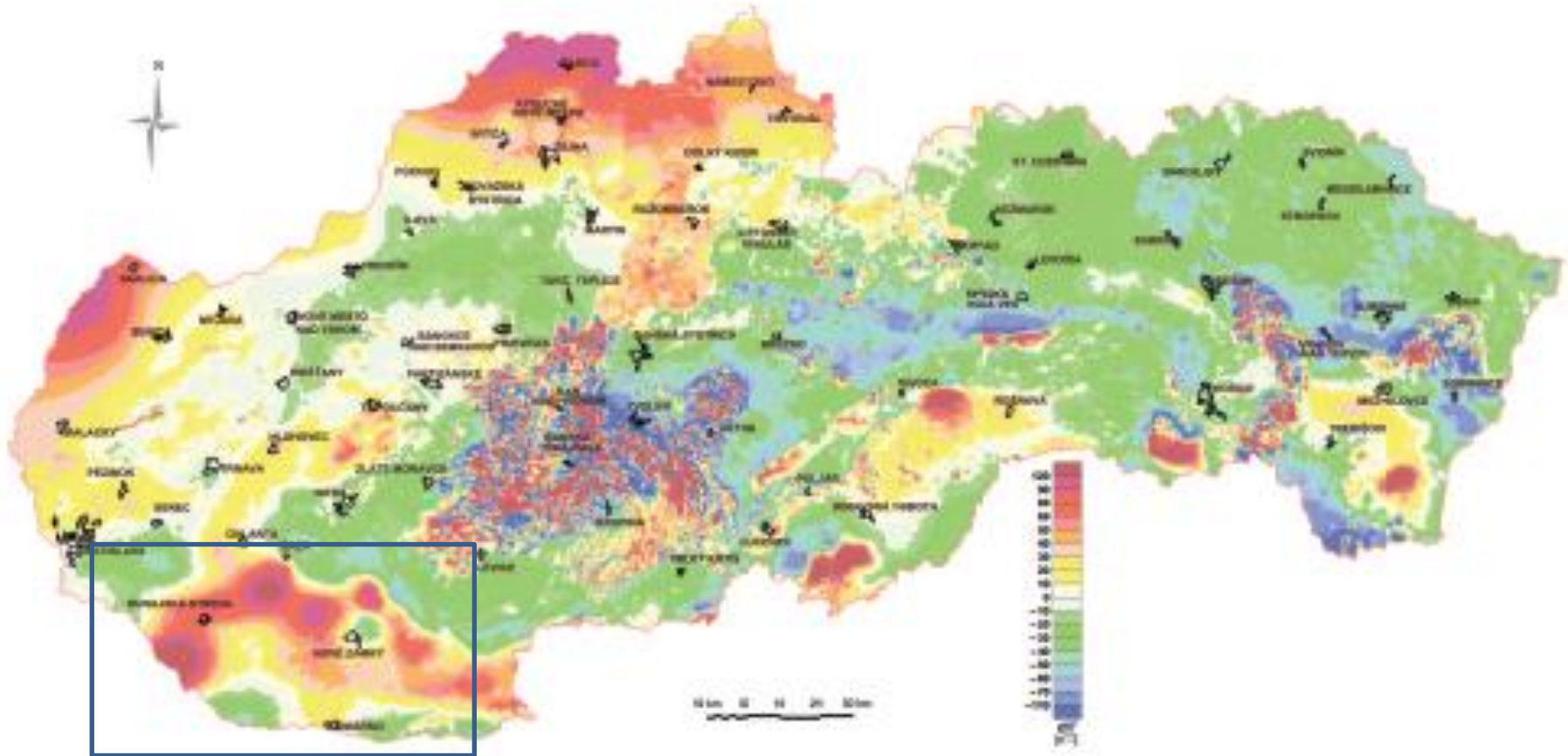
geologické
mapy

analýza anomálneho
magnetického poľa
Antarktídy a okolitých
kontinentov
(potvrdenie pôvodnej
geologickej stavby v
rámci prakontinentu
Gondwana)

Ebbing et al. (2021),
Scientific Reports

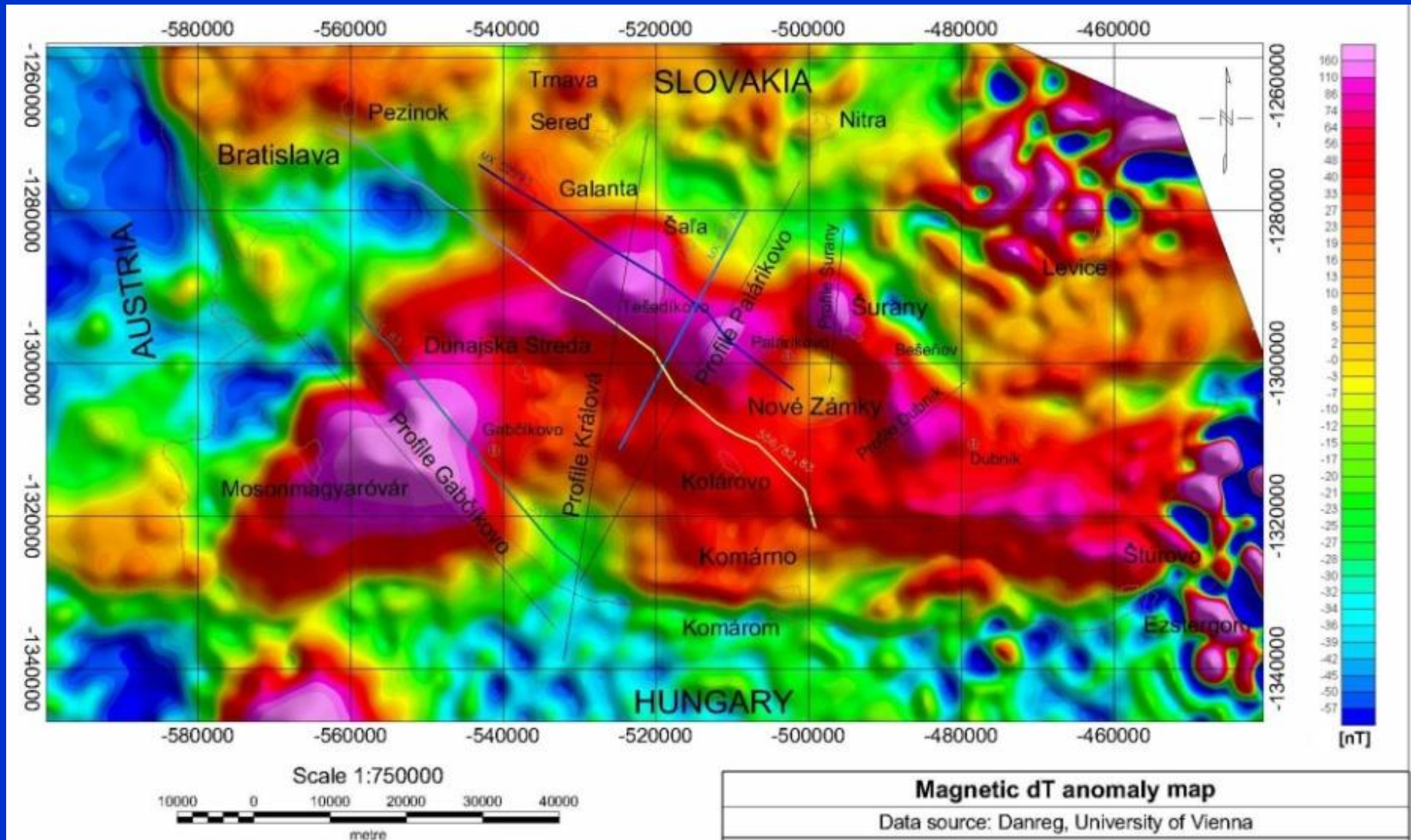
Figure 1. (A) Conformed aeromagnetic data, (B) Satellite model LCS-1 after variable reduction to the pole, represented at 5 km ellipsoidal height. (C) Surface geology as represented in the Geological Map of the World²

aplikácie magnetometrie



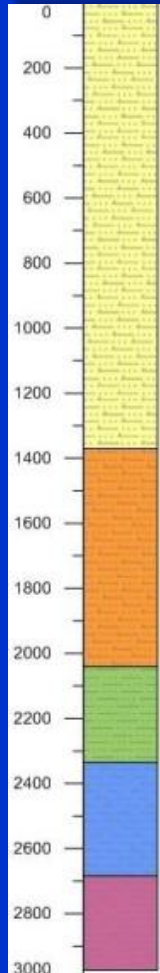
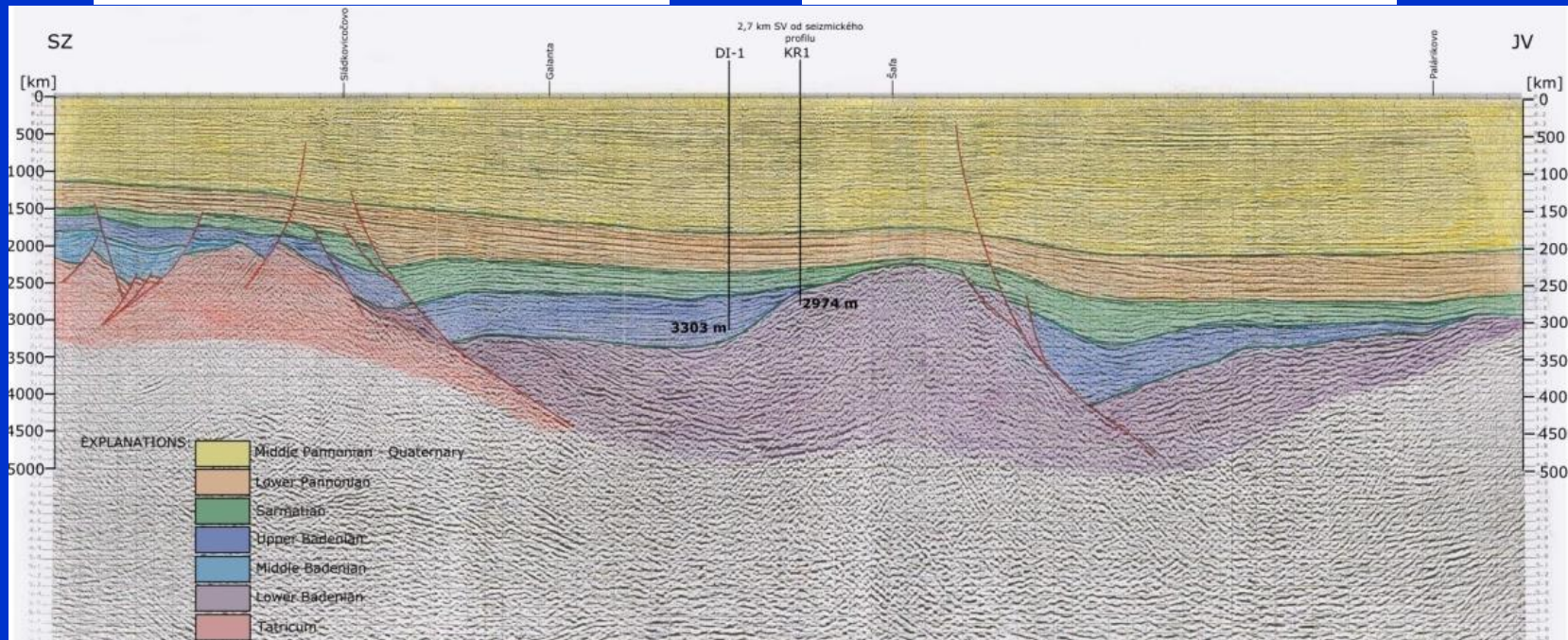
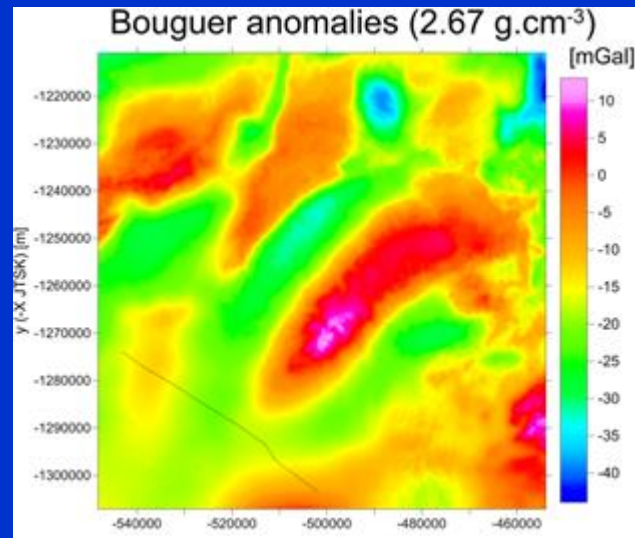
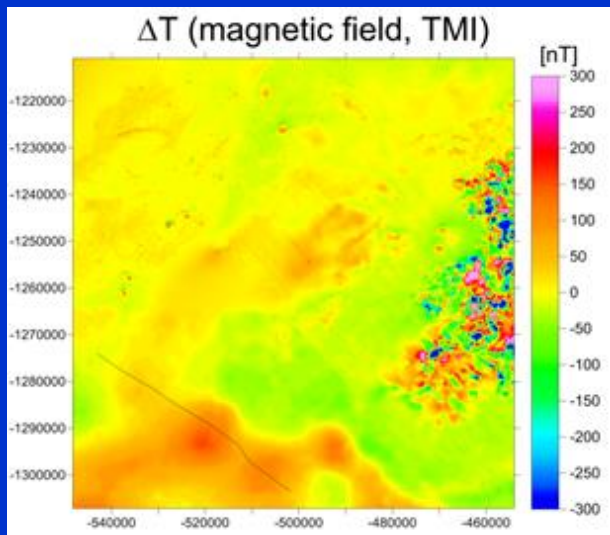
príklad – anomálne magnetické pole (magnetická indukcia) SR –
- detail v obdĺžniku bude zobrazený na ďalšom snímku

aplikácie magnetometrie



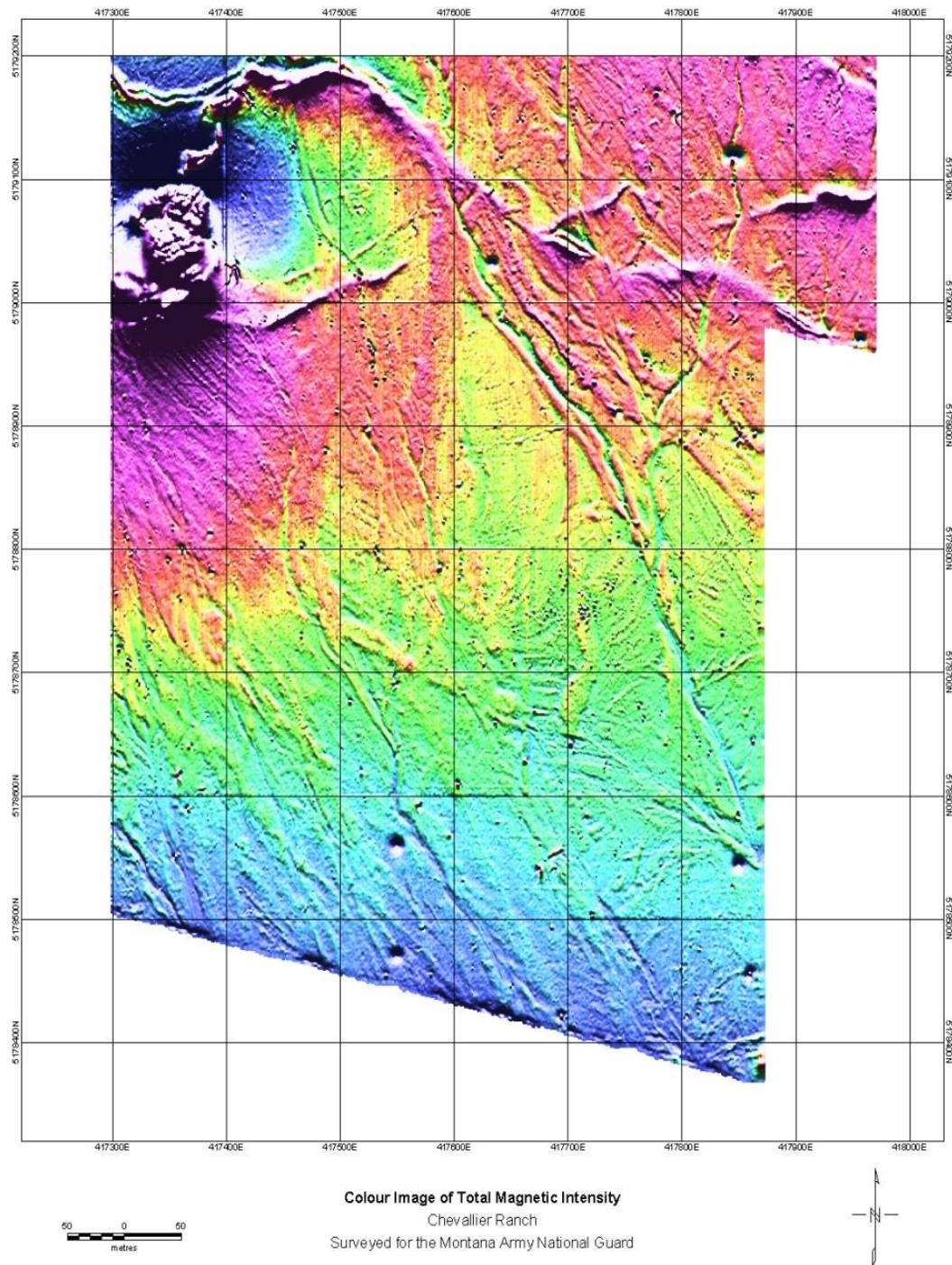
príklad – detail: anomálne magnetické pole (magnetická indukcia) z pohraničia SR, Maďarska a Rakúska.

magnetická anomália pochovaného stratovulkánu Kráľová



interpretovaný seizmický rez MXS2

profil vrtu
Diakovce



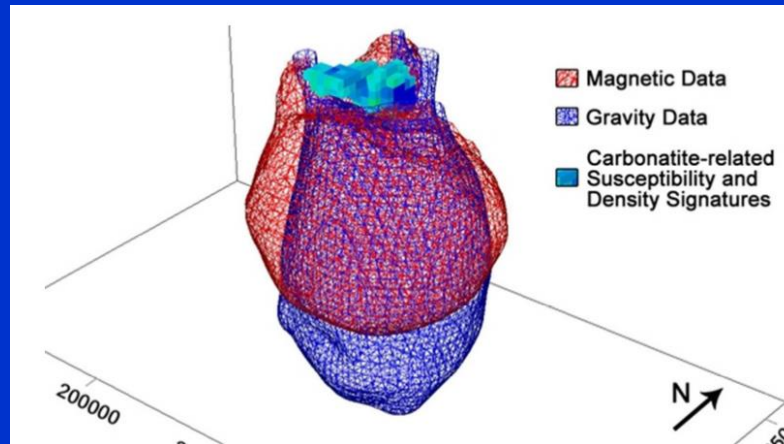
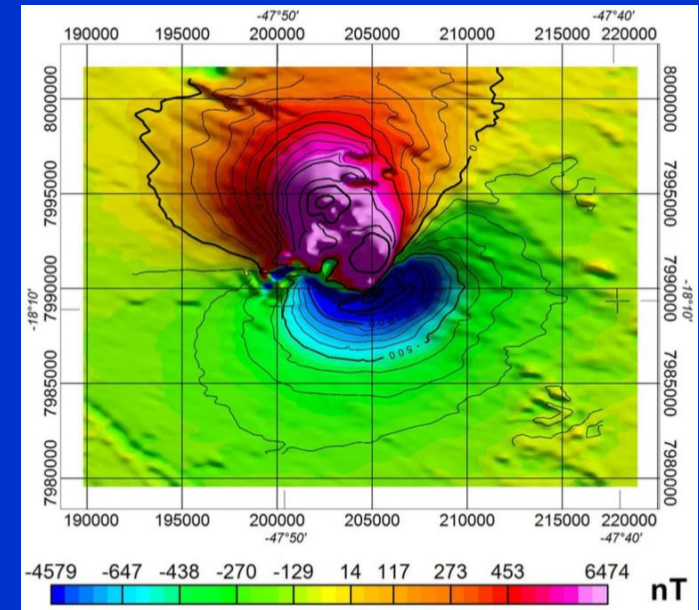
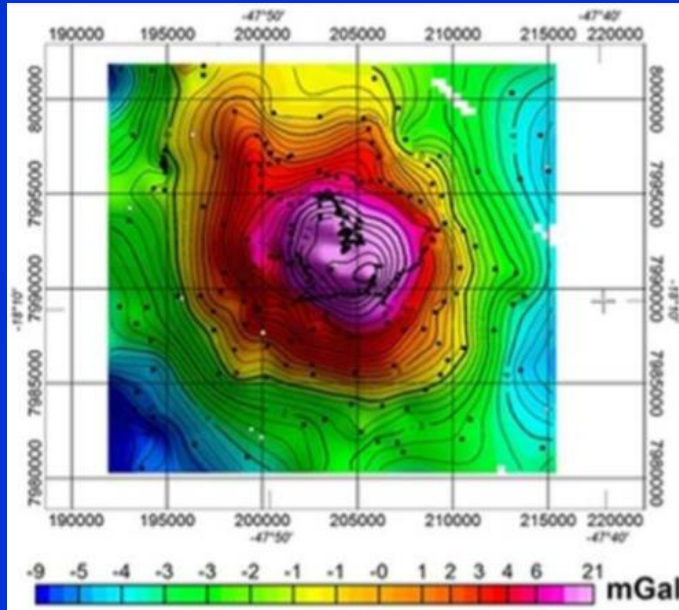
príklad : anomálne
magnetické pole
(magnetická indukcia),
zmerané
nad bazaltovým
sopečným aparátom
(plocha cca 0.6x0.8 km),

lokalita Chevalier ranch,
Montana, USA

mapa ÚBA

ložisková geológia

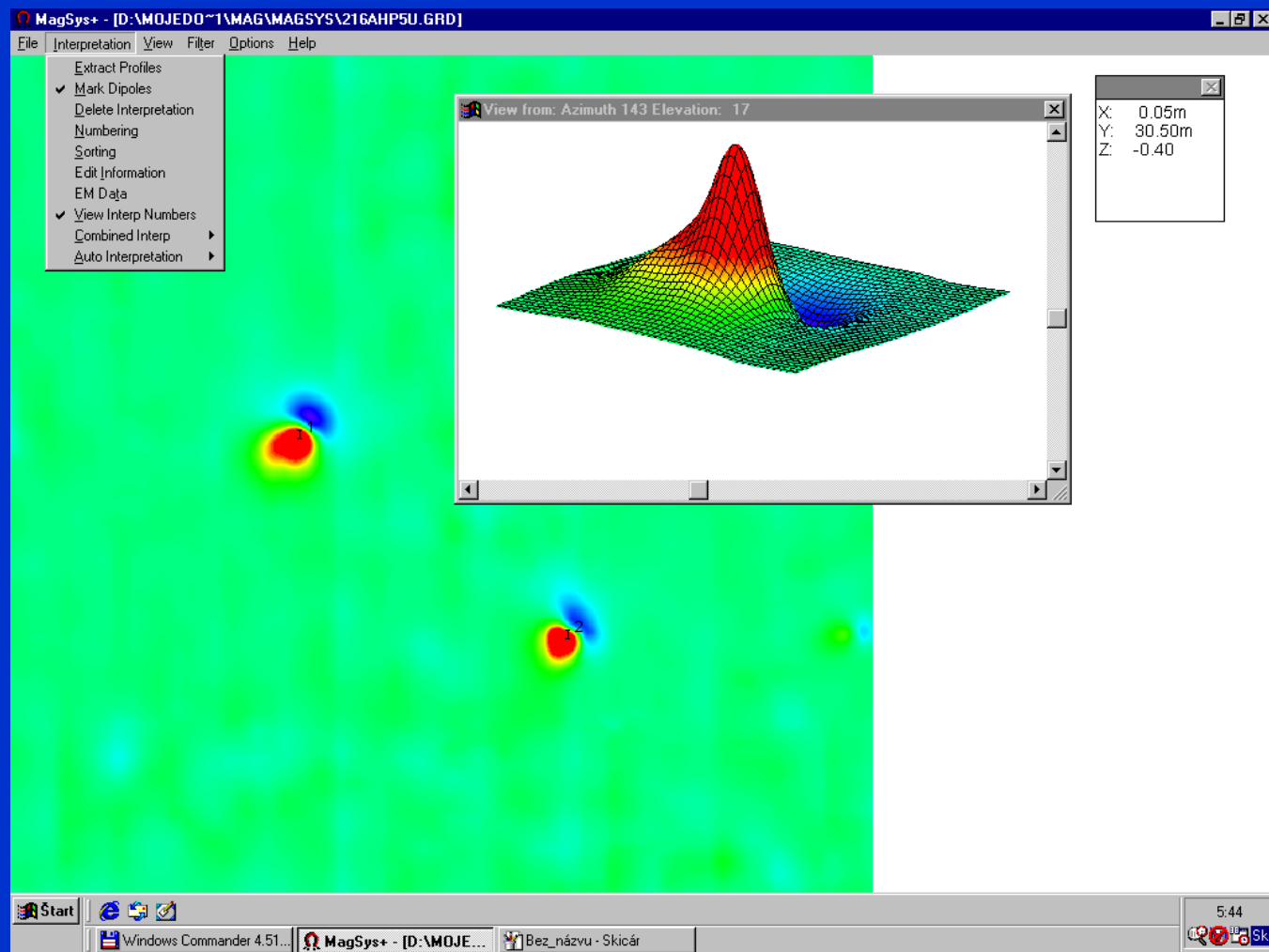
mapa ΔT



Výsledné modely
ložiska podľa
gravimetrie a
magnetometrie.

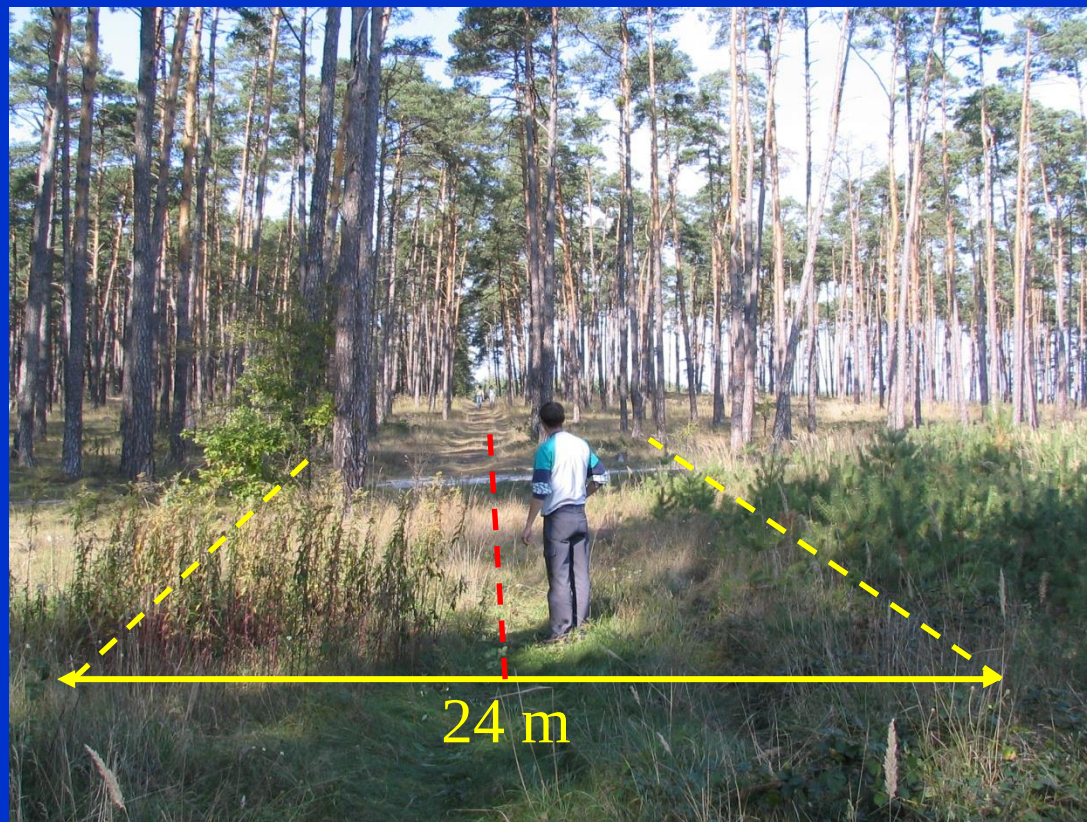
Prieskum karbonatitového ložiska Catalao v Brazílii
(Mantovani et al., 2014).

aplikácie magnetometrie – UXO detekcia



Príklad – typické dipólové anomálie namerané nad objektmi nevybuchnutej munície – UXO (železné projektily).

UXO-prieskum, Záhorská nížina (profil Rohožník - Studienka)

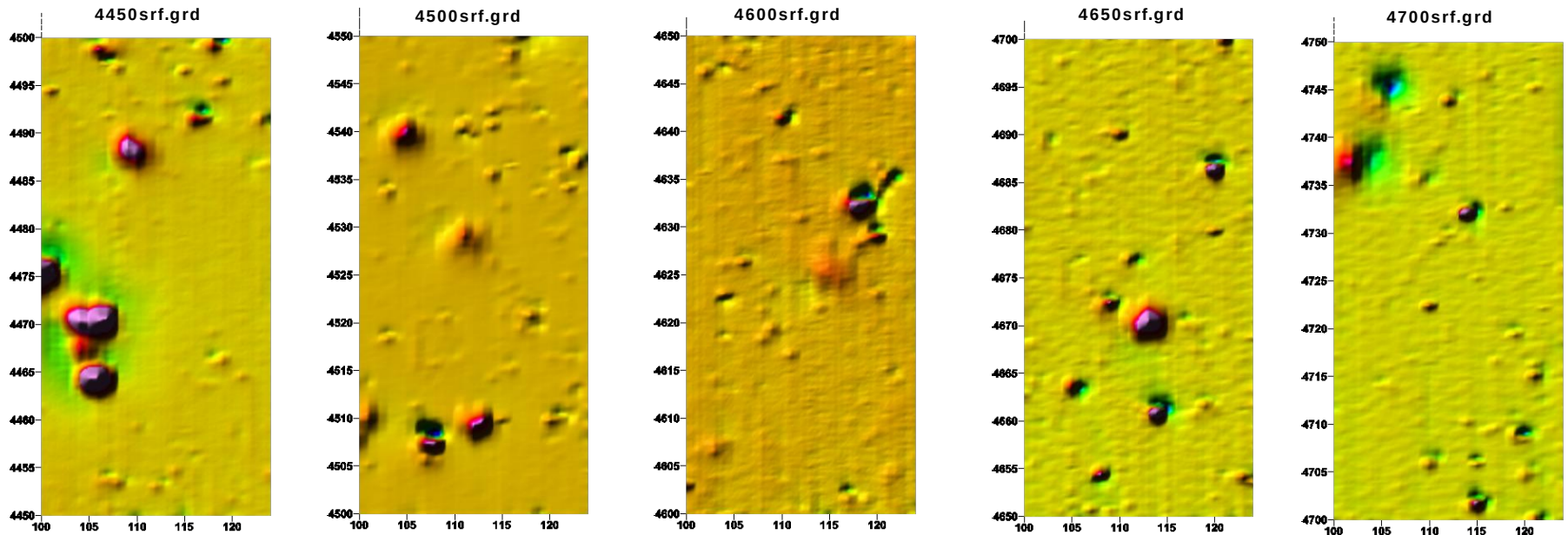


poloha meranej plochy pozdĺž profilu
(zber dát: vzdialenosť profilov: 1 m, krok na profile: 0.1 m)

UXO-prieskum, Záhorská nížina (profil Rohožník - Studienka)

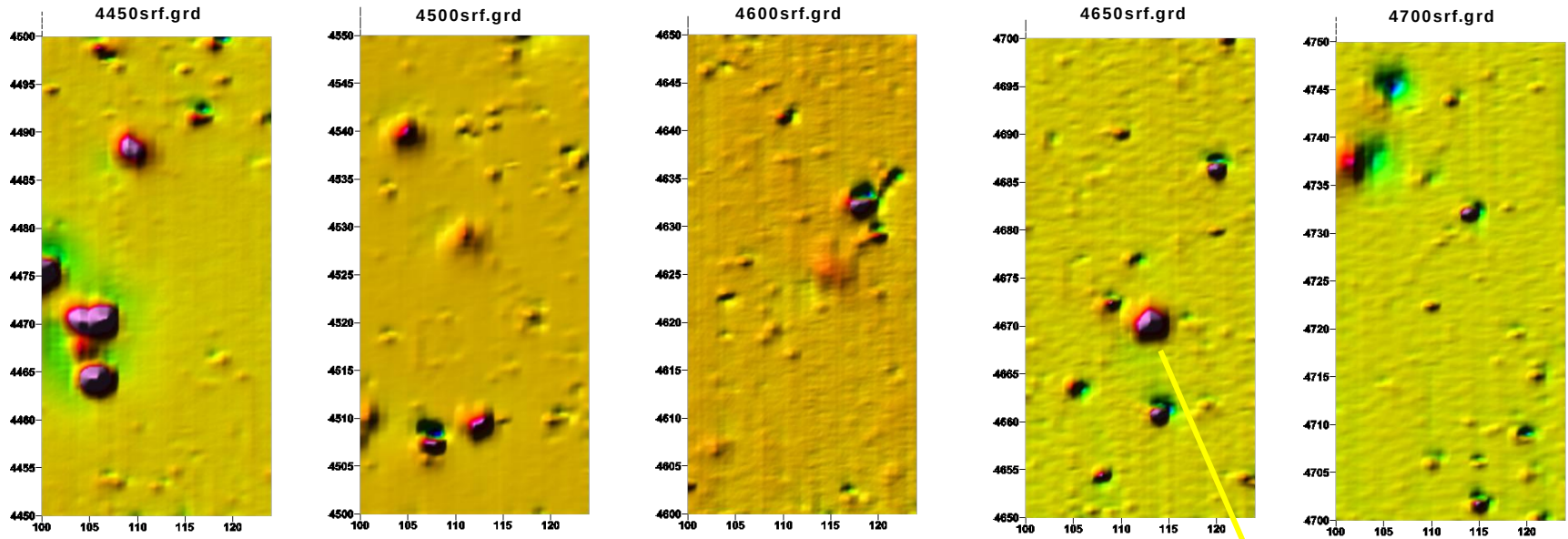


použitý magnetometer TM-4
(céziová sonda Geometrix)



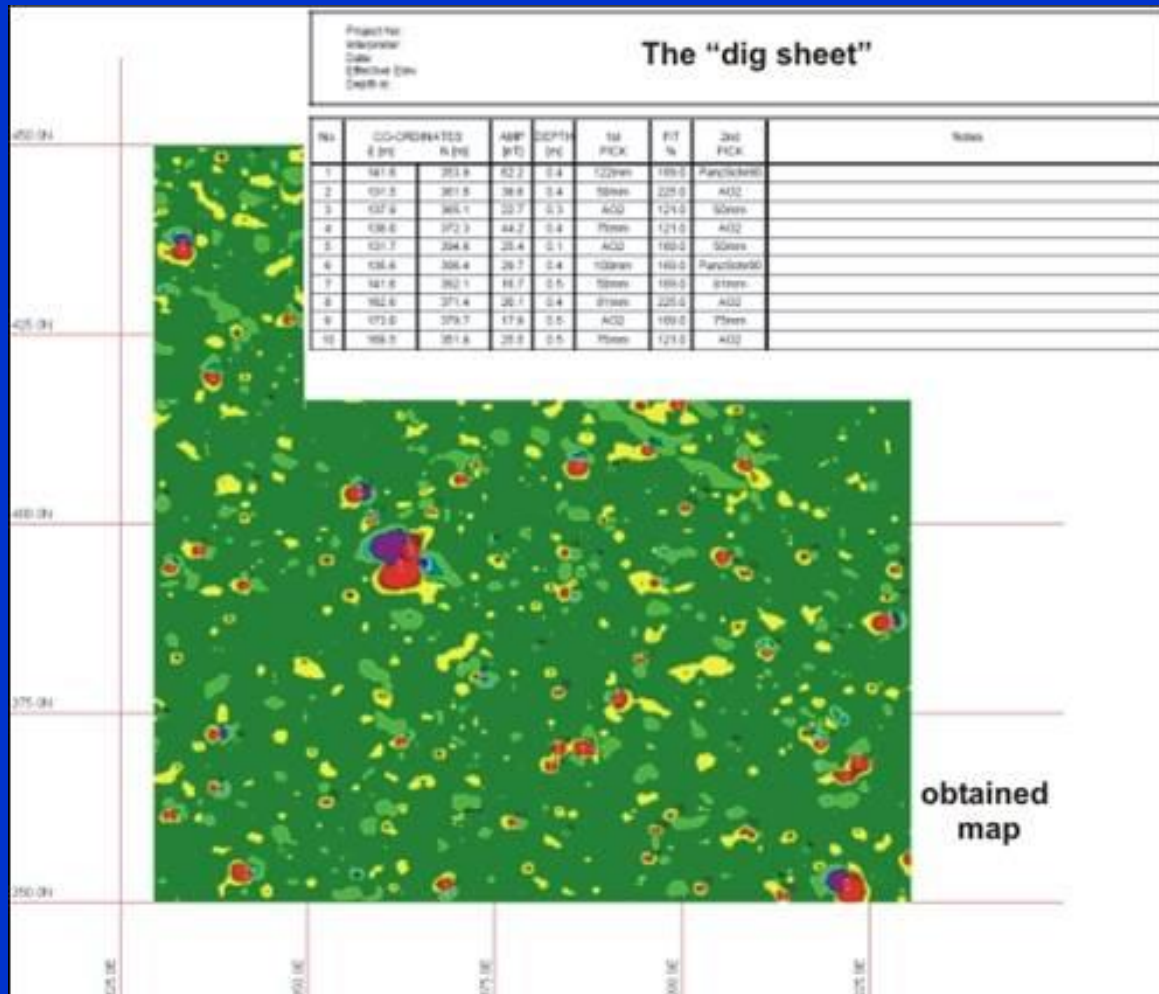
príklady zmeraných úsekov – gridy poľa ΔT

UXO-prieskum, Záhorská nížina (profil Rohožník - Studienka)



príklady detekovaných objektov – projektilov ráže 100 mm

nevybuchnutá munícia z obdobia 2. sv. vojny, lokalita Železná Studienka, Bratislava



vykopané objekty
(mínometné granáty 81 mm)

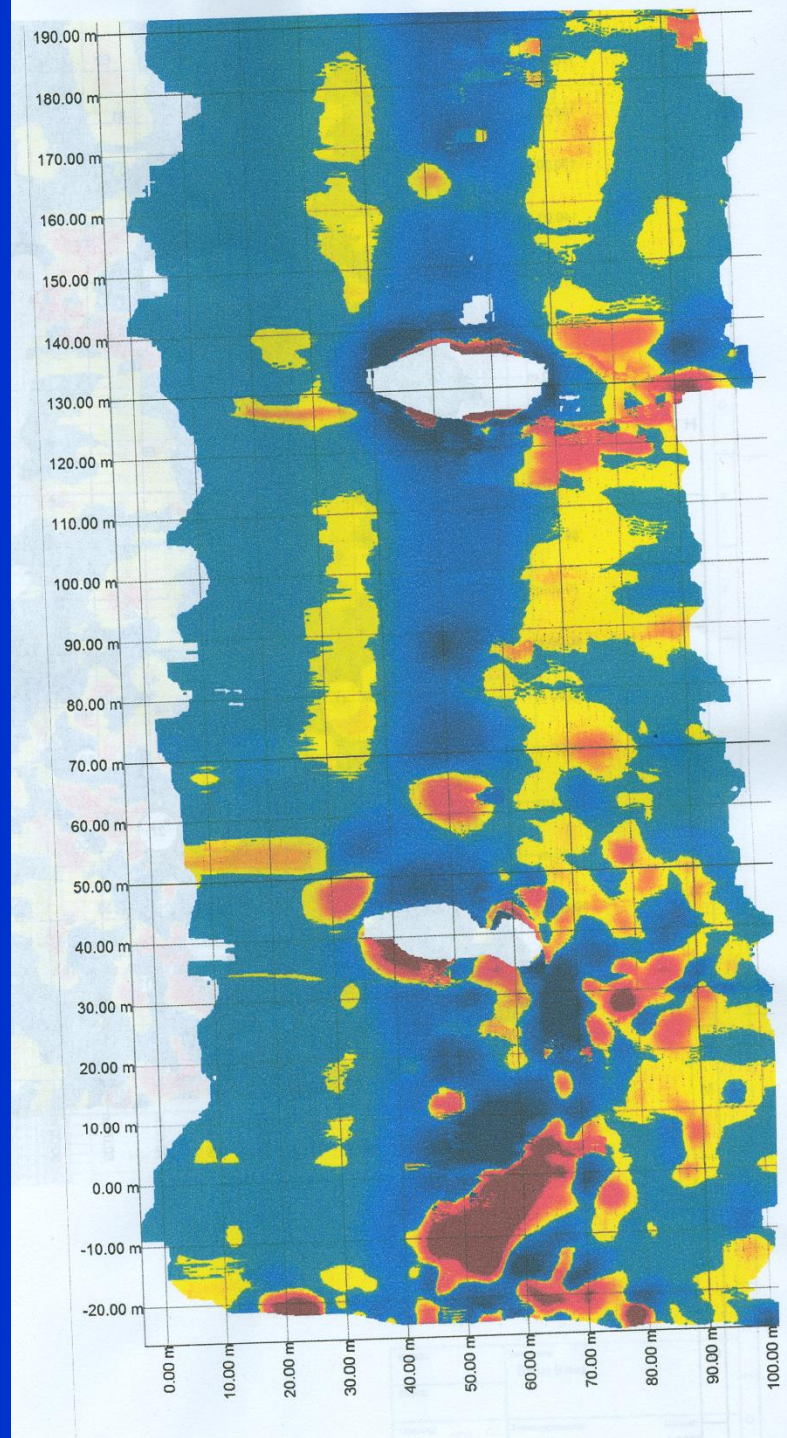


časť premeranej plochy so zoznamom objektov na extrakciu



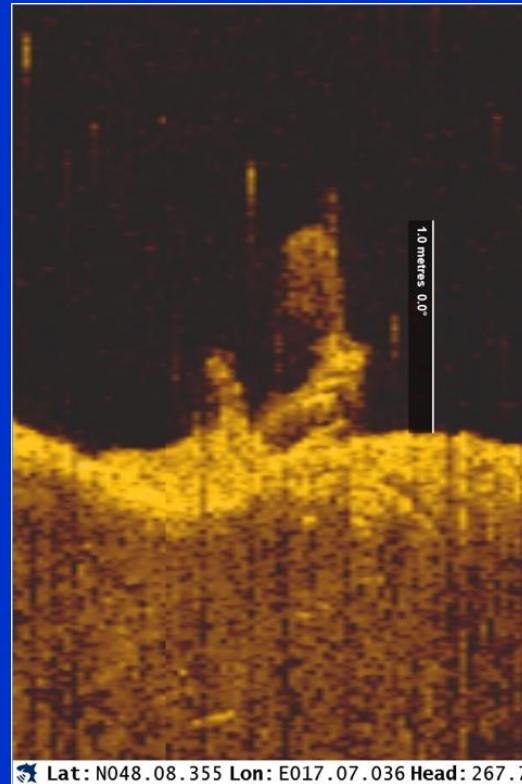
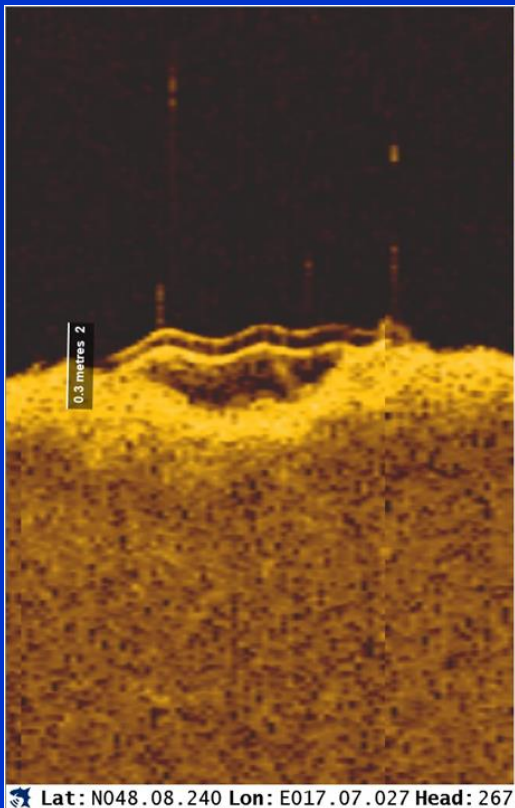
**prieskum riečneho dna –
stavba Starého mosta:
(nevybuchnutá munícia)**

Získaná mapa anomálneho
magnetického poľa
poukazuje na relatívne
veľké množstvo železných
objektov na dne rieky.

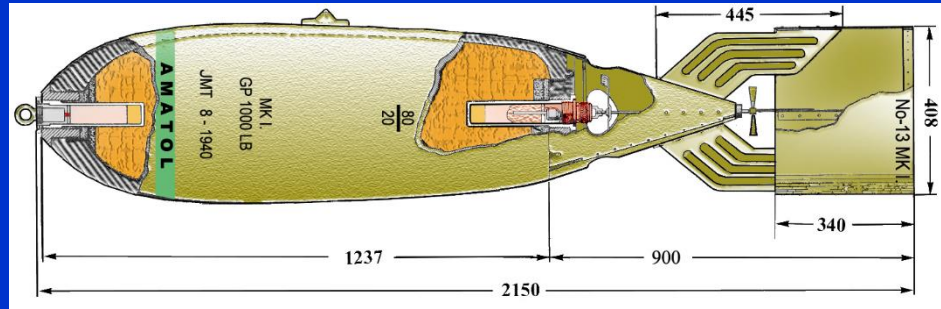


prieskum riečneho dna – stavba Starého mosta:

Objekty neboli overované fyzicky, ale na základe výsledkov sonarového prieskumu.



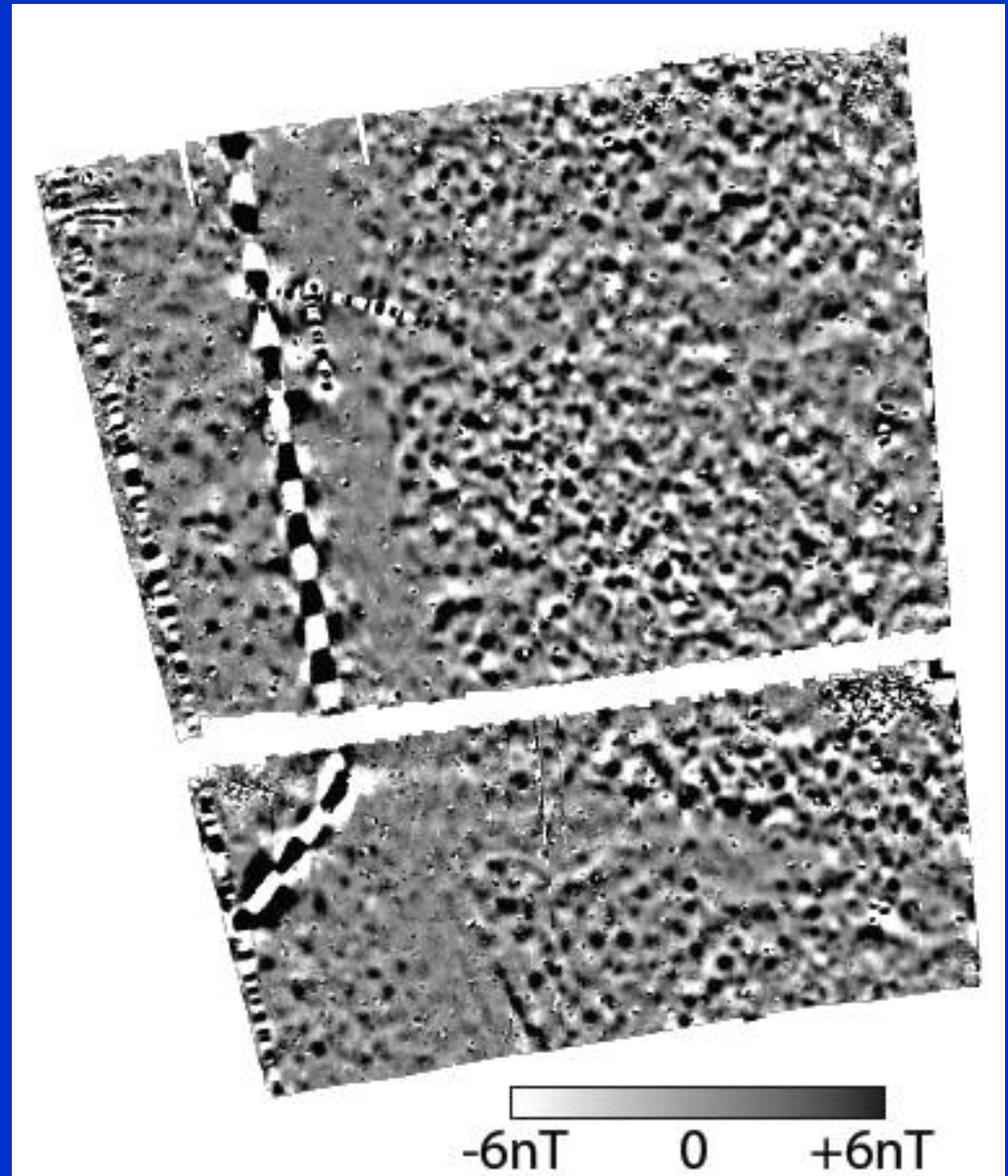
Problém detekcie nevybuchnutej munície v BA (bývalá Apolka):



aplikácie magnetometrie

Príklad – prejav oceľového potrubia (typické spojenie dipólových anomálií od jednotlivých častí potrubia)

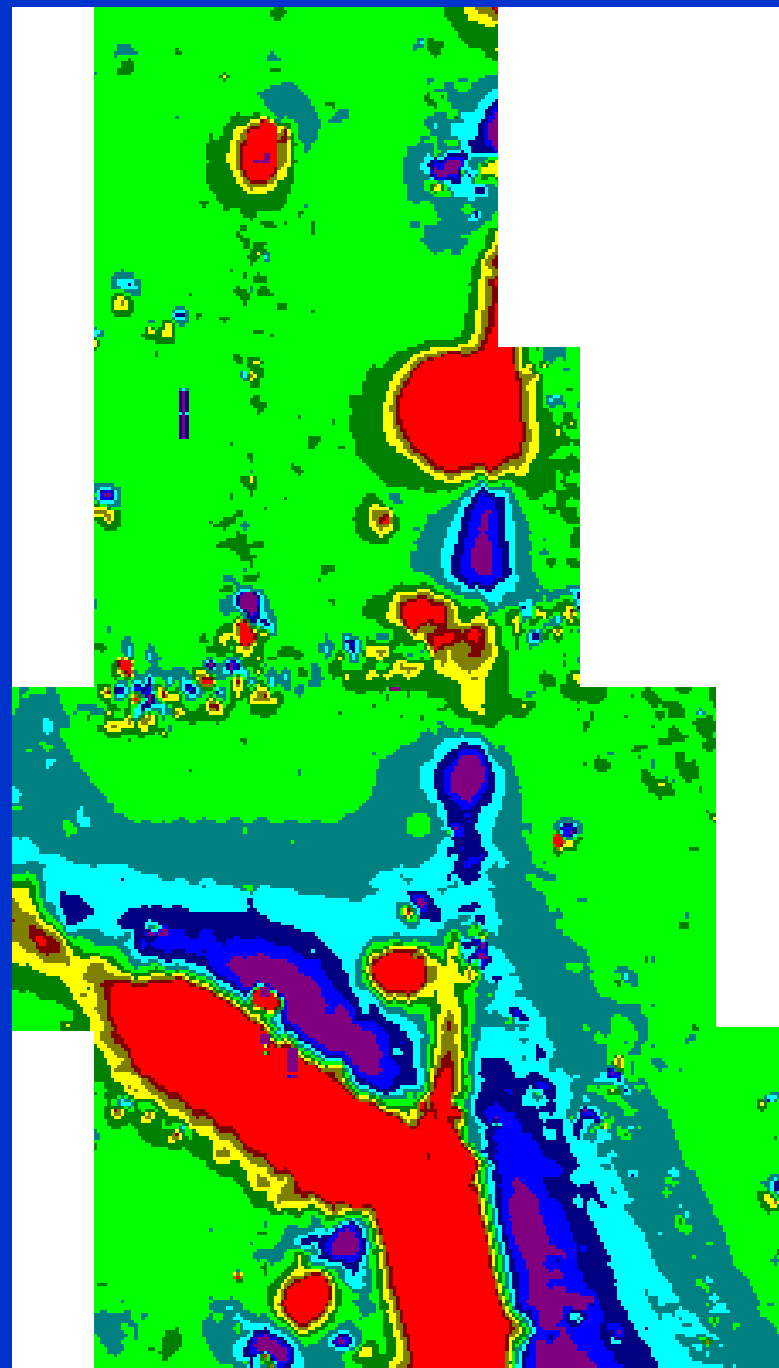
lokalita: Kiel, severné
Nemecko



aplikácie magnetometrie

Príklad – prejav
železobetónového krytu
kanalizácie a oceľového
potrubia

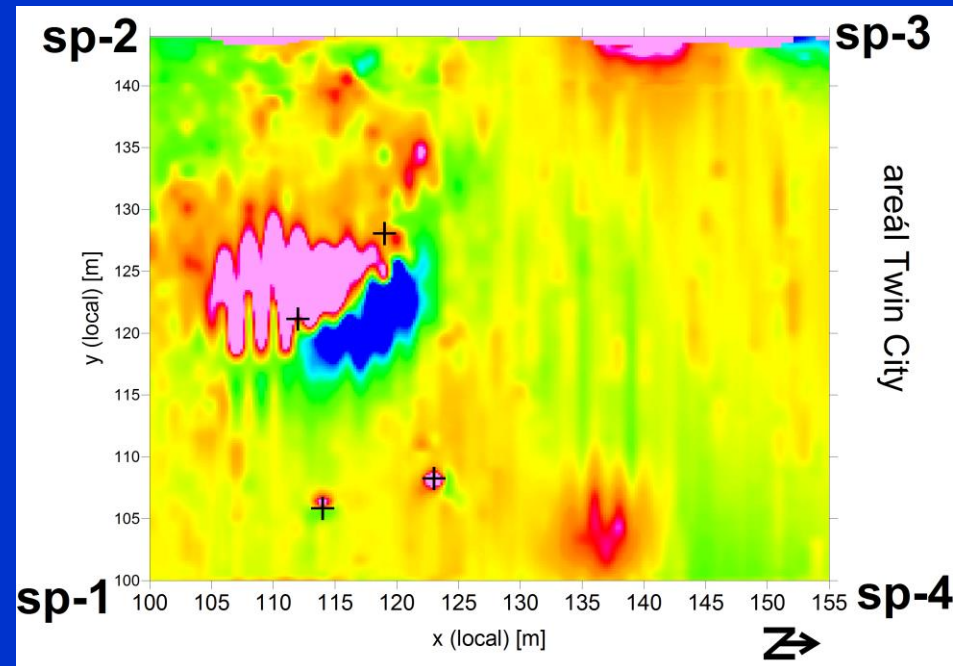
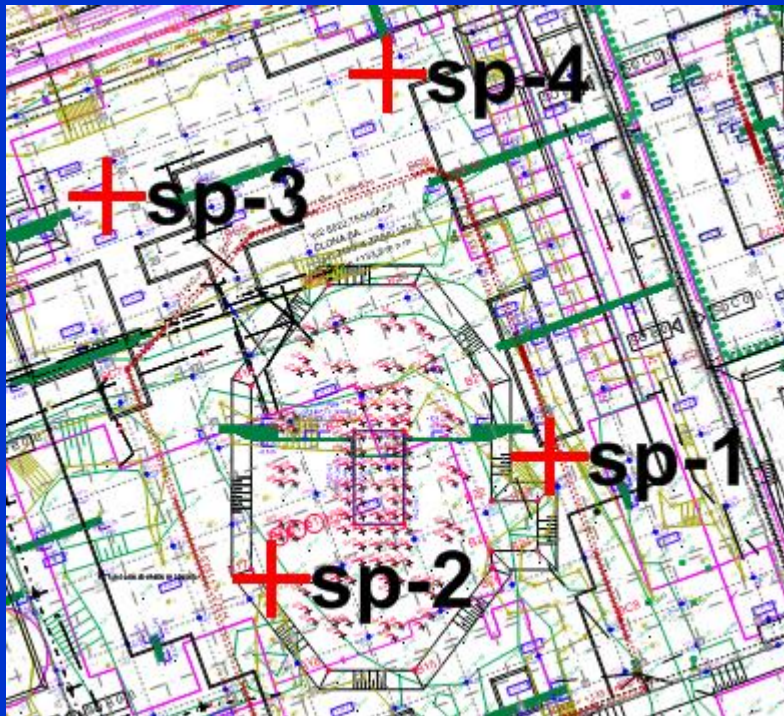
lokalita: Draždiak,
Bratislava



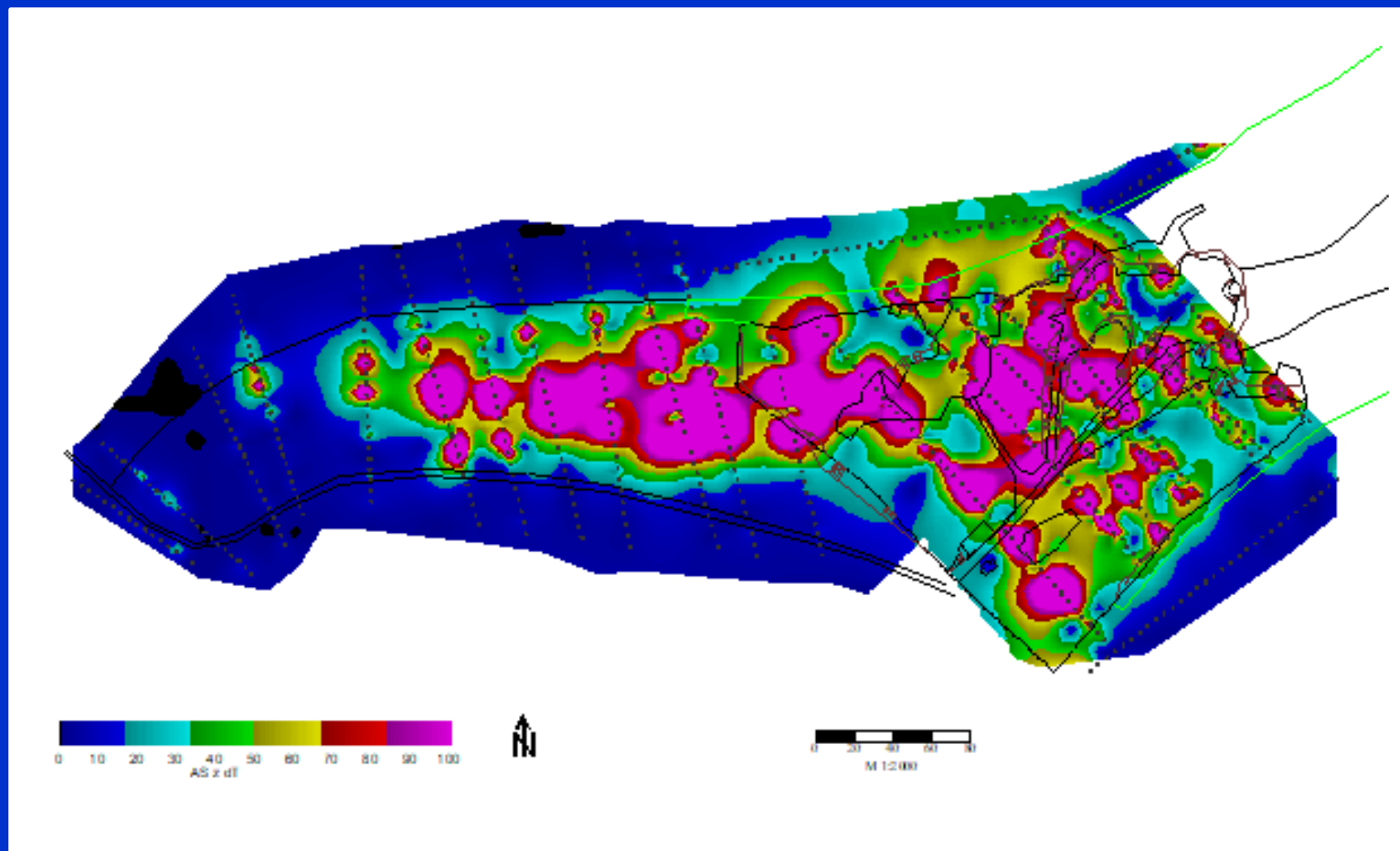
aplikácie magnetometrie

Príklad – prejav zvyšku
železobetónovej platne.

lokalita: stavenisko Skypark,
Bratislava

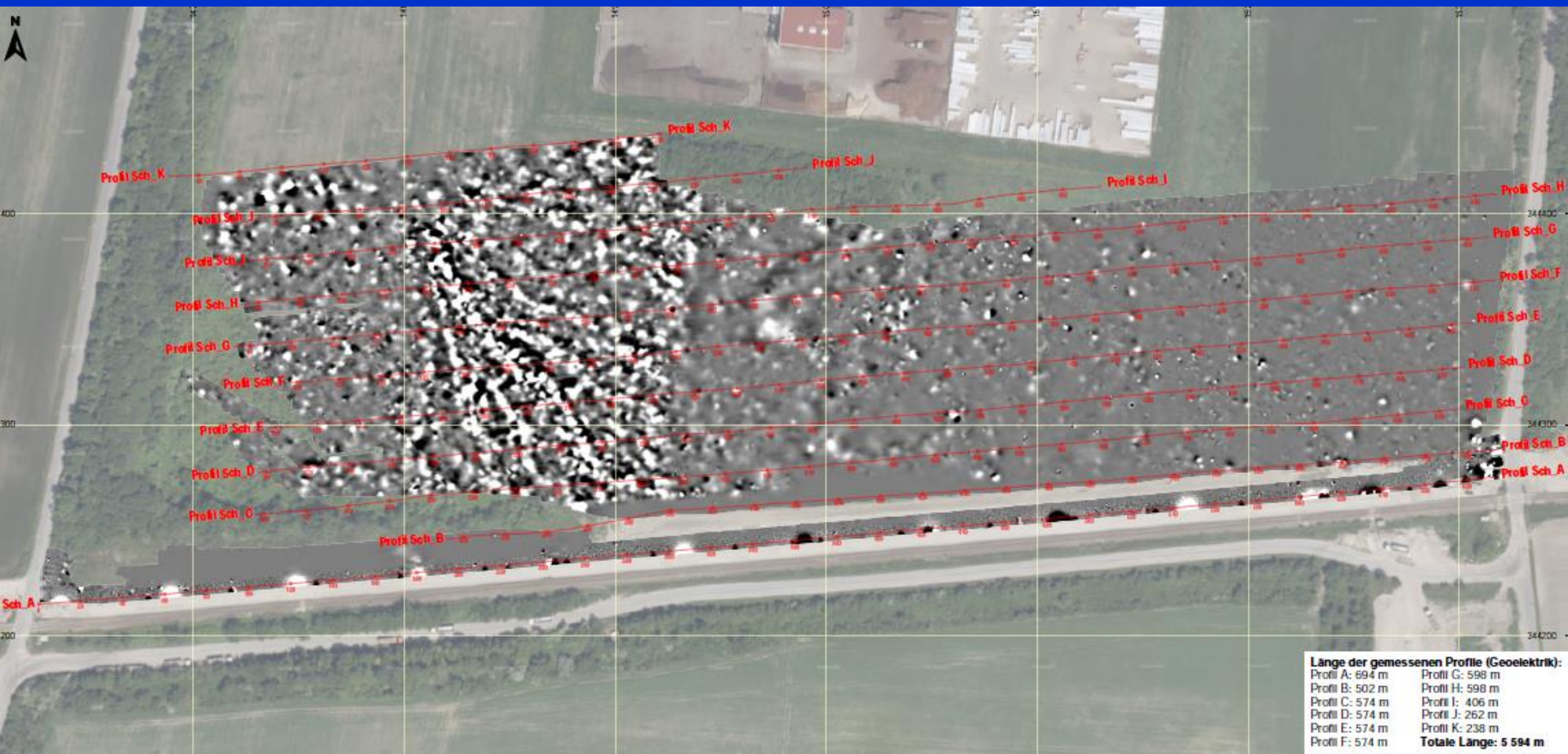


aplikácie magnetometrie – environmentálne problémy

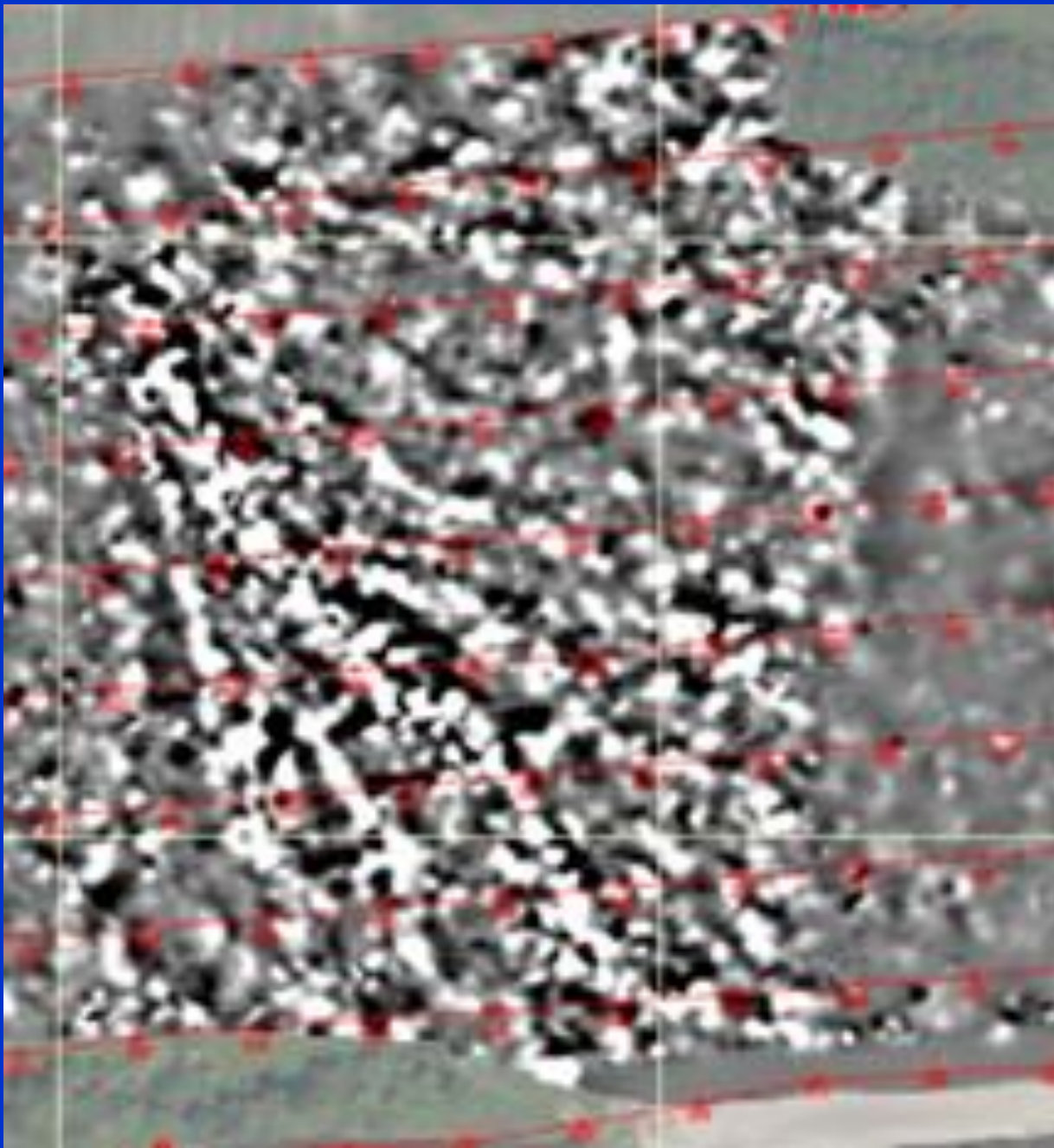


Vymapovanie zaspaných železobetónových blokov na starej skládke (Uzovská Panica).

aplikácie magnetometrie – environmentálne problémy



vymapovanie starého znečistenia zo skládky odpadu
(nemenovaná lokalita v Rakúsku)



detail

vymapovanie starého znečistenia zo skládky odpadu (nemenovaná lokalita v Rakúsku)

magnetometria v archeológii

hlavné oblasti použitia:

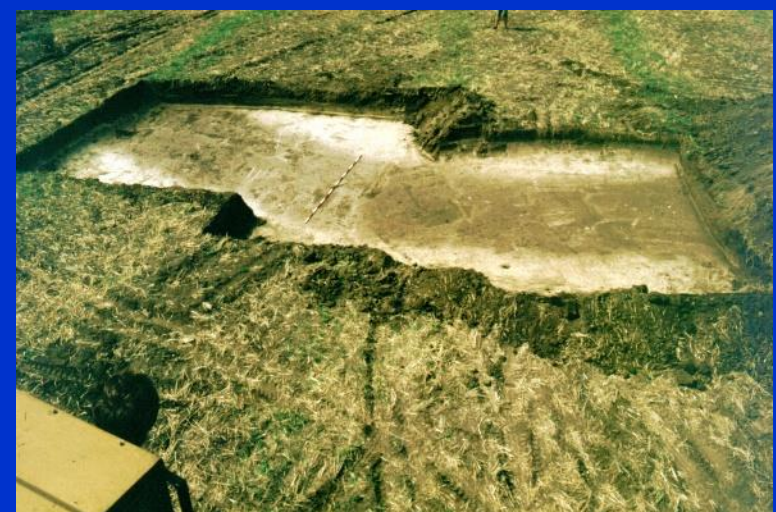
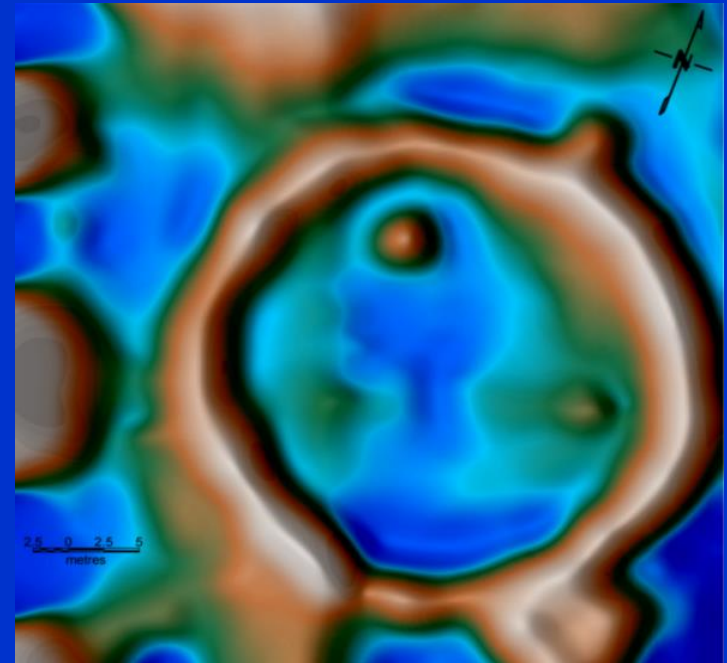
1. vyhľadávanie železných objektov (výrazné dipólové anomálie)
(vysoká susceptibilita železa)
2. vyhľadávanie starých žiarovísk, pecí, ohnísk, atď.
(dlhšie pôsobiaci oheň zmagnetizuje podložné horniny – dodá im tzv. remanentnú magnetizáciu - „vpáli do nich aktuálne pole“)
3. detekcia bývalých priekop, jám, atď. – vyplnené objekty hlinou s vyšším obsahom humusu
(vyššia susceptibilita hlín s prítomnosťou humusovej zložky)
4. detekcia zakrytých múrov (vhodnejšia sú geoel. metódy a radar)
(ak sú z magnetickejších hornín alebo vytvárajú vhodný kontrast k okolitým hlinám s vyšším obsahom humusových zložiek)

aplikácie magnetometrie - archeológia

letecká snímka – letné obdobie



anomálne magnetické pole



BRANČ, okr. Nitra, obdobie: doba bronzová – 18. stor. p.n.l.

tzv. magnetotaktické baktérie – koncentrujú Fe z chlorofylu
do nano-kryštáľov magnetitu a maghemitu

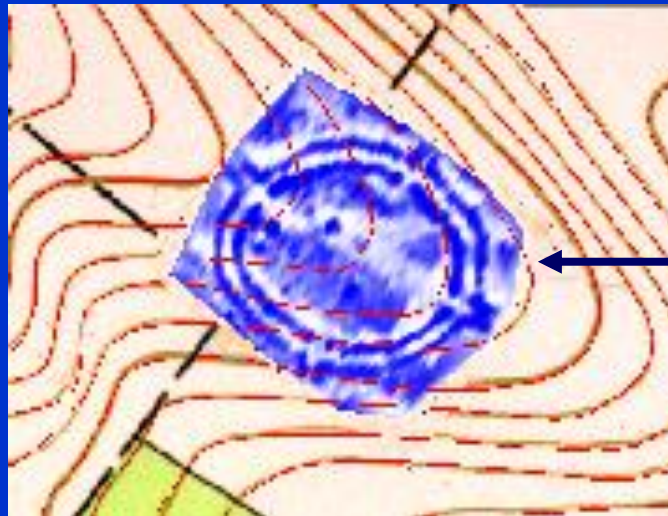
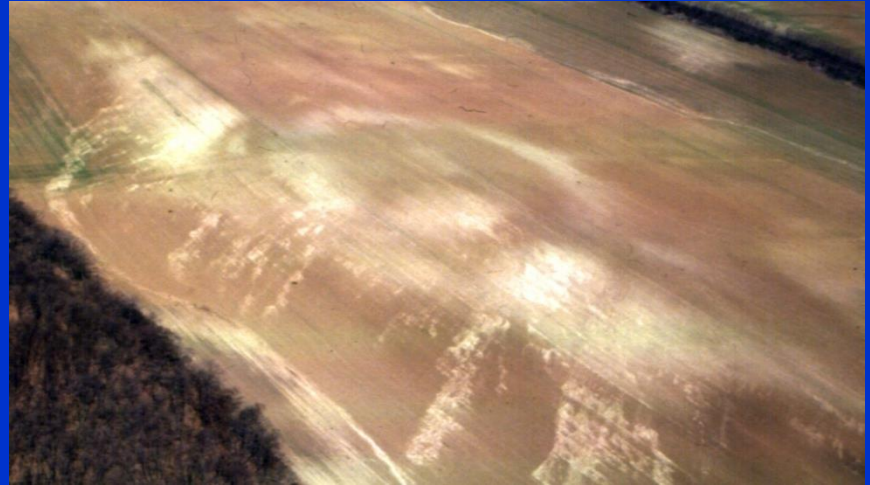


aplikácie magnetometrie - archeológia

letecká snímka – letné obdobie



letecká snímka – zimné obdobie

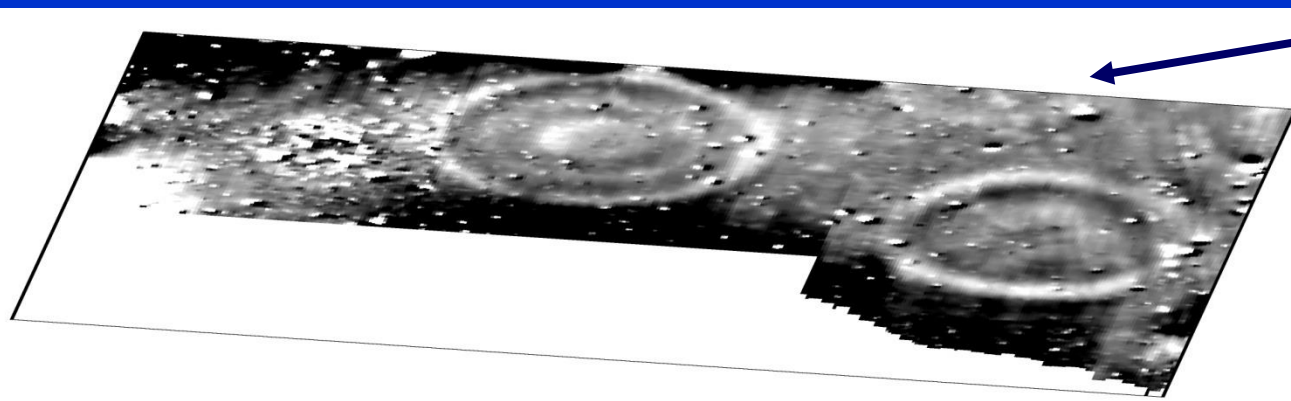


anomálne
magnetické pole

HORNÉ OTROKOVCE, okr. Hlohovec, obdobie: neolit – 35. stor. p.n.l.

Príklad – mapovanie archeologických štruktúr vďaka zvýšenej koncentrácii magnetických minerálov v humuse (tzv. rondel).

aplikácie magnetometrie - archeológia



zmerané anomálne
magnetické pole

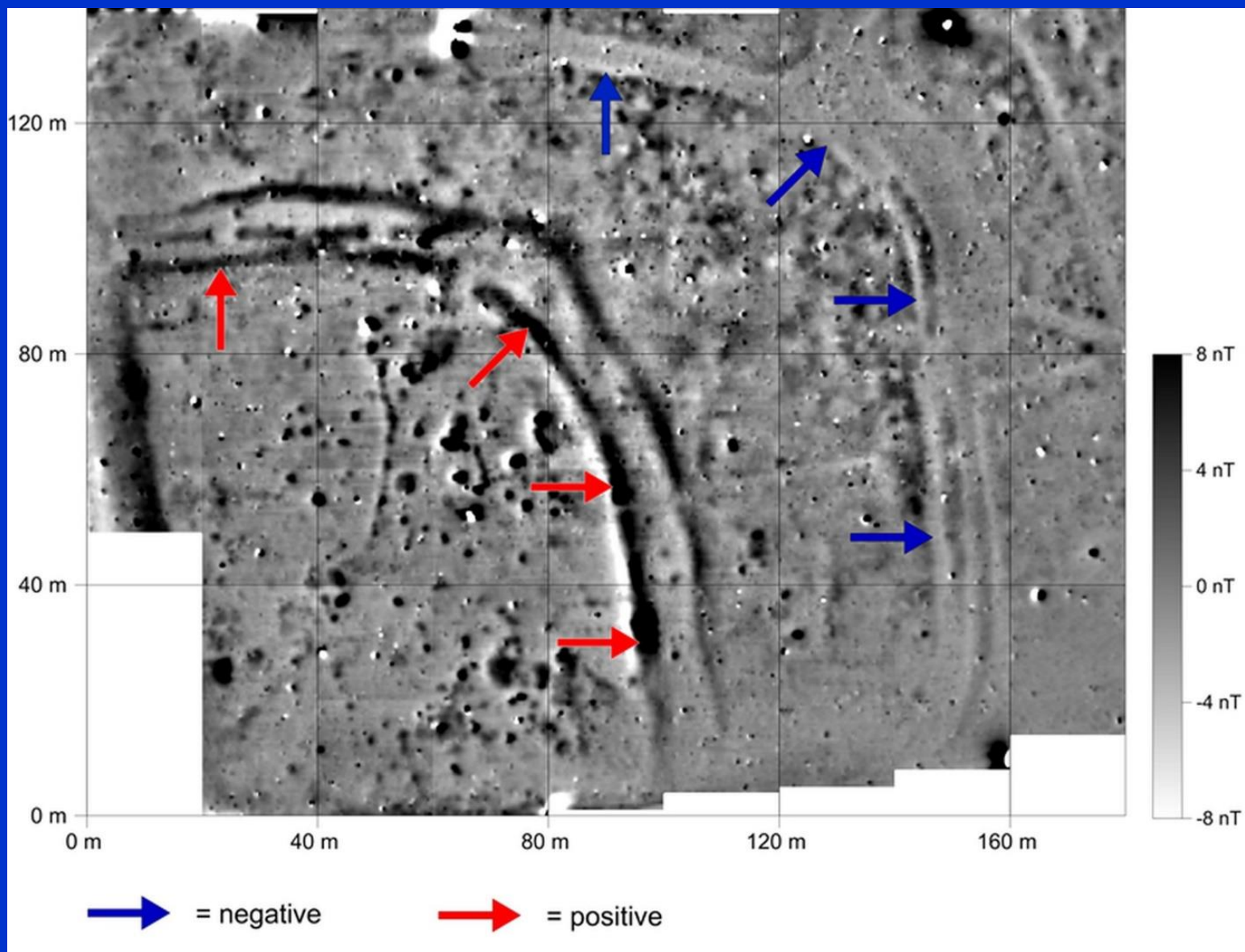


letecká
fotografia

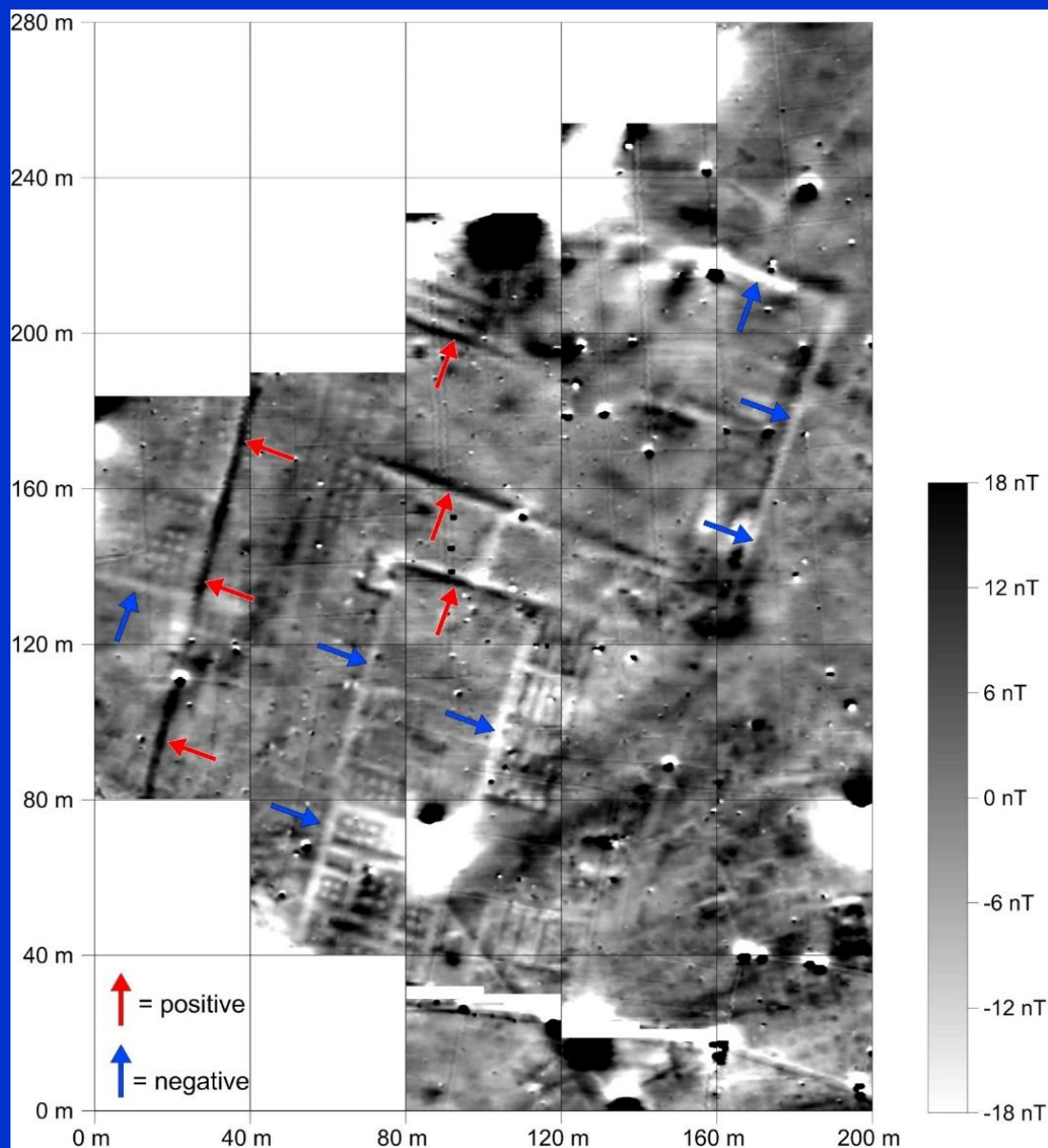
lokalita: Biely Kostol (pri Trnave), halštatské mohyly

Príklad – mapovanie archeologických štruktúr vďaka rozdielnym magnetickým vlastnostiam použitých materiálov (aj napr. vďaka zvýšenej koncentrácii magnetických minerálov v humuse).

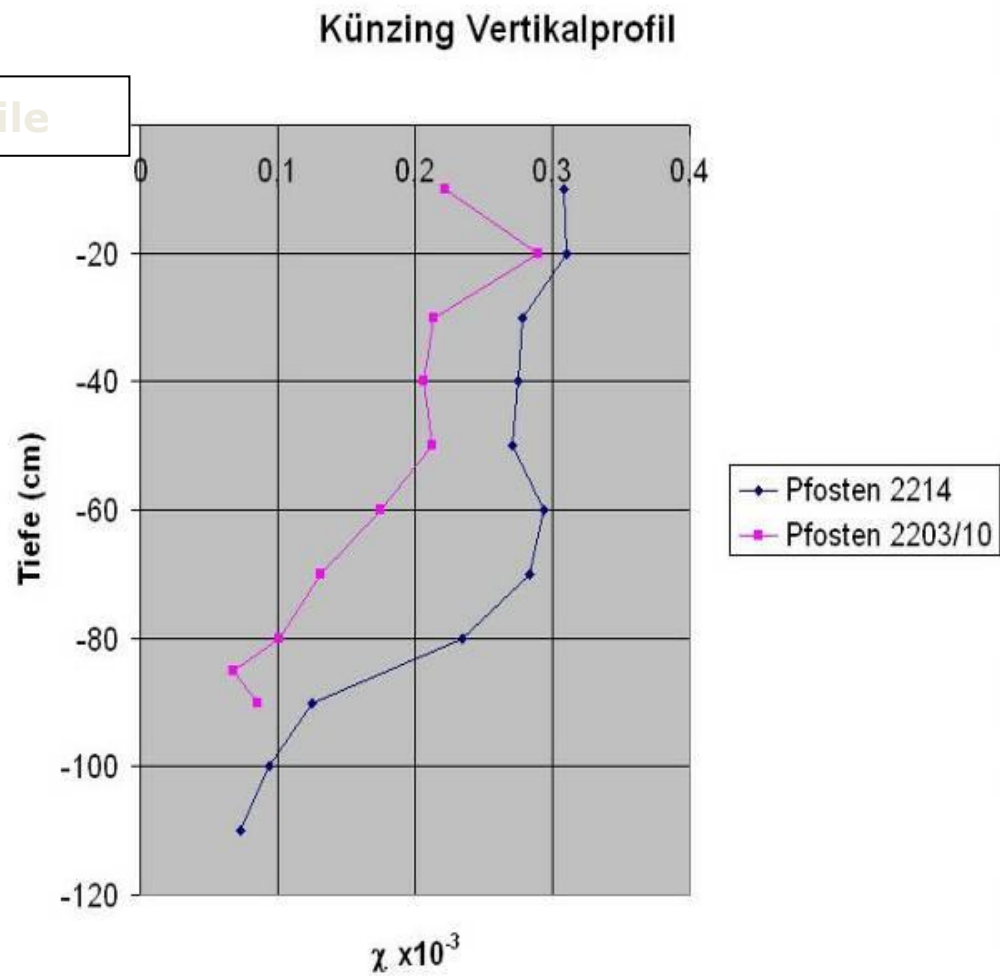
zmena polarity magnetometrických anomálií (v rámci jednej lokality)



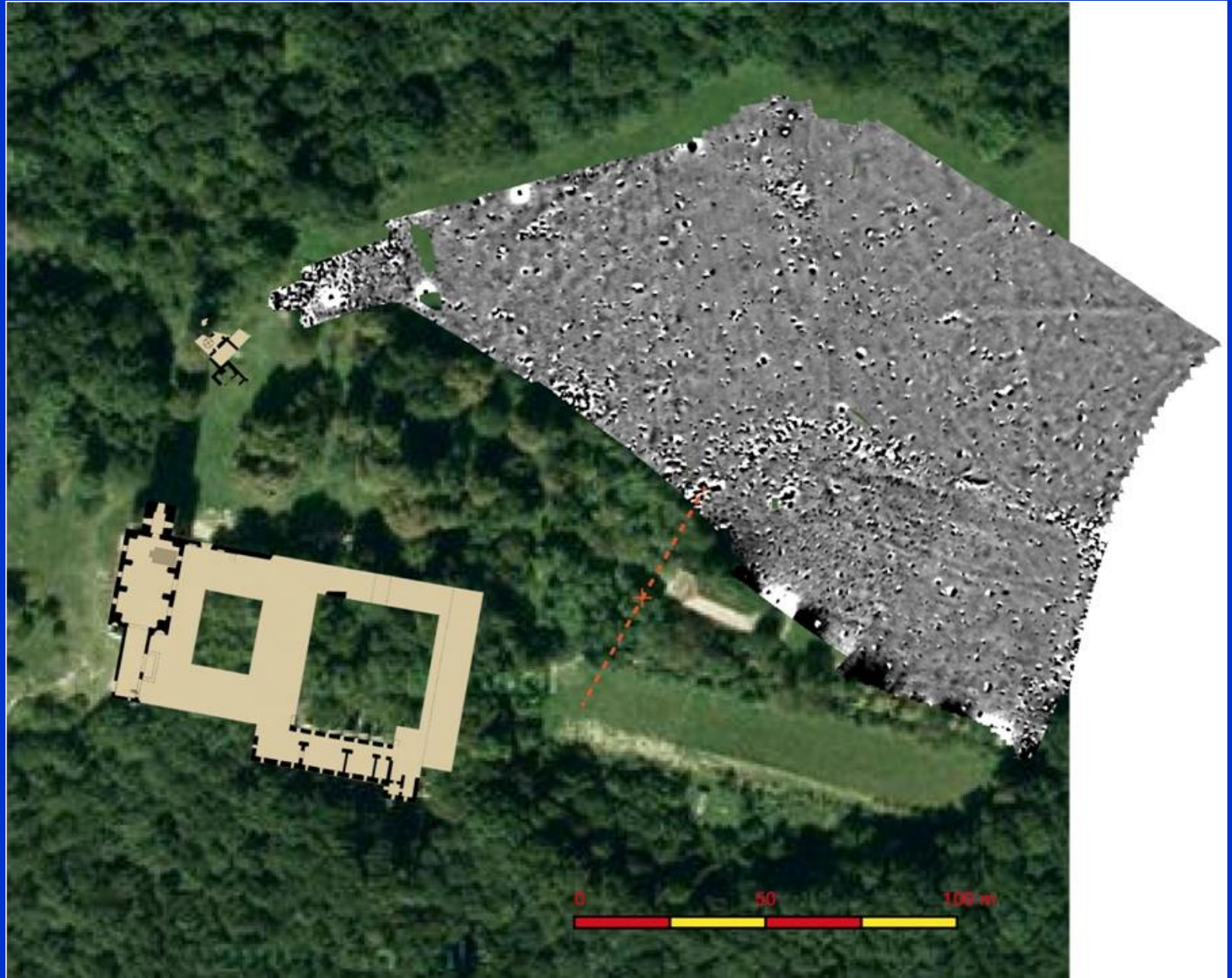
zmena polarity magnetometrických anomálií (v rámci jednej lokality)



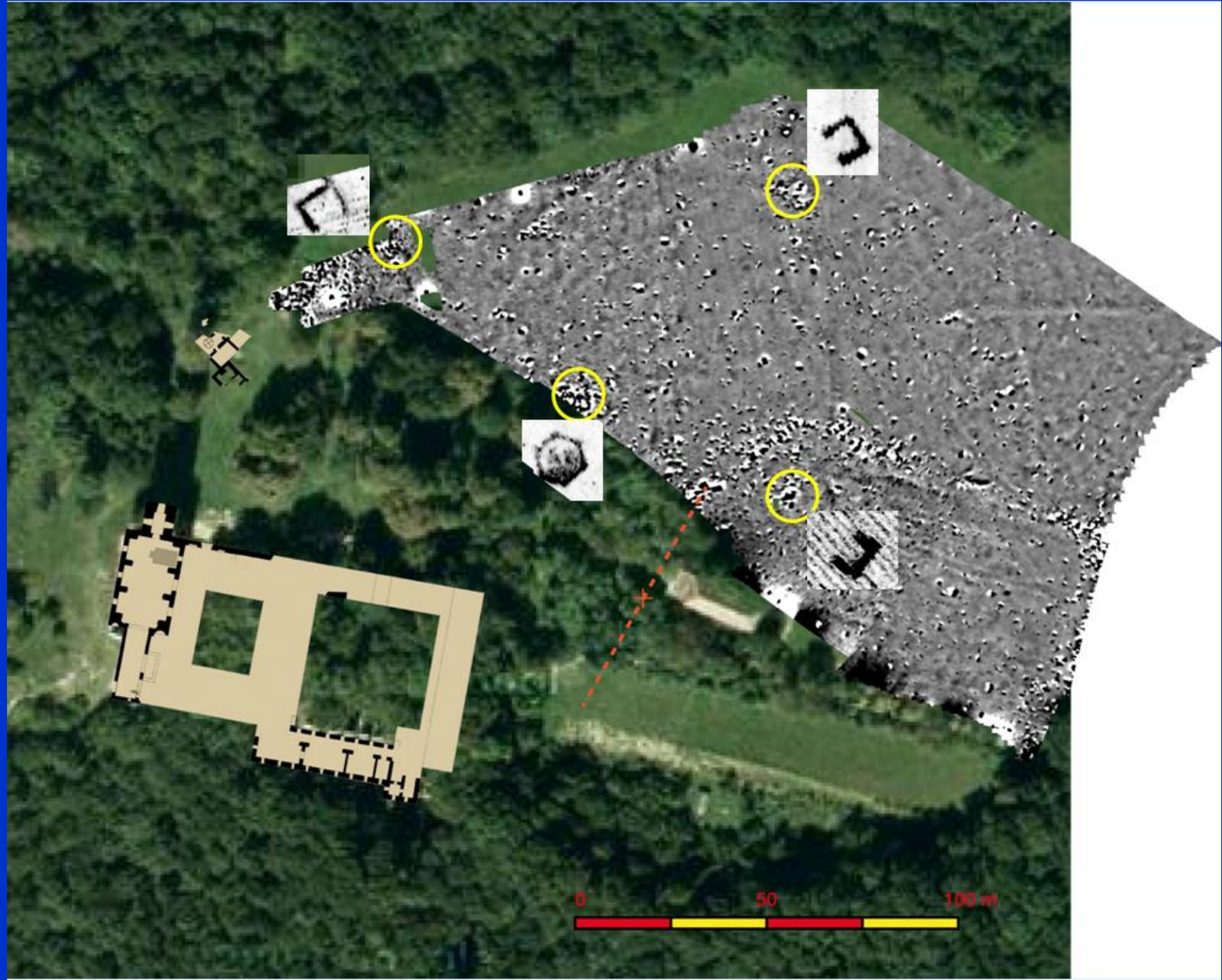
vertical profile



ukážka použitia magnetometrie a radaru pri detekcii zvyškov múrov (lokalita Katarínka, JZ Slovensko)



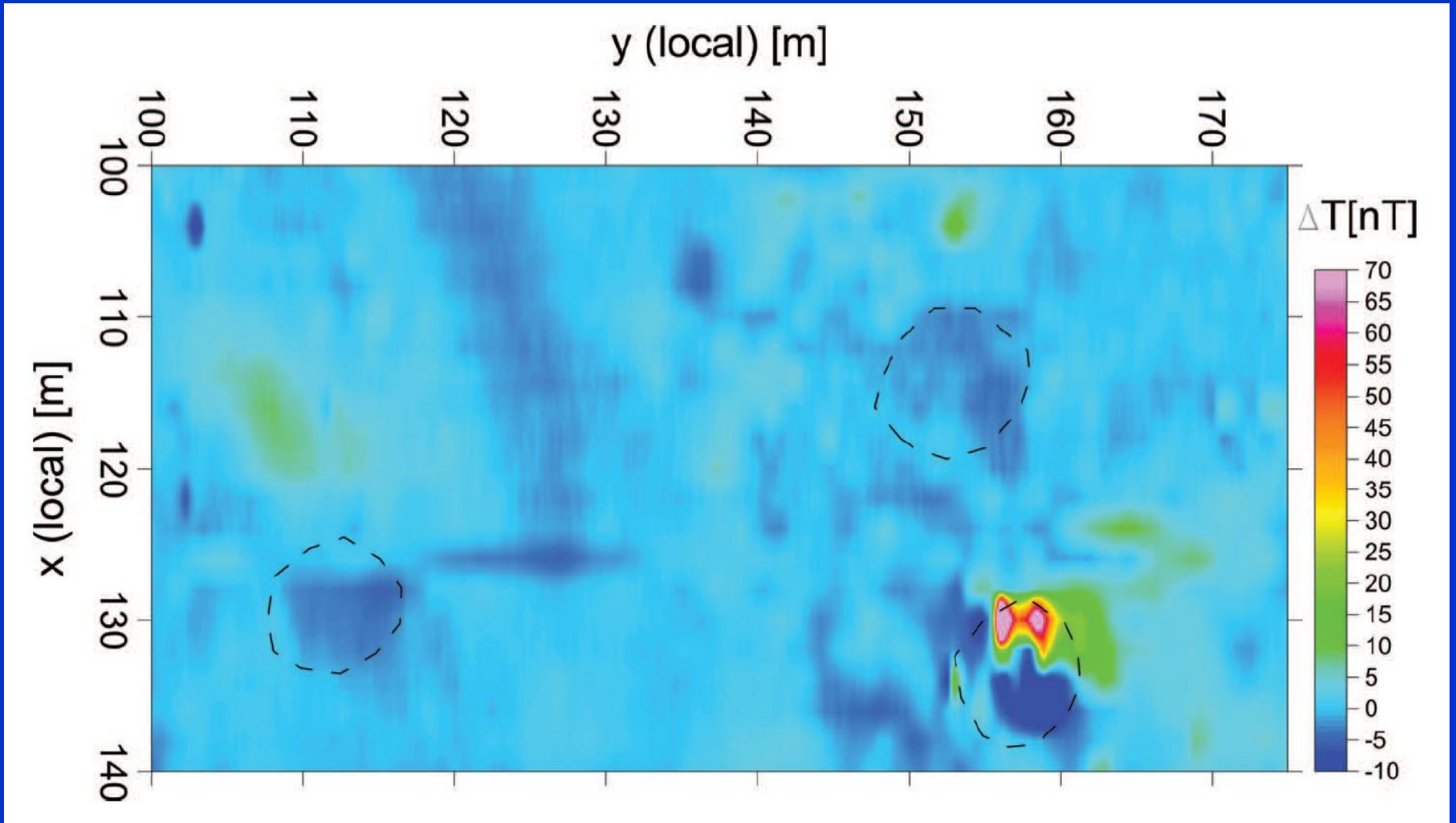
ukážka použitia magnetometrie a radaru pri detekcii zvyškov múrov (lokalita Katarínka, JZ Slovensko)



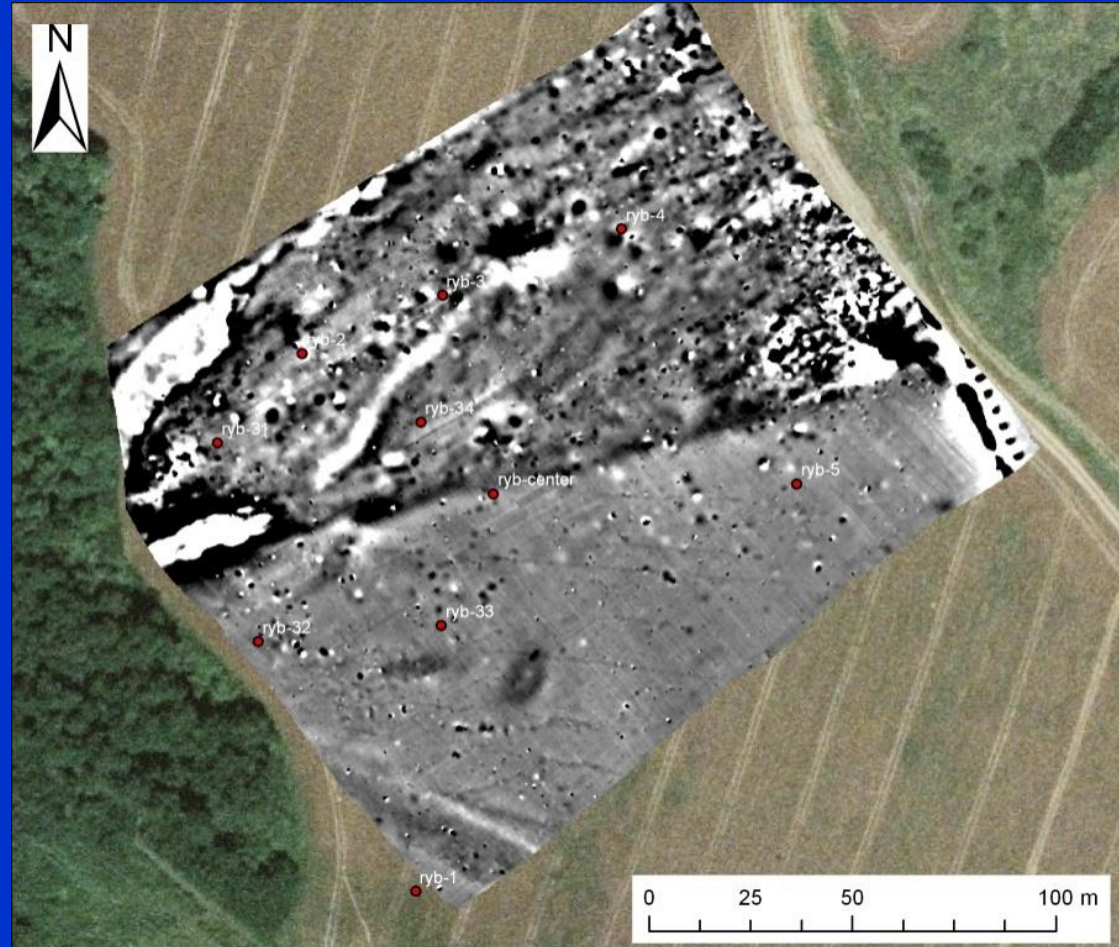
vymapovanie starých taviacich pecí (lokalita Žďár n. Sázavou)



použitie magnetometrie na rozlíšenie tzv. vápenných jám od malých závrtov (lokalita Komberek, Malé Karpaty)



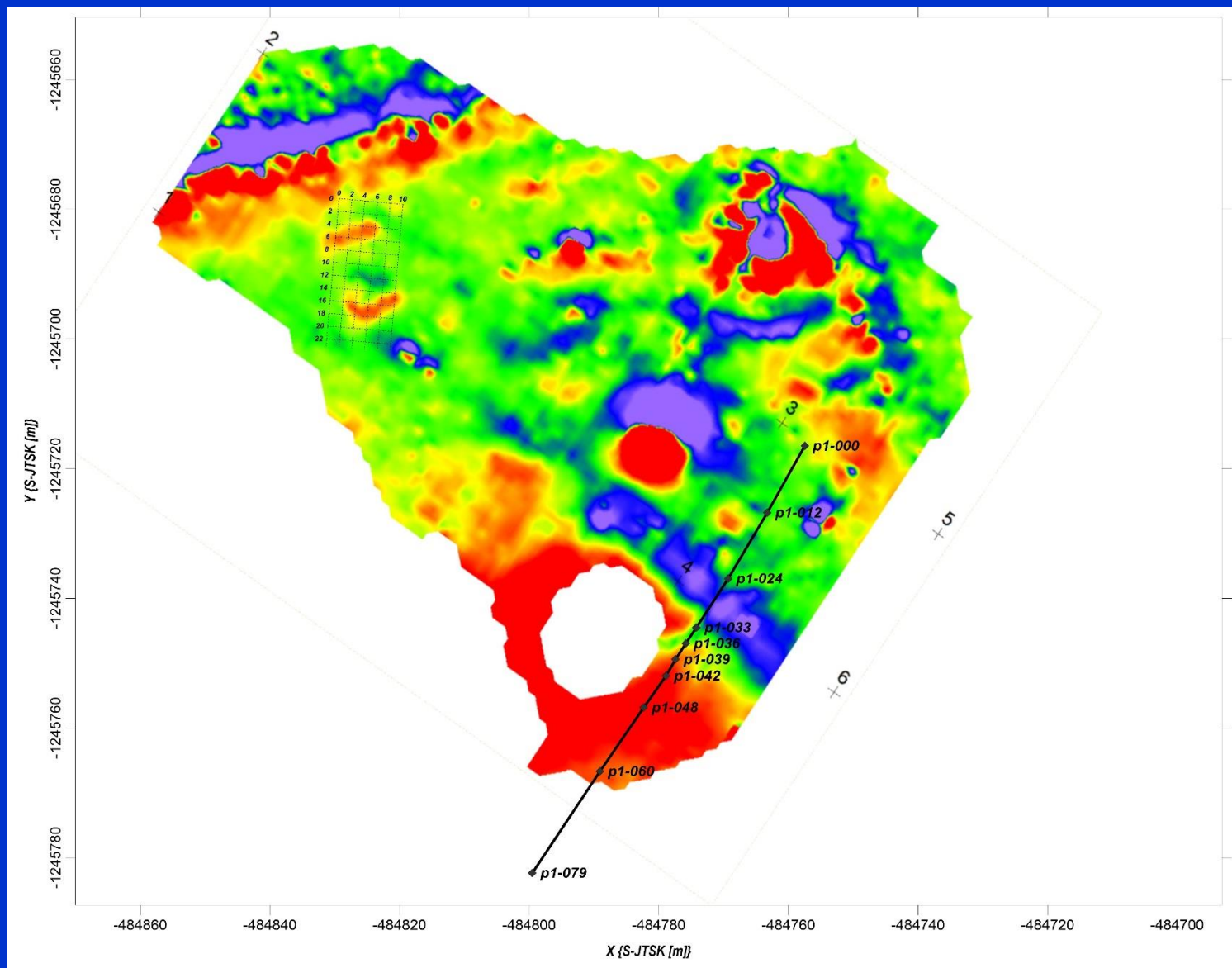
vymapovanie geologického rozhrania – namiesto archeologických objektov (lokalita Rybník, pri Tlmačoch)



lokalita Krnča (hradisko nad kameňolomom)

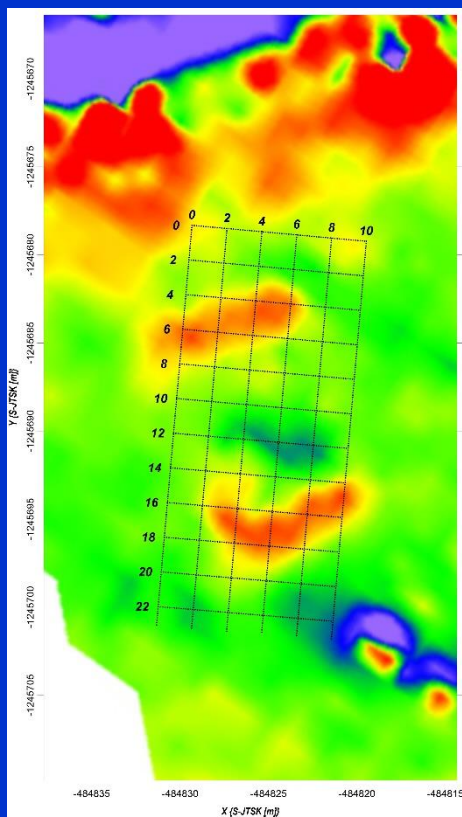


lokalita Krnča (hradisko nad kameňolomom)

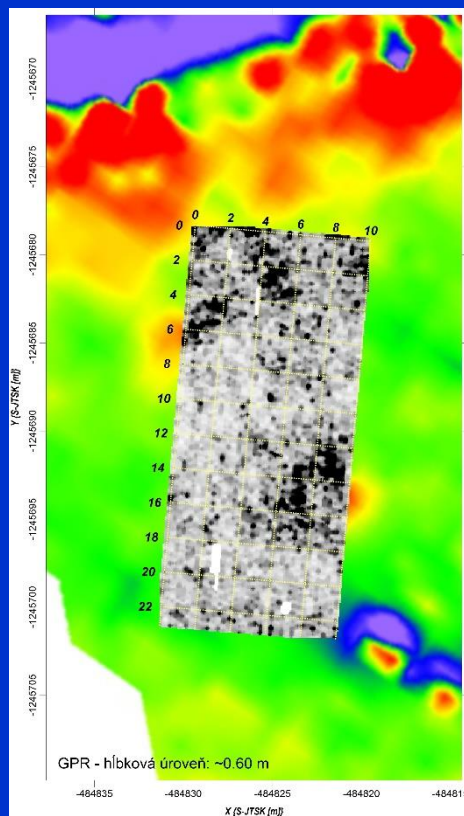


magnetogram (farebná škála)

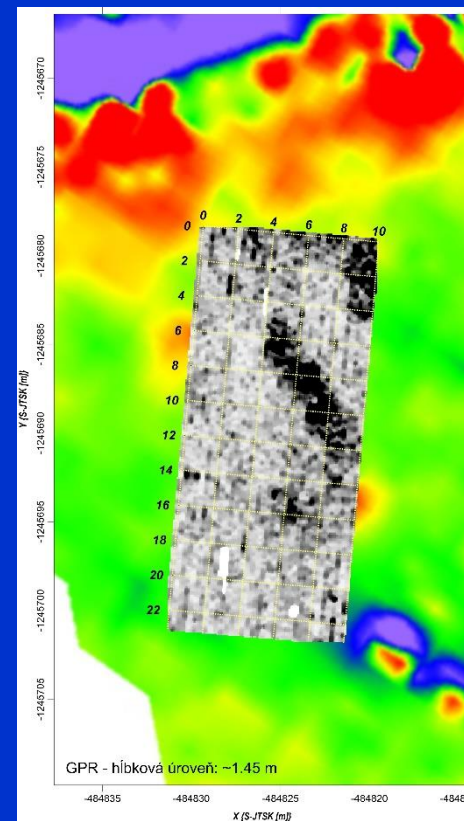
lokalita Krnča (hradisko nad kameňolomom)



magnetogram
(detail)

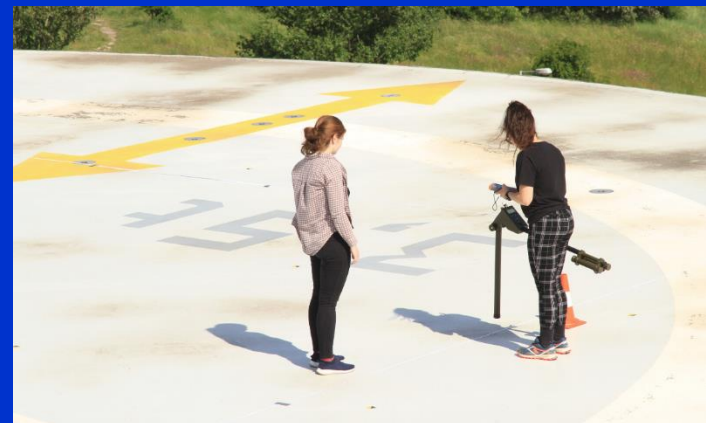


magnetogram + GPR
(hĺbka 0.60 m)

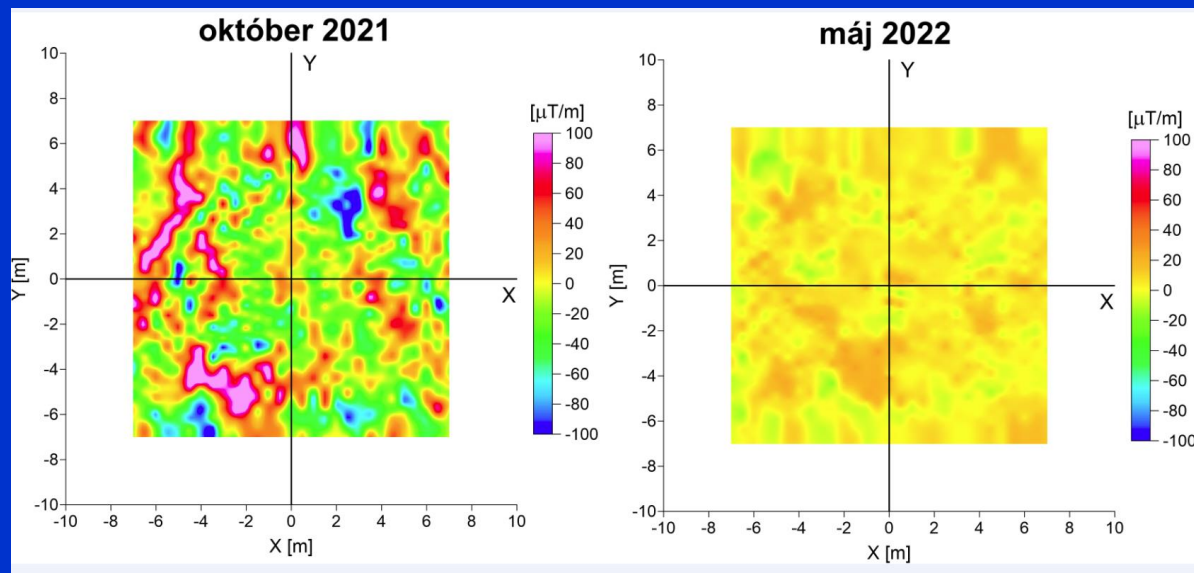


magnetogram + GPR
(hĺbka 1.45 m)

využitie magnetometrie pri skutočne praktických záležitostiach... ;-)



štúdium anomálneho
magnetického poľa
na heliporte
(Národný ústav srdcových
a cievnych chorôb a.s.)



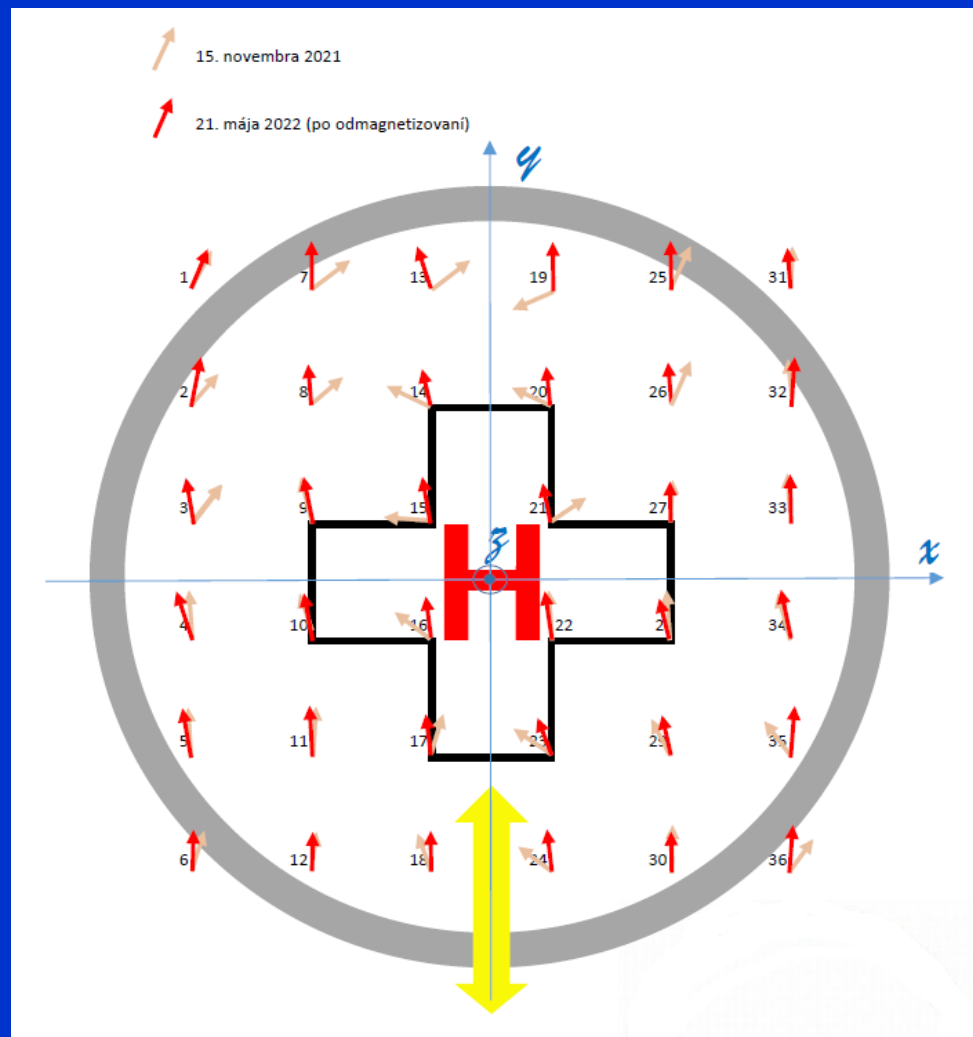
pred demagnetizáciou

po demagnetizácii

využitie magnetometrie pri skutočne praktických záležitostiach... ;-)

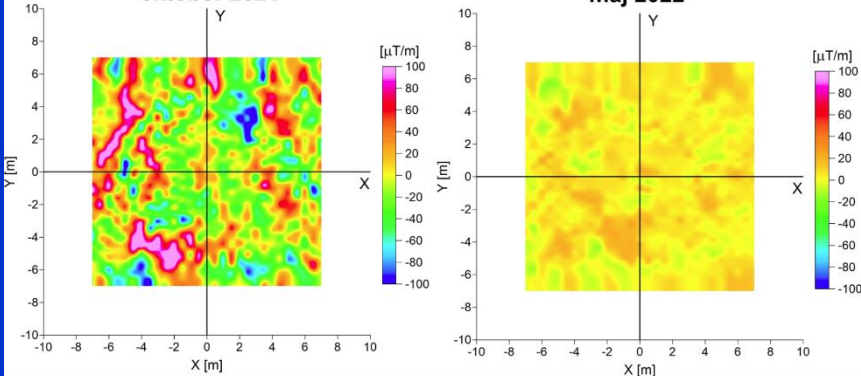


Odmagnetizovanie heliportu v stredu, 18. mája 2022



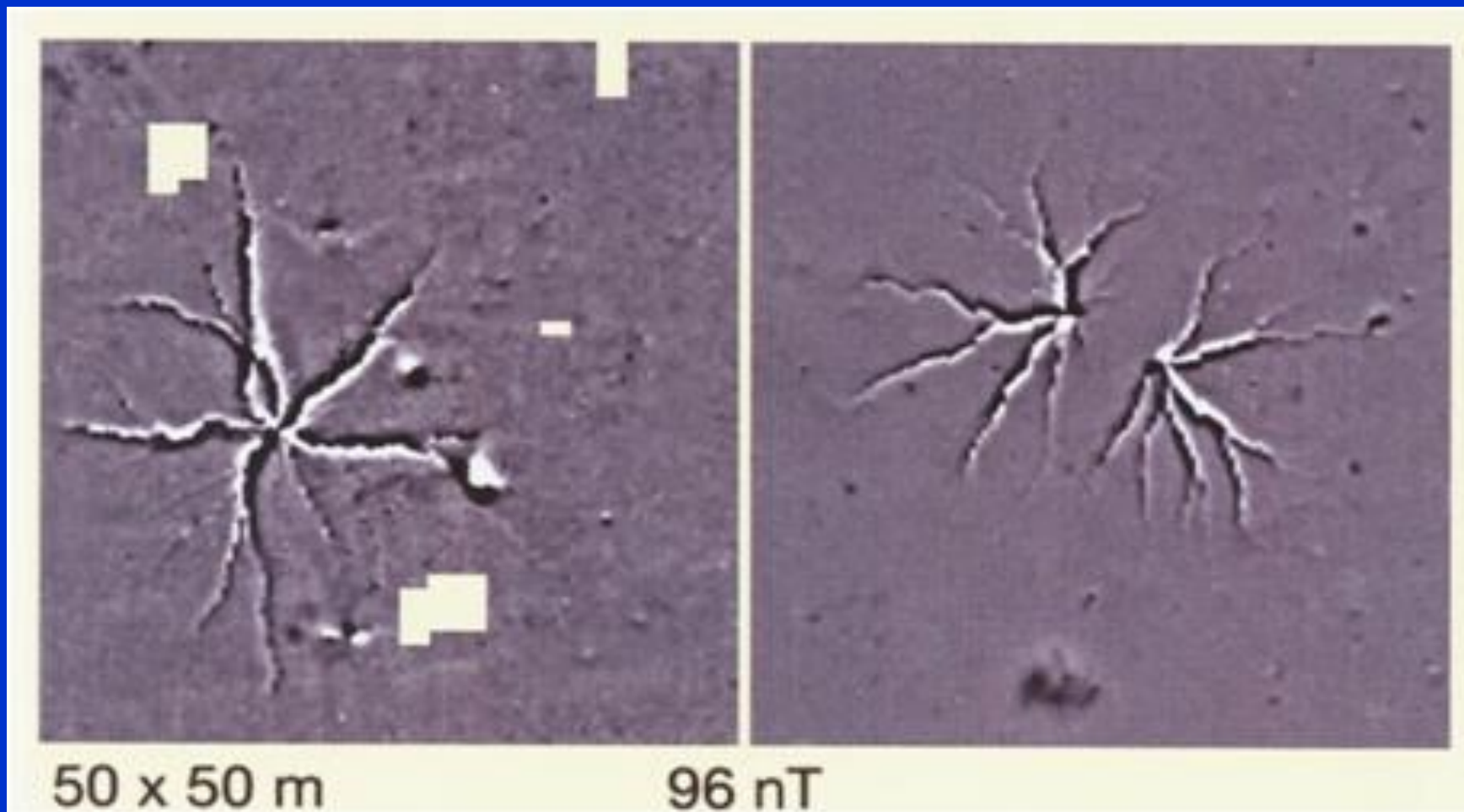
október 2021

máj 2022



pred demagnetizáciou

po demagnetizácii



príklady anomálií po údere blesku (izotermálna remanentná magnetizácia)