ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

$$\Delta g_B = g - g_n + 0.3086h - 0.0419h\rho - B + T$$

štandardné:

- batymetrické korekcie (oceány, moria, veľké jazerá alebo priehrady),
- atmosferická korekcia (účinok atmosféry pod bodom merania),
- oprava o účinky múrov (v mikrogravimetrii),
- tzv. Poincaré-Preyova korekcia (pri meraniach v podzemí a vo vrtoch),
- tzv. Eötvösova korekcia (pri meraniach v pohybujúcich sa objektoch).

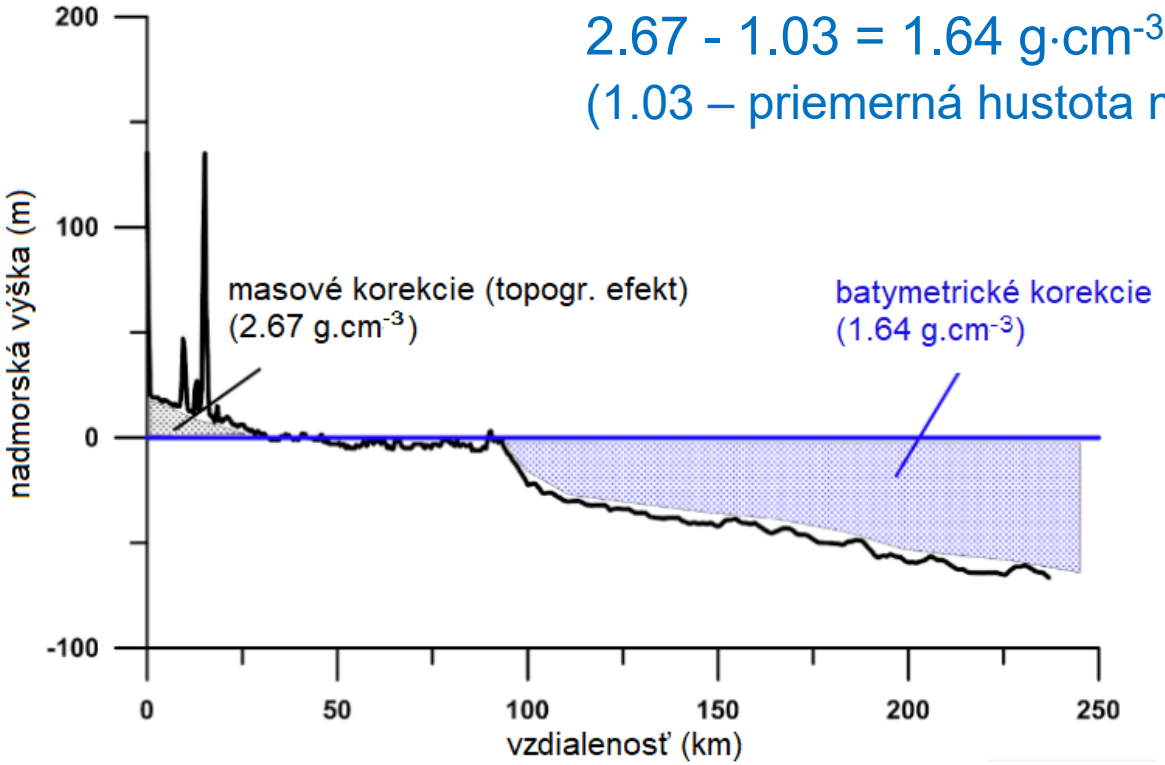
neštandardné:

- tzv. nepriamy geofyzikálny efekt (vyplývajúci z rozdielov medzi elipsoidom a geoidom),
- vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), t.j. účinok topografie (ale aj batymetrie a kryosféry) okolo celej Zeme,
- vplyv hlbších nehomogenít (kôrové, plášťové), izostatické korekcie.

ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

batymetrická korekcia

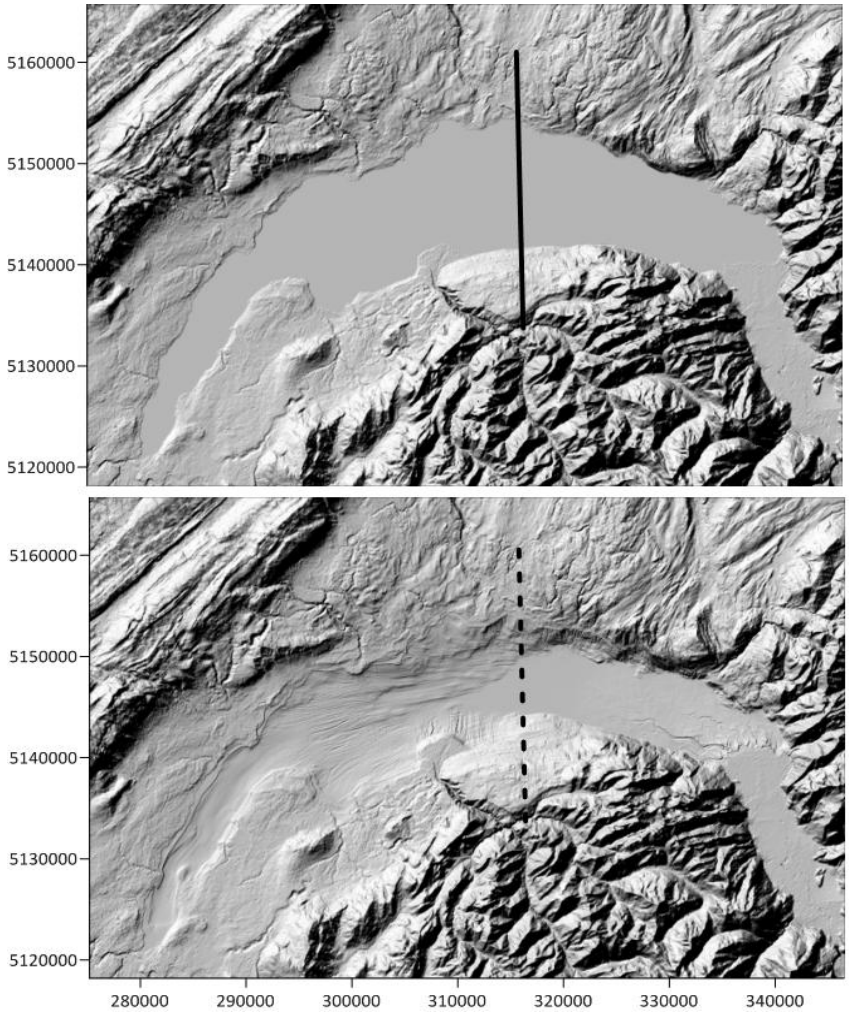
hustota, používaná pri batymetrickej korekcii:
$2.67 - 1.03 = 1.64\ g \cdot cm^{-3}$
(1.03 – priemerná hustota morskej vody)

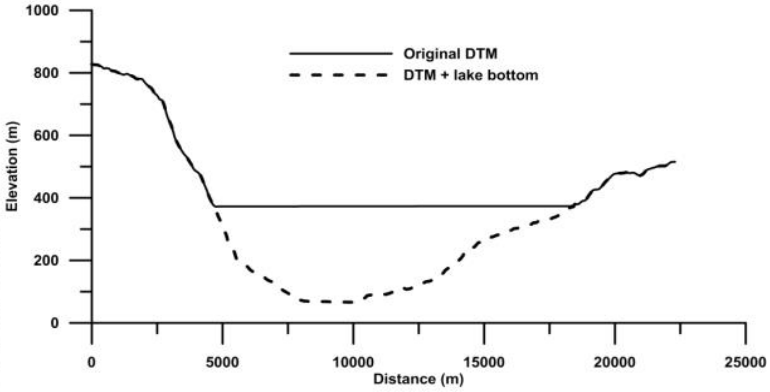


- upravuje účinok hmôt v priestoroch oceánov a morí,
- jej hodnota je kladná a pripočítava sa ku ÚBA,
- na území SR sa nepočíta,
- v niektorých štátoch (napr. Rakúsko) sa počítajú účinky veľkých alpských jazier,

ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

batymetrická korekcia





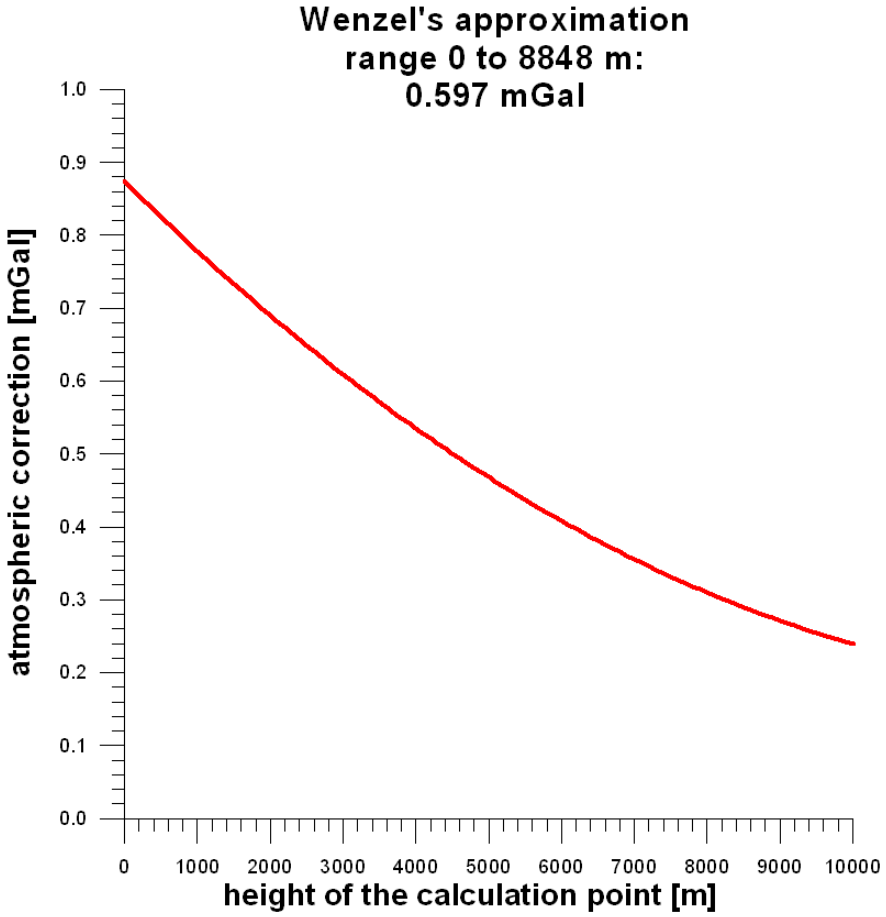
príklad prípravy digitálneho modelu terénu (Merit) na výpočet lokálnej batymetrickej korekcie v prípade odstránenia účinku Ženevského jazera

ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

atmosferická korekcia

vyplýva z ošetrenia gravitačného účinku atmosferických hmôt pod bodom výpočtu (tie nad bodom výpočtu majú nulový príspevok – pri sférickej aproximácii):

$$\delta g_{atm} = 0.874 - 9.9\times10^{-5}\times h_P + 3.5625\times10^{-9}\times h_P^2 \ [\text{mGal}]$$ (Wenzel, 1985, p. 129)

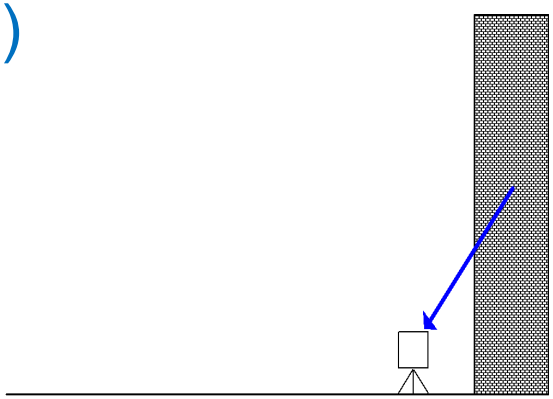


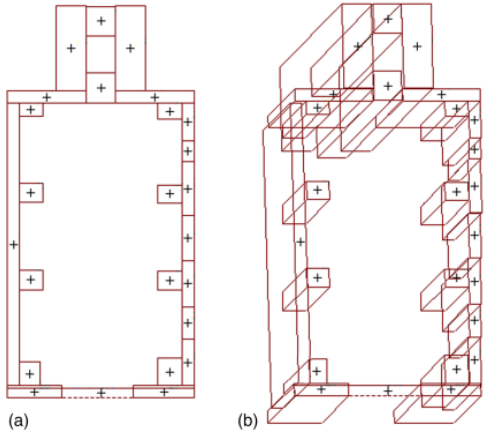
vo všeobecnosti relatívne malá hodnota –
pri detailných meraniach (ani pri mikrogravimetrii) sa nezavádza

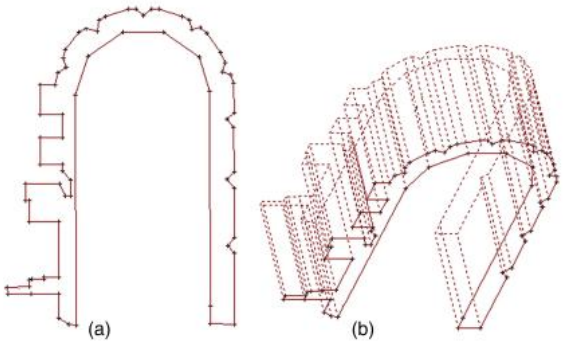
ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

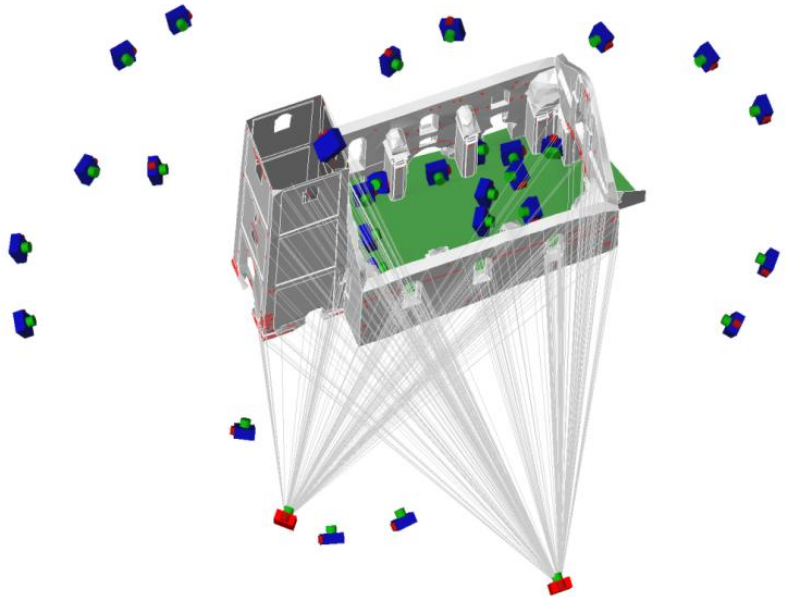
oprava o účinky múrov (v mikrogravimetrii)

gravitačný účinok hmôt múrov znižuje meranú hodnotu g (preto je potrebné ich objem a geometriu namodelovať a tento spočítaný účinok pripočítať k ÚBA







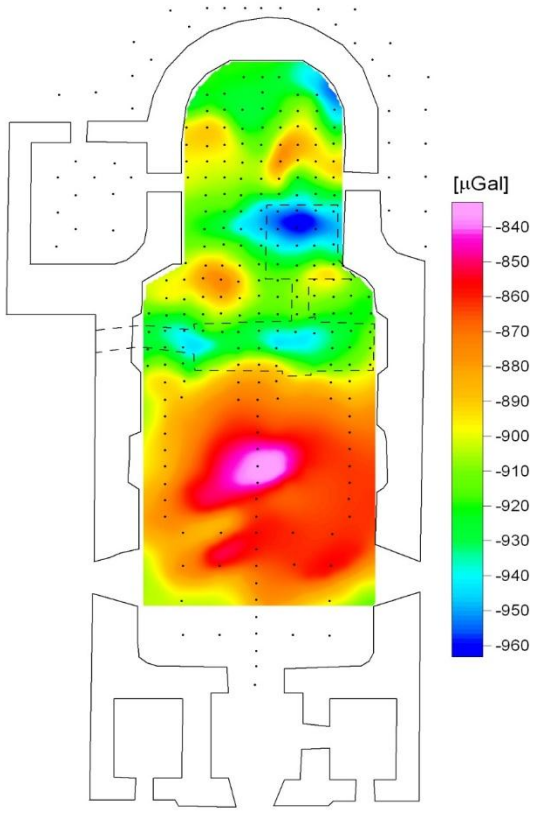


existujú rôzne spôsoby aproximácie a výpočtu týchto korekcií

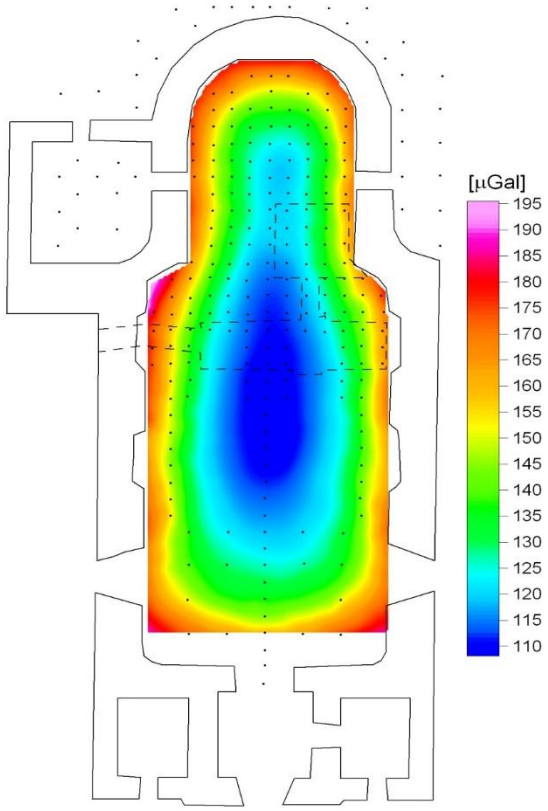
ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

oprava o účinky múrov (v mikrogravimetrii)

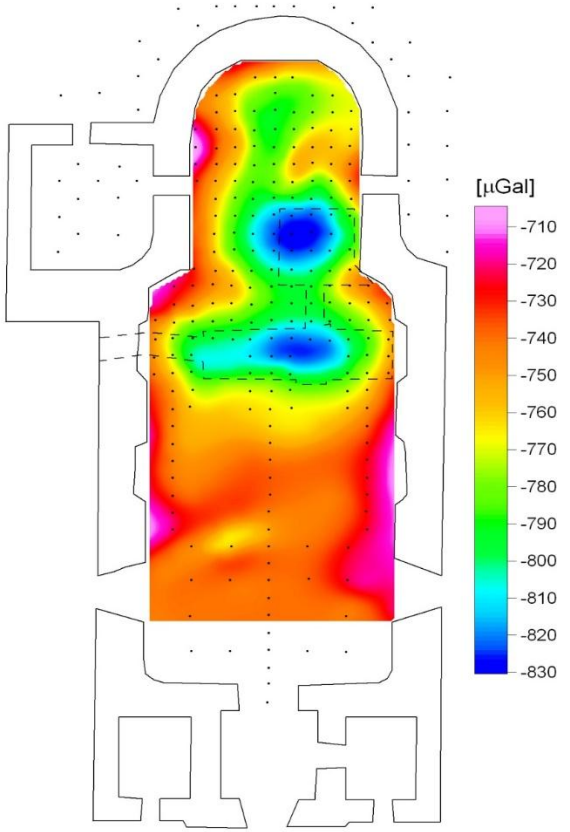
príklad: prieskumu kostola Sv. Václava v Tovačove (Bližkovský 1976, 1979)



neúplná Bouguerova anomália
(bez opráv o účinky múrov)



opravy o účinky múrov



úplná Bouguerova anomália
(s opravami o účinky múrov)

ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

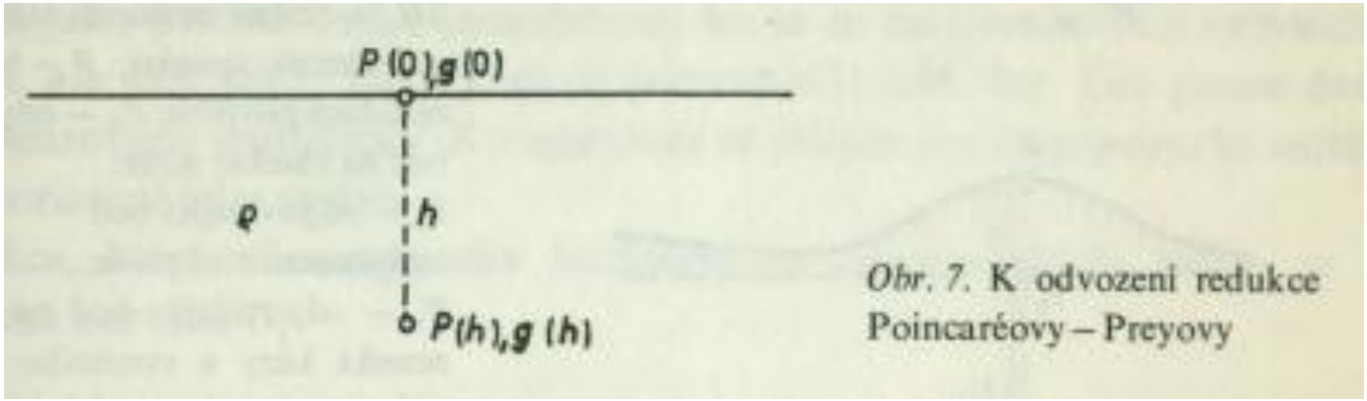
tzv. Poincaré-Preyova korekcia (pri meraniach v podzemí a vo vrtoch),

štandardná neúplná Bouguerova anomália (pre body na zemskom povrchu):

$$\Delta g_B = g - g_n + 0.3086h - 0.0419h\rho$$

upravená neúplná Bouguerova anomália (pre body pod zemským povrchom):

$$\Delta g_B = g - g_n + 0.3086h - 0.0838h\rho$$



Obr. 7. K odvození redukce Poincaréovy – Preyovy

Hodnota 0.0838 je vlastne 2 × 0.0419:

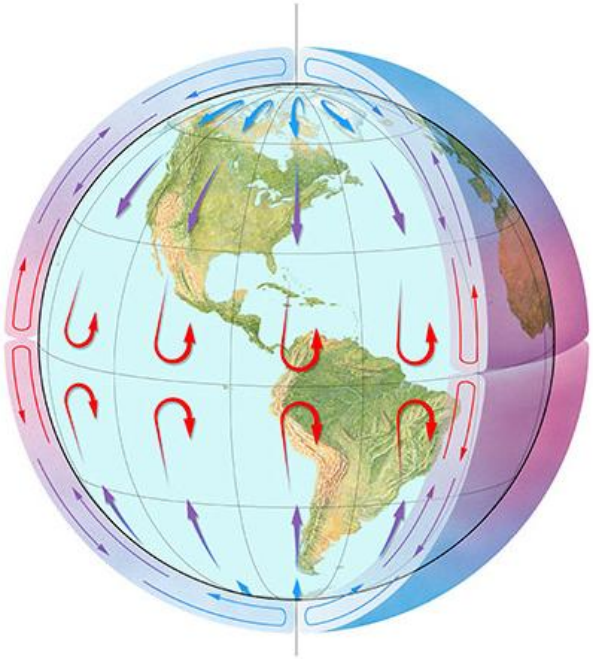
- prvý krát ju aplikujeme, aby sme voči bodu P(h) odstránili účinok hmôt referečného elipsoidu nad bodom P(h) (doplnok do výpočtu g_n),
- druhý krát odstraňujeme účinok skutočných hmôt nad bodom výpočtu P(h).

Používa sa pri meraniach vo vrtoch, v baniach, tuneloch, jaskyniach...

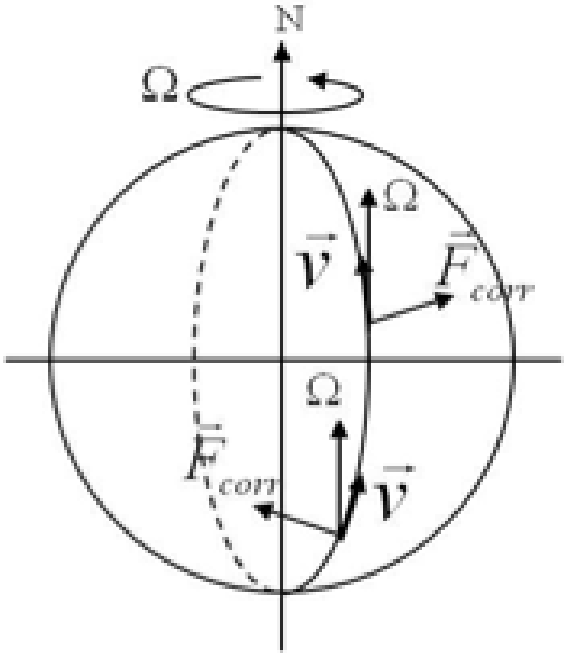
ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

tzv. Eötvösova korekcia (pri meraniach na lodiach a v lietadlách),

Eötvösova korekcia – pri pohybujúich sa platformách (lode, lietadlá, helikoptéry) sa prejavuje vplyv zrýchlenia v dôsledku pôsobenia Coriolisovej sily.







$$\vec{a}_C = -2\vec{\omega} \times \vec{v}$$

kde: **v** je rýchlosť a
ω je uhlová rýchlosť rotácie Zeme

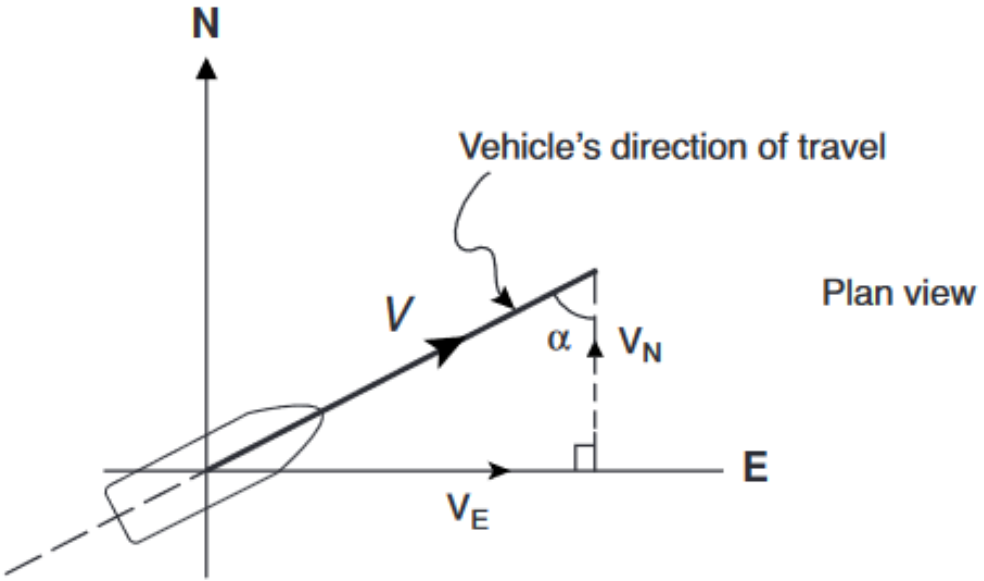
ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

tzv. Eötvösova korekcia (pri meraniach na lodiach a v lietadlách),

Vypočíta sa podľa vzorca:

$$\delta g_{EC} = 40.4 v \cos\varphi \sin\alpha + 0.01211 v^2 \quad [\text{mGal}]$$

kde: v je veľkosť rýchlosti objektu (v [km/h]), φ je zemepisná šírka a uhol α je zrejmý zo spodného obrázku (v_N je zložka vektoru rýchlosti, smerujúca na sever).



Schematic illustrating the components that contribute to the Eötvös correction

Pri lodných meraniach dosahuje táto korekcia okolo 350 [mGal],
pri leteckých meraniach (kedy rýchlosťou môže byť viac ako 90 [km/h]) môže dosiahnuť až 4000 [mGal].

Eötvösova korekcia sa zavádza hneď pri spracovaní gravimetrických údajov
- po oprave o chod prístroja.

ďalšie korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

$$\Delta g_B = g - g_n + 0.3086h - 0.0419h\rho - B + T$$

štandardné:

- batymetrické korekcie (oceány, moria, veľké jazerá alebo priehrady),
- atmosferická korekcia (účinok atmosféry pod bodom merania),
- oprava o účinky múrov (v mikrogravimetrii),
- tzv. Poincaré-Preyova korekcia (pri meraniach v podzemí a vo vrtoch),
- tzv. Eötvösova korekcia (pri meraniach v pohybujúcich sa objektoch).

neštandardné:

- tzv. nepriamy geofyzikálny efekt (vyplývajúci z rozdielov medzi elipsoidom a geoidom),
- vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), t.j. účinok topografie (ale aj batymetrie a kryosféry) okolo celej Zeme,
- vplyv hlbších nehomogenít (kôrové, plášťové), izostatické korekcie.

tzv. nepriamy geofyzikálny efekt (indirect geophysical effect)

- pri klasickom spracovaní nameraného „g“ do formy ÚBA sa pri práci s výškou výpočtového bodu neuvažovalo, či ide o výšku nad geoidom (ortometrickú) alebo nad elipsoidom (elipsoidálnu)

- akú výšku by sme mali brať do úvahy, keď zavádzame Fayovu, Bouguerovu a terénnu korekciu?

  a) nadmorskú (ortometrickú)?

  b) elipsoidálnu?

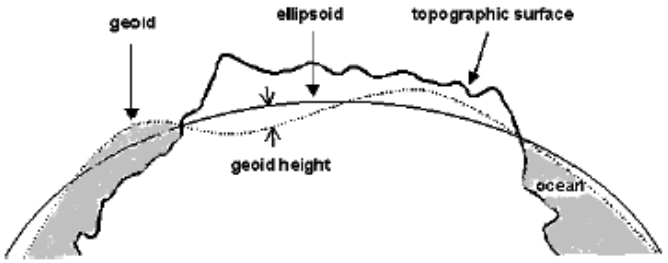
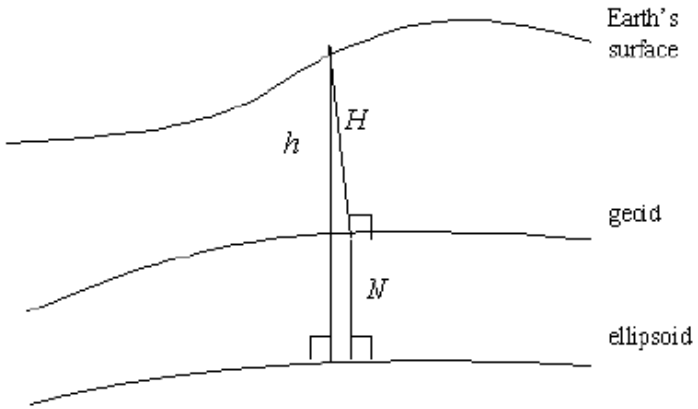
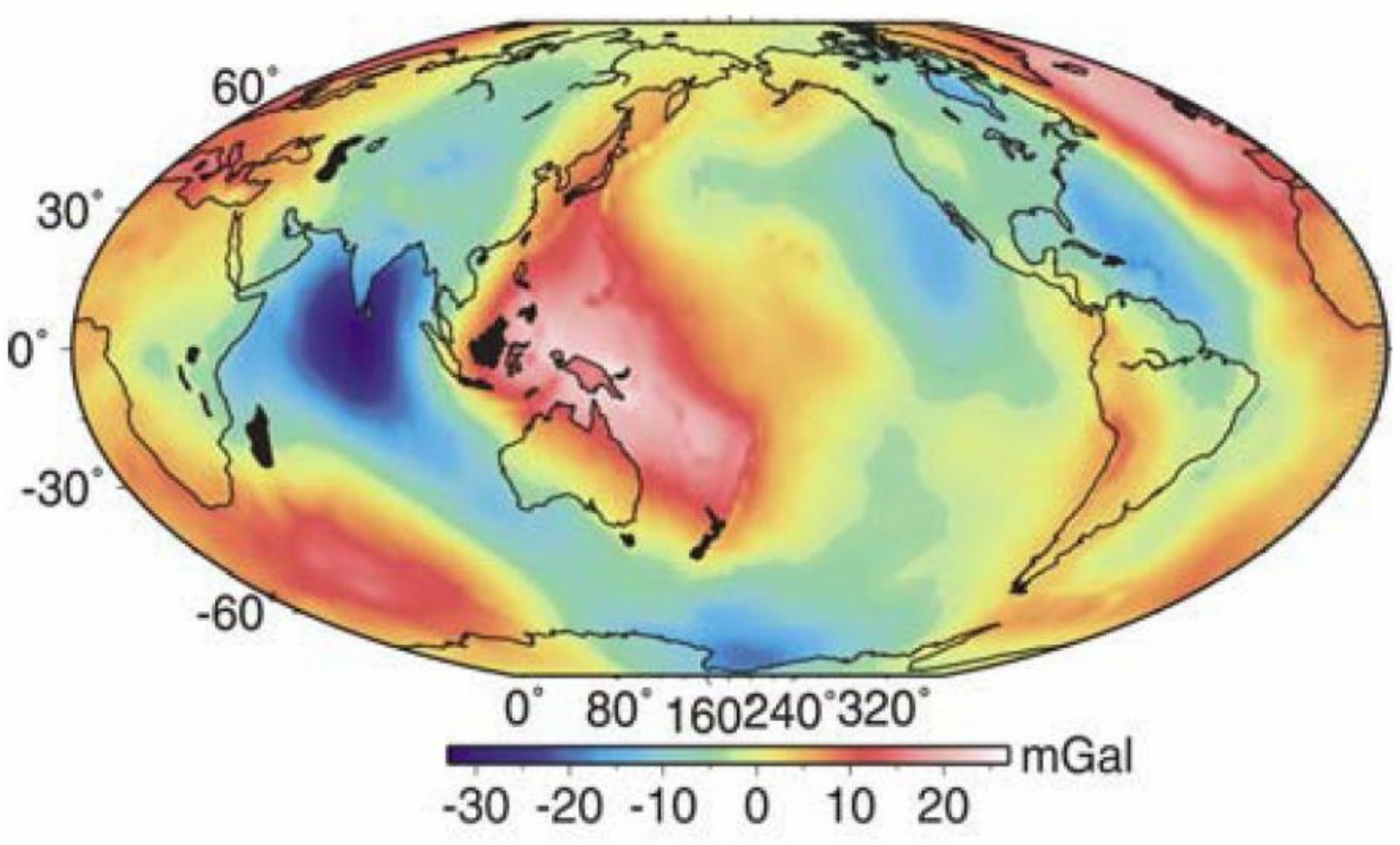


FIG. 1. Cartoon showing the ellipsoid, geoid, and topographic surface (the landmass topography as well as the ocean bathymetry).

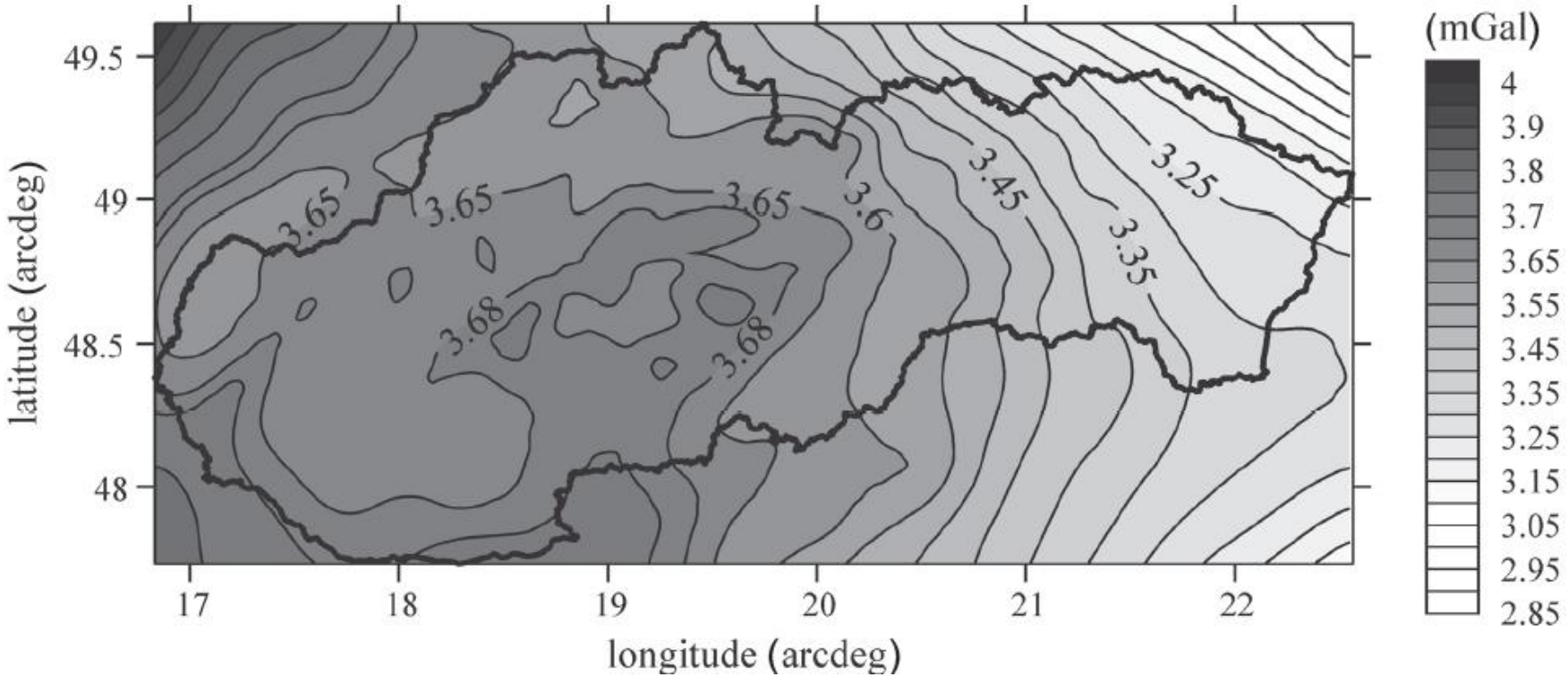


tzv. nepriamy geofyzikálny efekt (indirect geophysical effect)



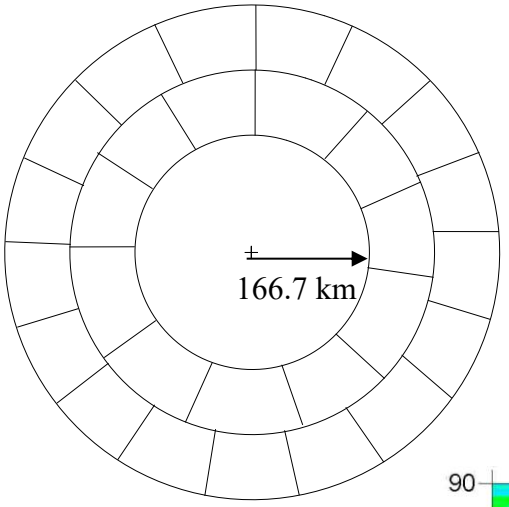
globálny odhad: Hackney, Featherstone (2003)

tzv. nepriamy geofyzikálny efekt (indirect geophysical effect)

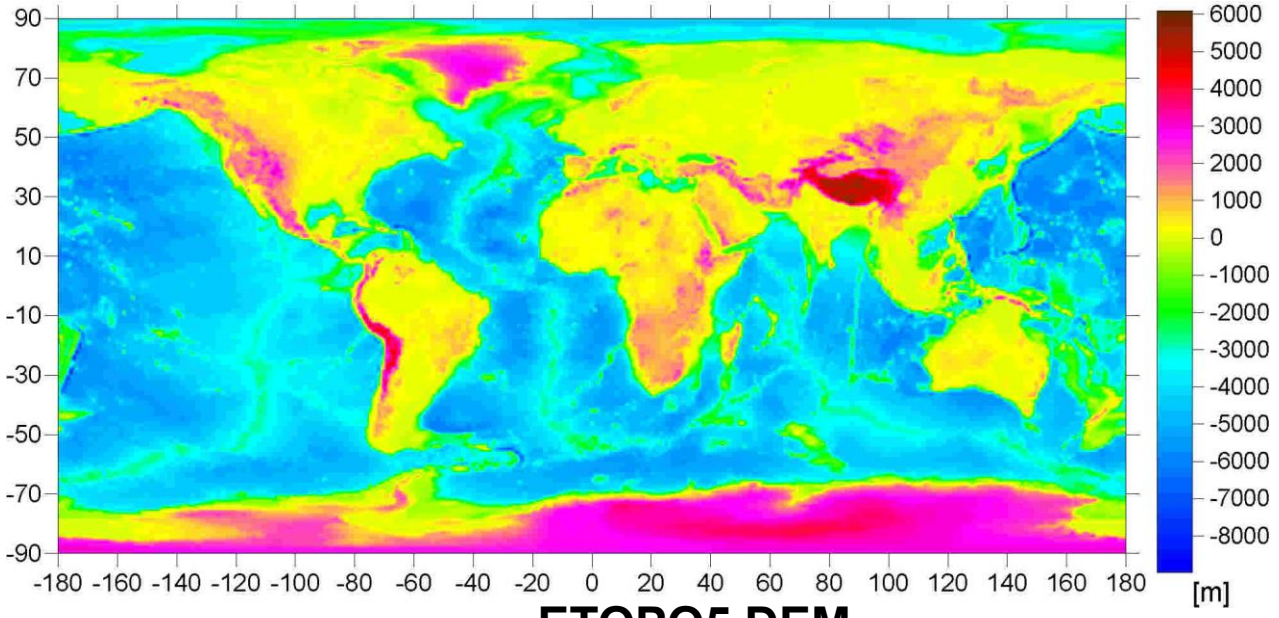


odhad – naše územie na: Vajda, Pánisová (2007)

vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)

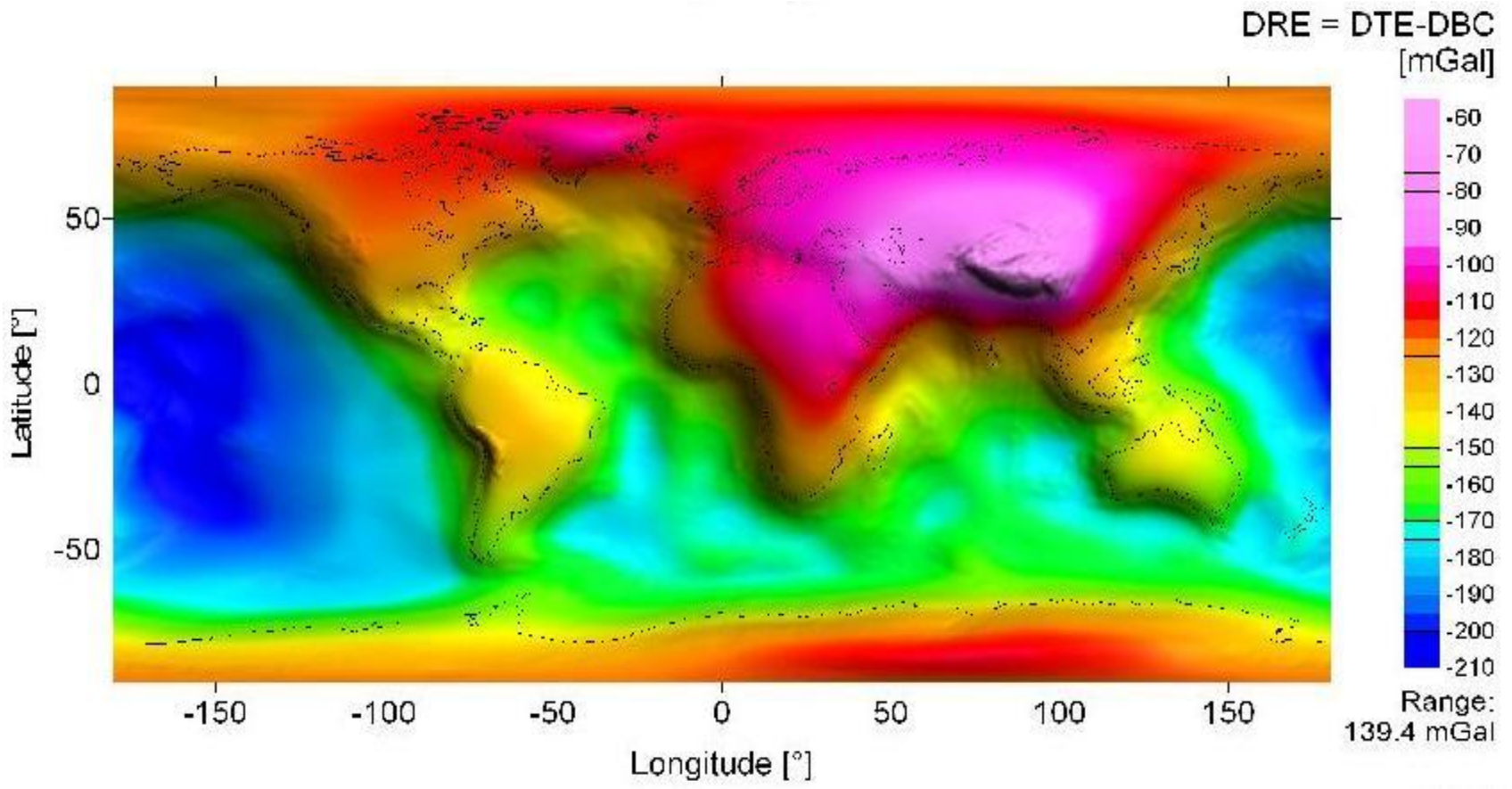


- sektory (veľmi podobné Hayford-Bowieho) od hranice 166.7 km okolo celej Zeme boli naplnené výškovou informáciou z digitálneho modelu Zeme ETOPO5 (topografia a batymetria)
- topografia: 2.67 g·cm^{-3}
- batymetria: 2.67 - 1.03 = 1.64 g·cm^{-3}



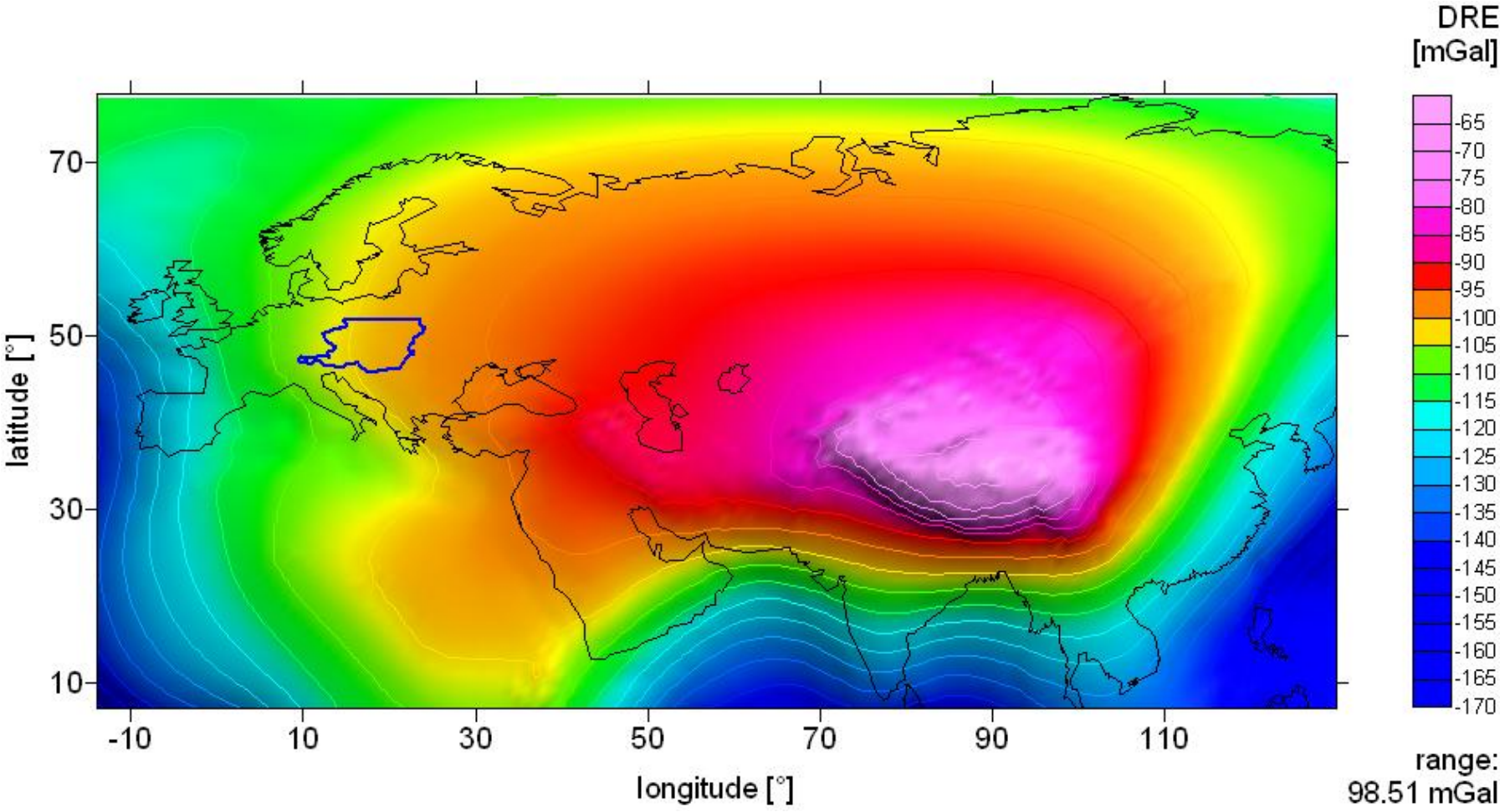
ETOPO5 DEM

vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)



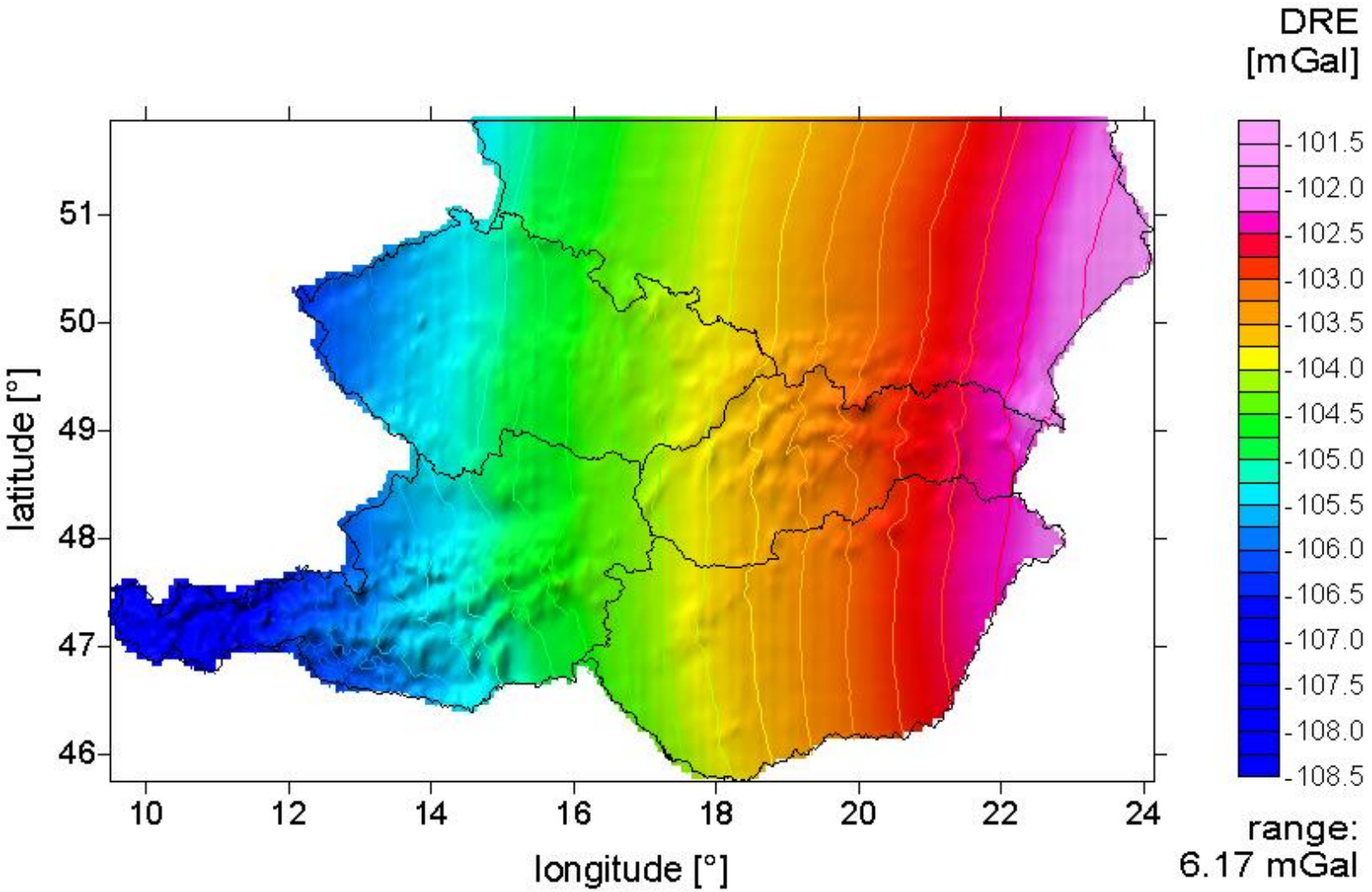
rozsah: cca. 140 mGal, avšak malé gradienty (max. 0.0025 mGal/m - Himaláje)

vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)



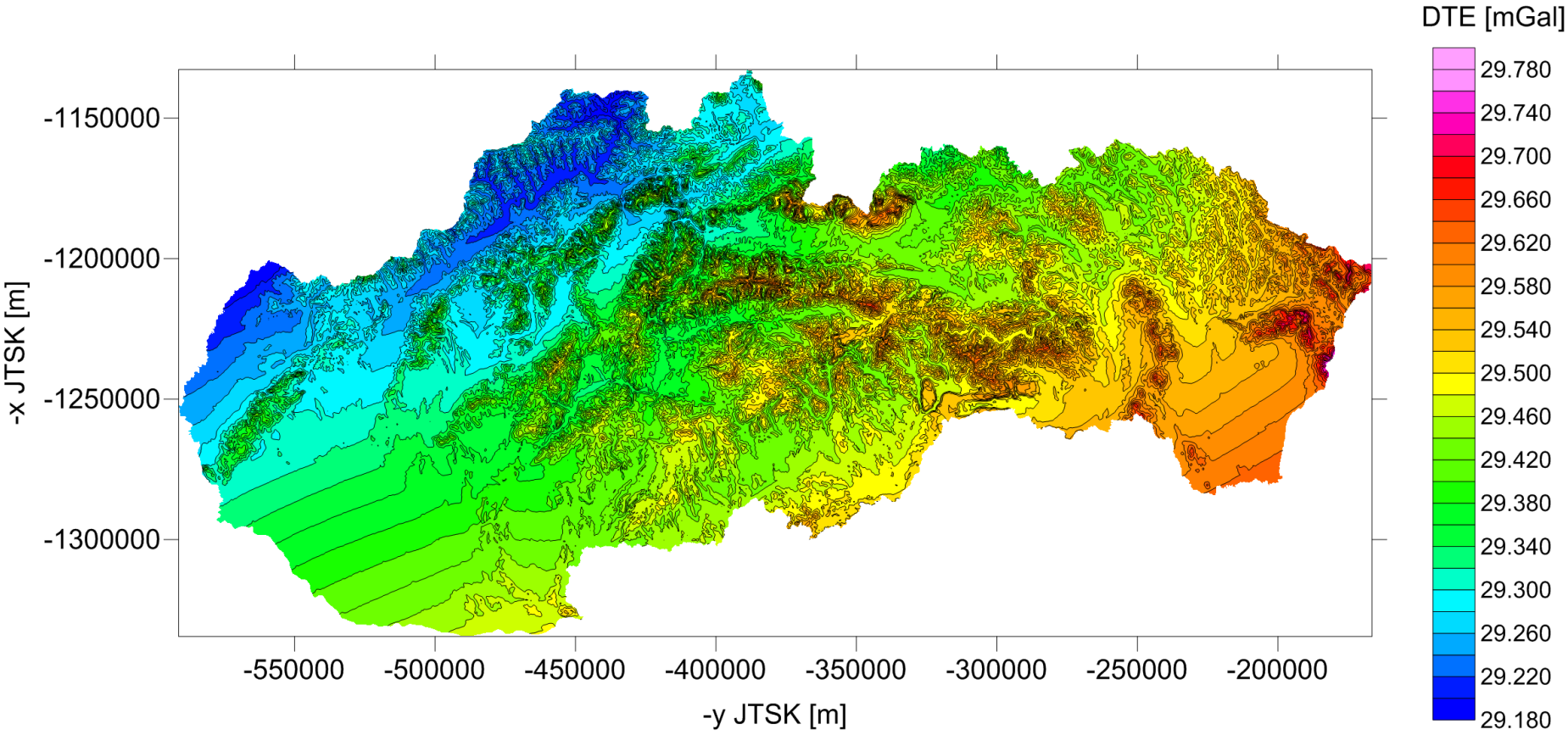
rozsah: cca. 140 mGal, avšak malé gradienty (max. 0.0025 mGal/m - Himaláje)

vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)



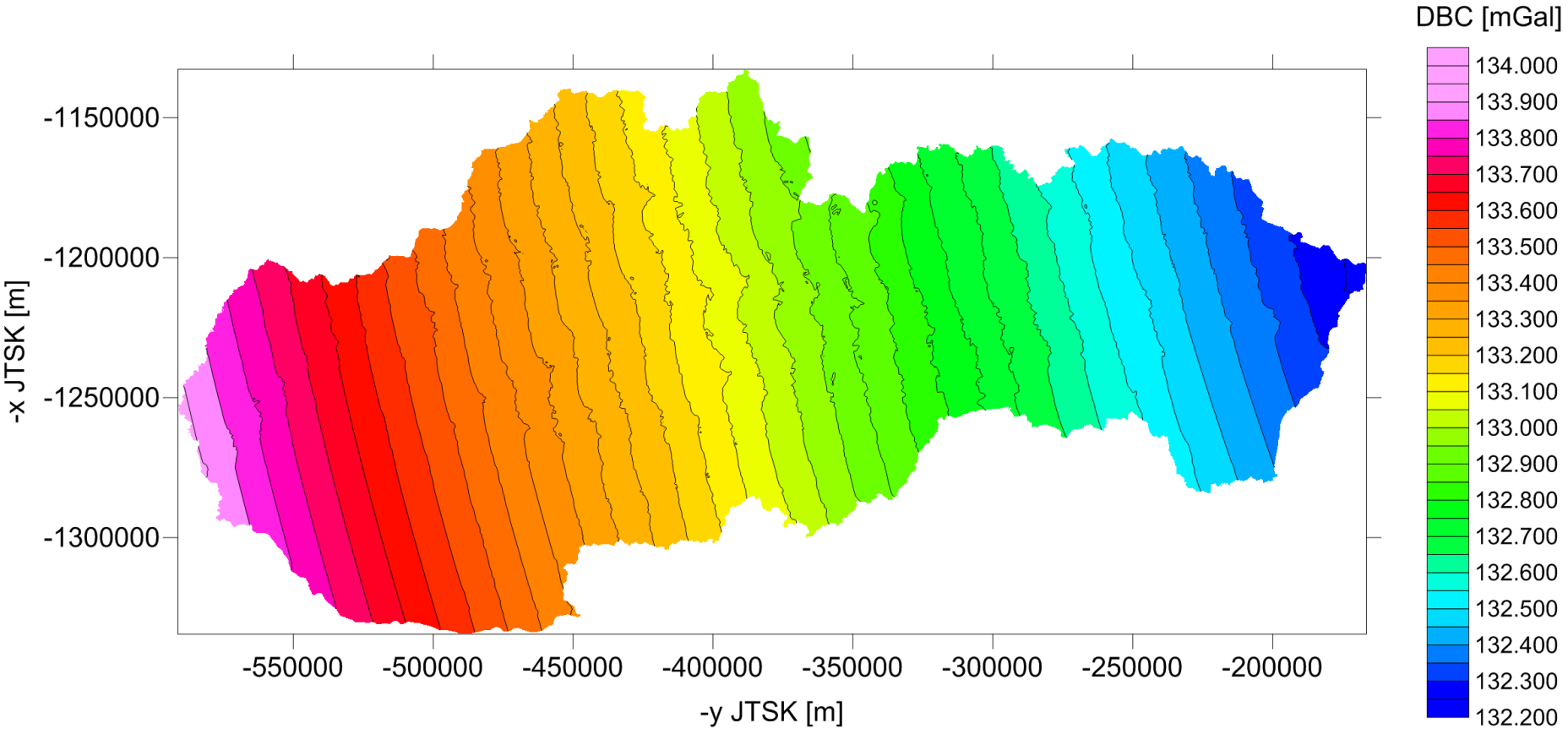
naše územie – regionálny (Z-V) trend s minimálnou výškovou závislosťou

vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)



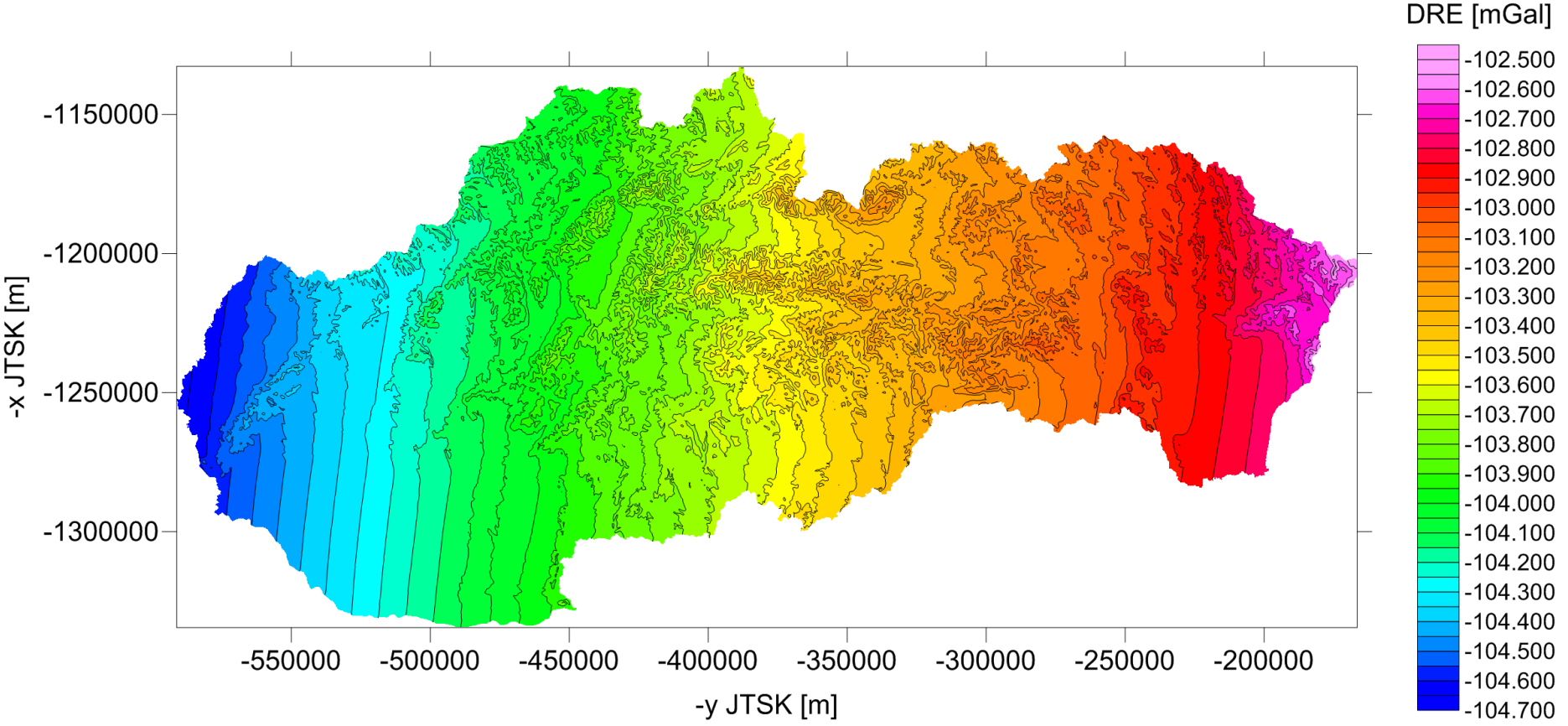
naše územie – detailný pohľad (iba topo-zložka, tzv. DTE)

vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)



naše územie – detailný pohľad (iba batymetrická zložka, tzv. DBC)

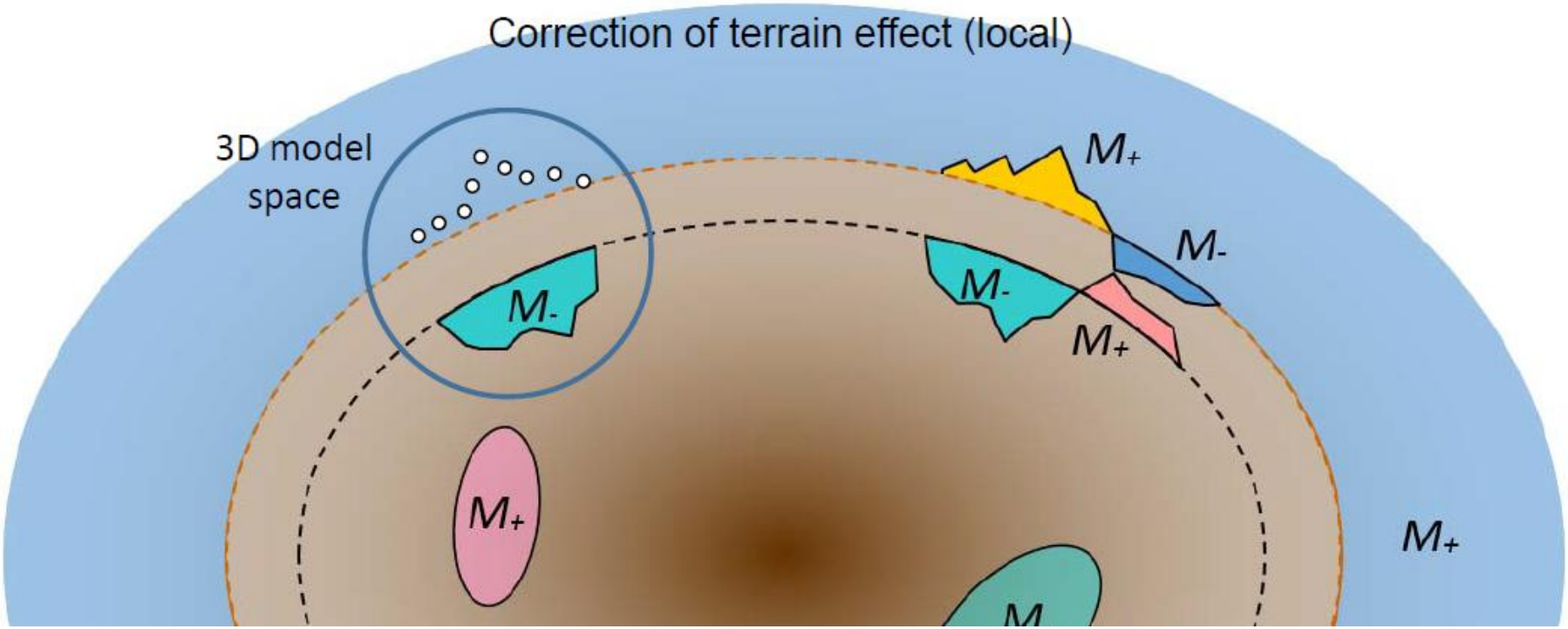
vplyv účinku reliéfu za štandartným polomerom (166.7 km), tzv. DRE = Distant Relief Effect (Mikuška et al., 2006)



naše územie – detailný pohľad, DRE

vzdialené “topokorekcie” (od 166.7 km cez celú Zem)

Vynára sa však otázka, či účinok týchto topo-hmôt nie je sčasti (alebo úplne?) vykompenzovaný v rámci izostatickej kompenzácie (?)

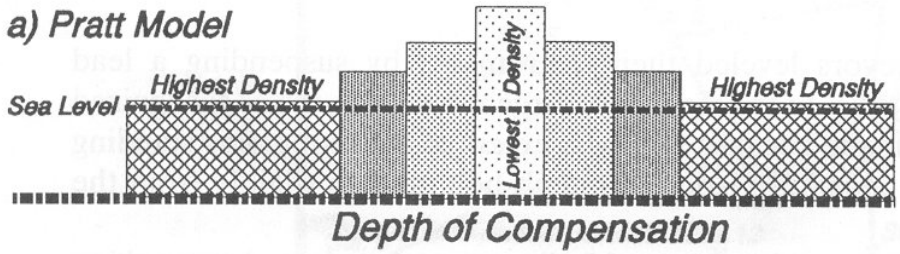


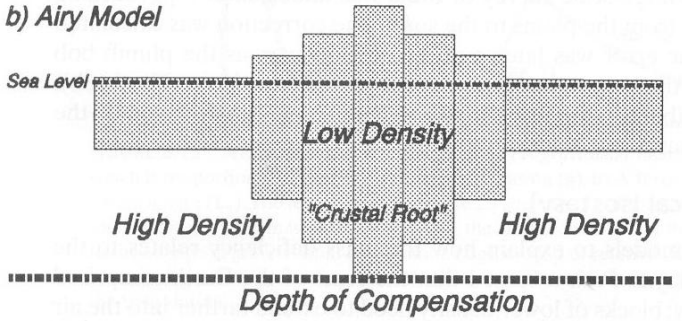
Nie všetky pohoria majú čosi ako „korene“, čiže veľkoplošné aplikovanie Airyho izostatického modelu je tu neoprávnené...

vplyv izostatickej kompenzácie

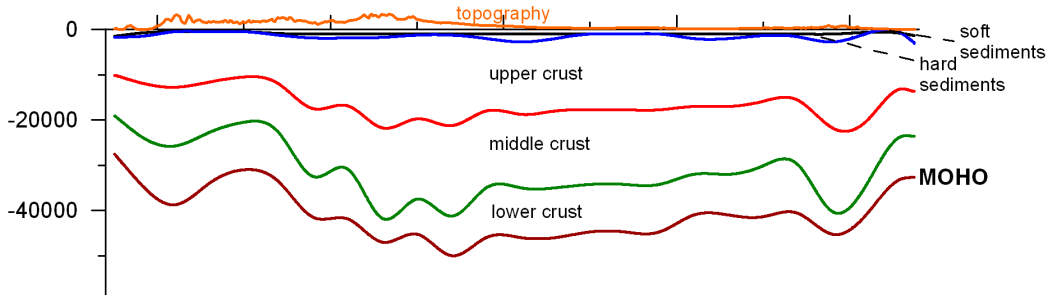
- v dôsledku izostatickej kompenzácie hmôt v litosfére je možné, že príspevok reliéfu (najmä vzdialeného) je vykompenzovaný
- 2 hlavné prístupy:

a) vychádza sa z Airyho koncepcií izostatickej rovnováhy





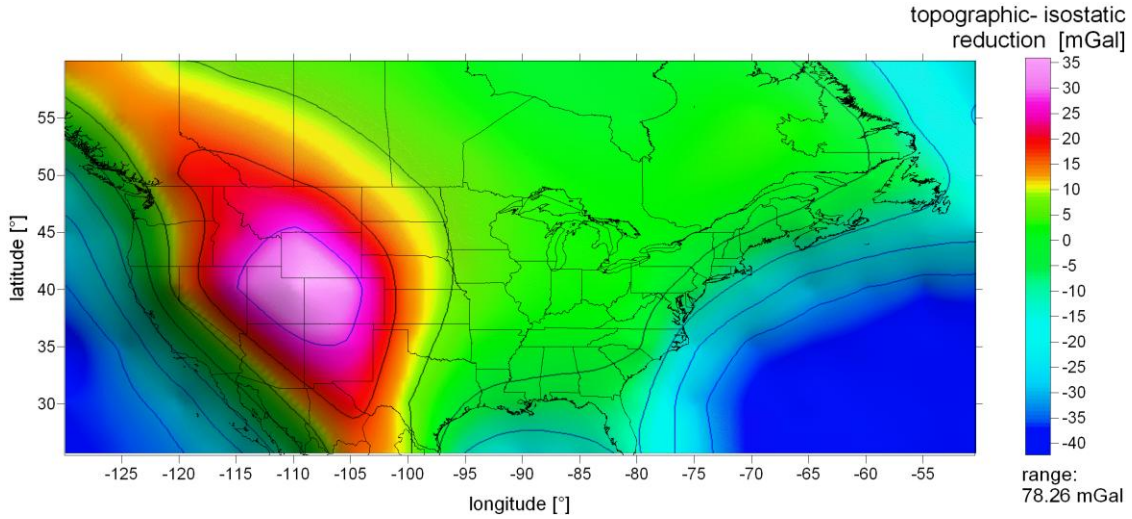
b) vychádza sa z geofyzikálnych poznatkov (najmä seizmológia a hlbinná seizmika) - tzv. CRUST 2.0 model (Laske et al., 2005) (info o priebehu MOHO a iných hustotných hraníc v litosfére na celej Zemi v sieti 2 x 2 stupne)



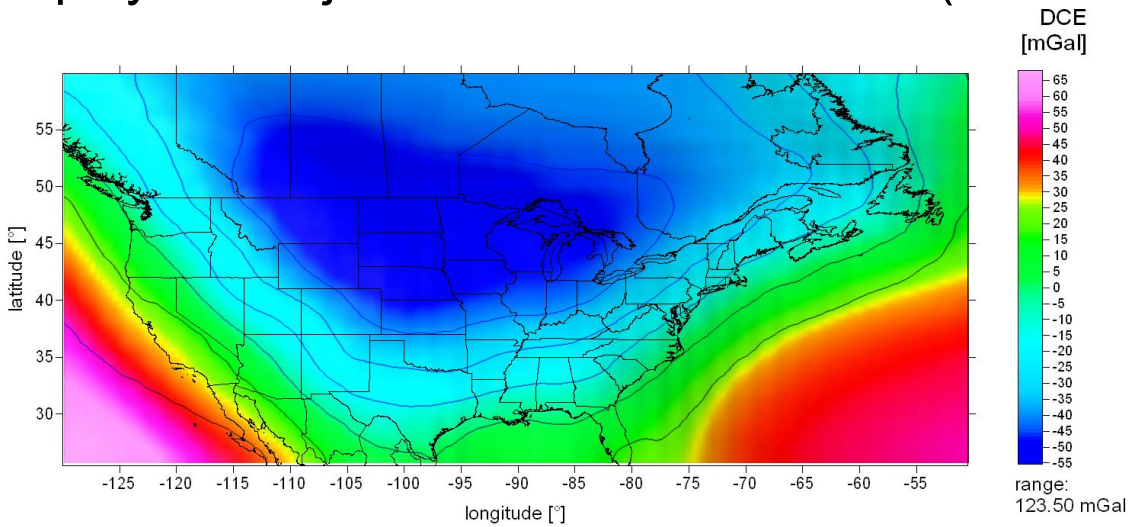
vplyv izostatickej kompenzácie

2 hlavné prístupy:

a) výstup vychádzajúci z Airyho koncepcie (Kärki et al., 1961)



b) výstup vychádzajúci z modelu CRUST 2.0 (Mikuška et al., 2007)



Niektoré uvedené zásahy (korekcie) do finálnej ÚBA
už prekračujú bežný rámec korekcií a niektorí autori
ich zaraďujú už do kategórie tzv. stripping / tzv. odkrývanie
(bude preberané neskôr, pri téme modelovanie).

Na Slovensku sa izostatické korekcie bežne nepočítajú,
existujú však štúdie, pri ktorých boli „odkrývané“účinky
MOHO a hranice astenosféry.

ďalšie možné korekcie, vyskytujúce sa pri tvorbe ÚBA

celosvetový účinok rozhrania MOHO

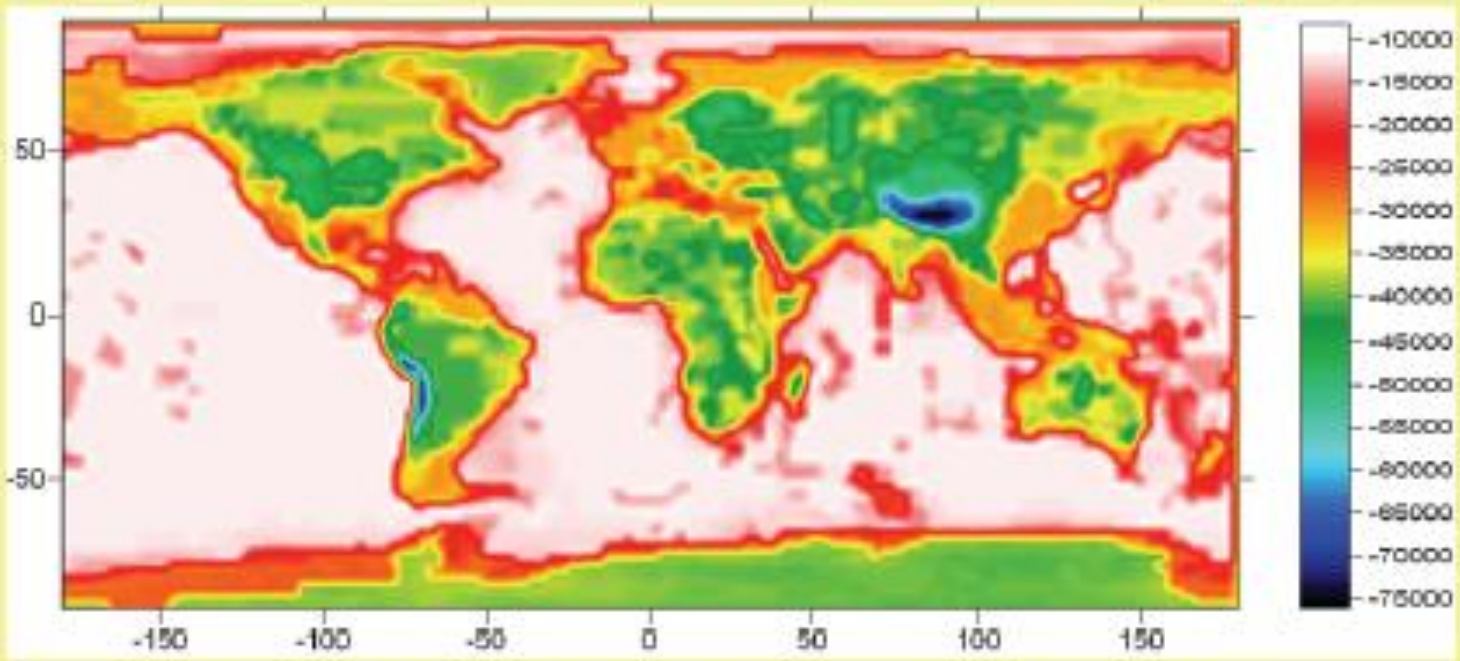
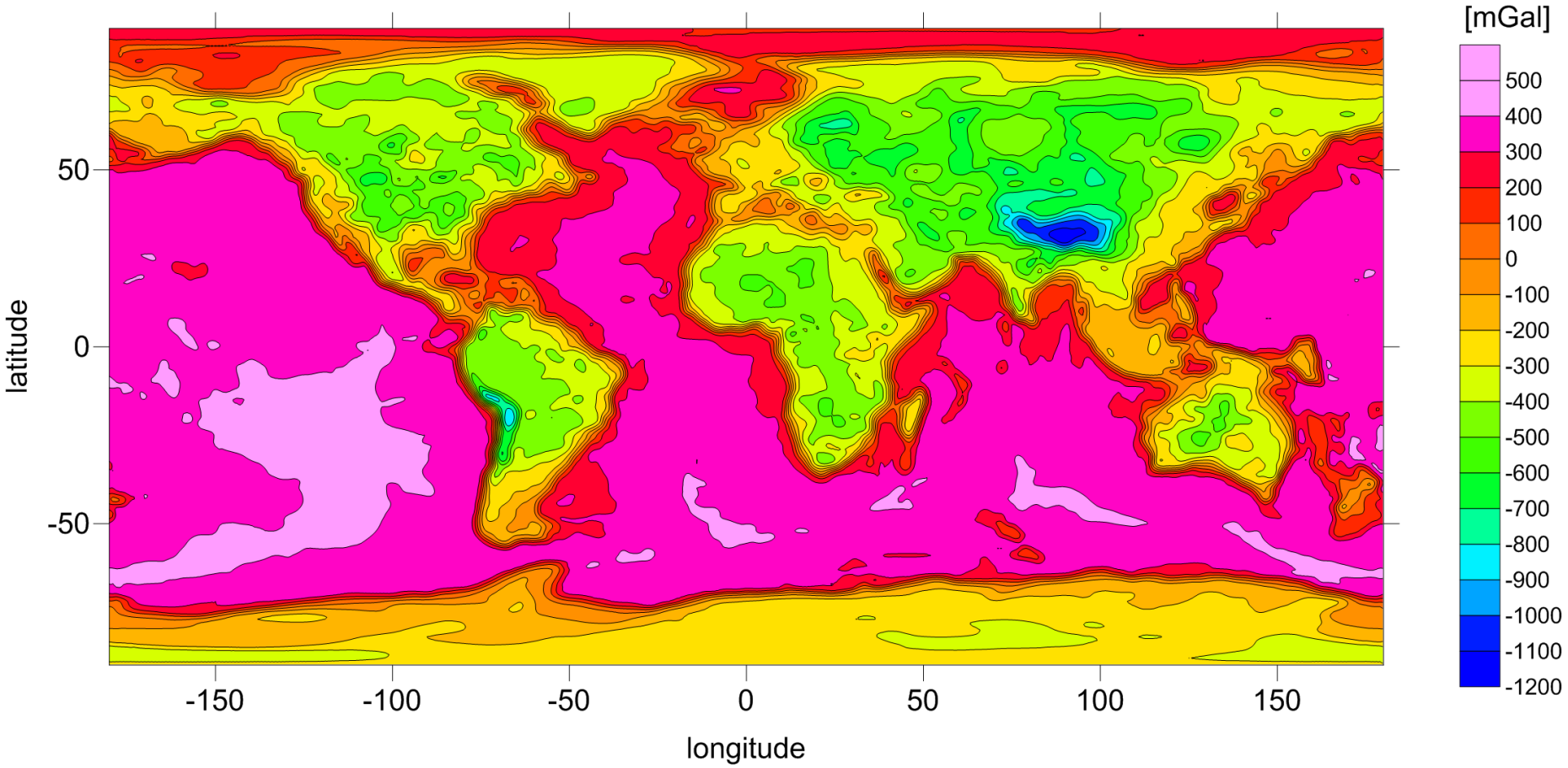


Fig. 9. Grid of Moho depths based on the 2°x2° Crust 2.0 model (Bassin et al., 2000; Laske et al., 2005).

hĺbky samotného CRUST 2.0 modelu

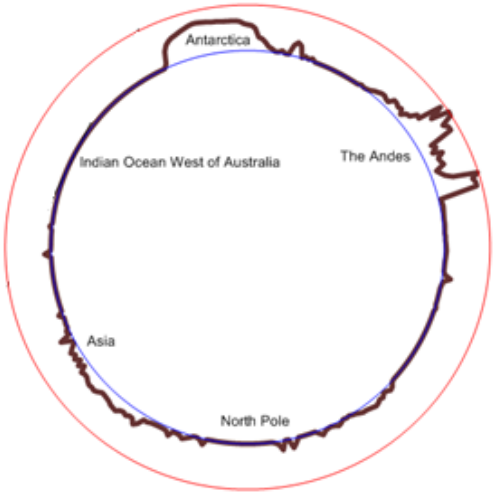
celosvetový účinok rozhrania MOHO



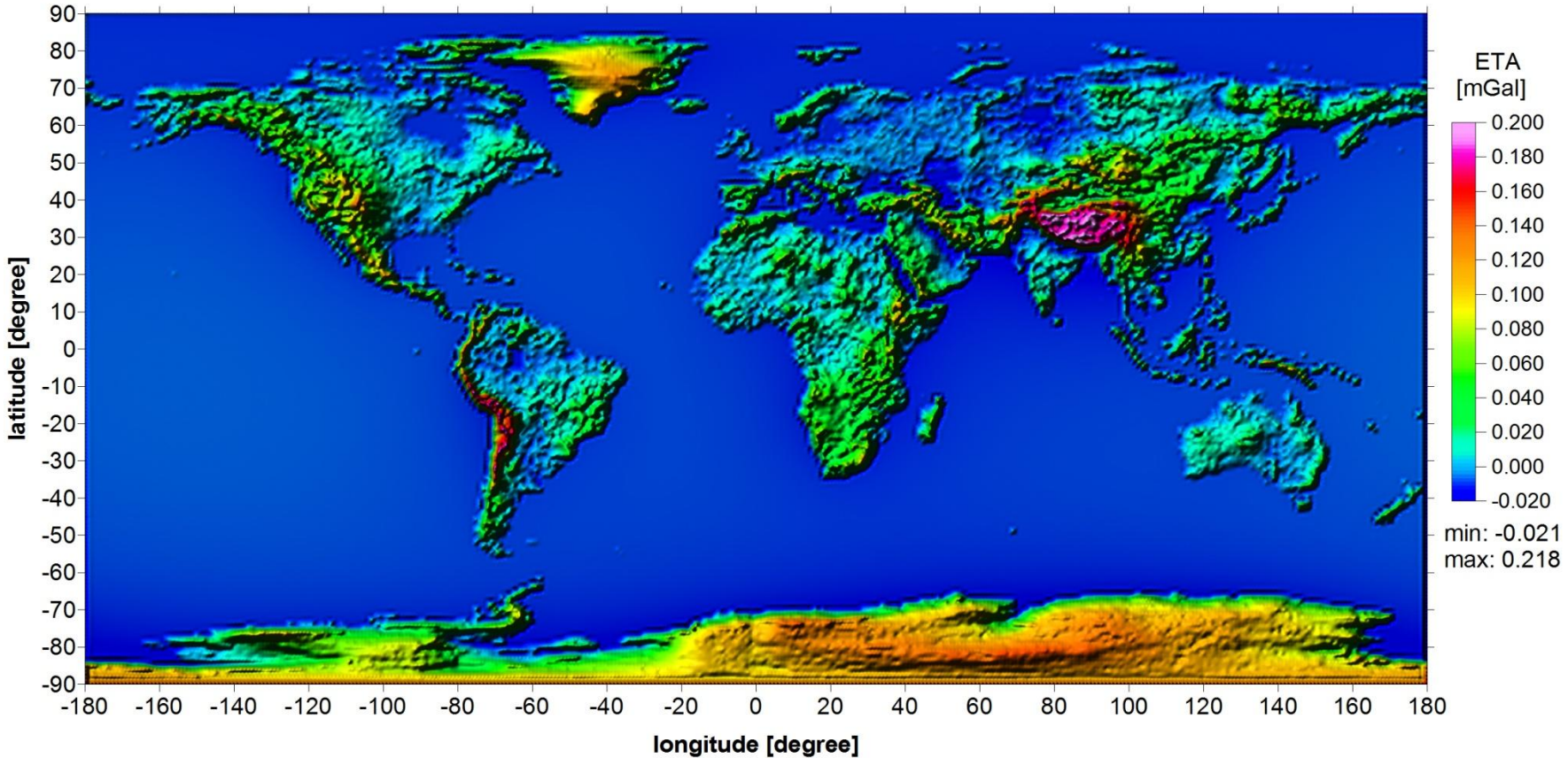
účinok CRUST 2.0 modelu

(problémom sú príliš vysoké amplitúdy, na veci sa pracuje)

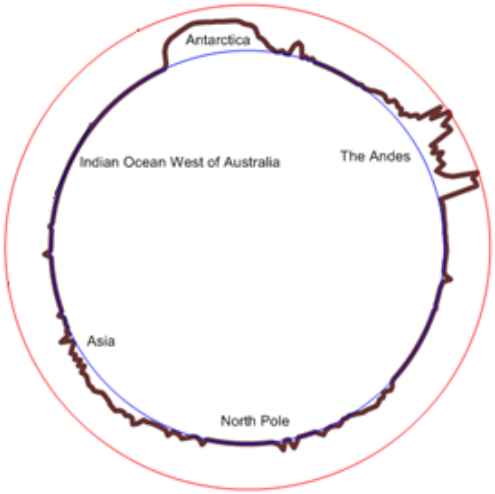
atmosferická korekcia – s ohľadom na rieléf (ETA)



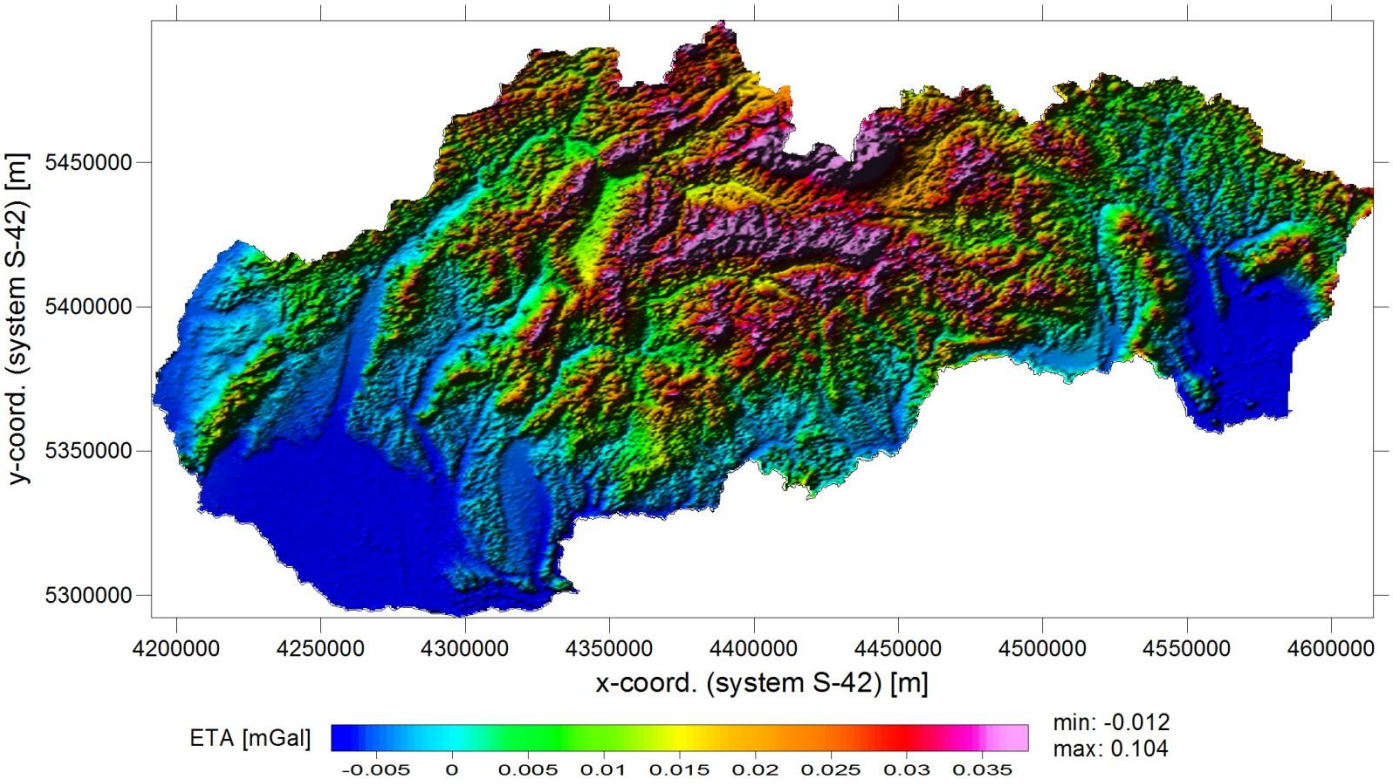
ETA = Effect of the Topographically-bounded Atmosphere



atmosferická korekcia – s ohľadom na rieléf (ETA)



ETA = Effect of the Topographically-bounded Atmosphere



účinok hmôt ľadu (kryosféry)

