

Influence of Soil Moisture Variation on Gravity Measurements

Vplyv variácie vlhkosti pôdy na gravimetrické merania

Michal Mikolaj

Marcel Mojzeš

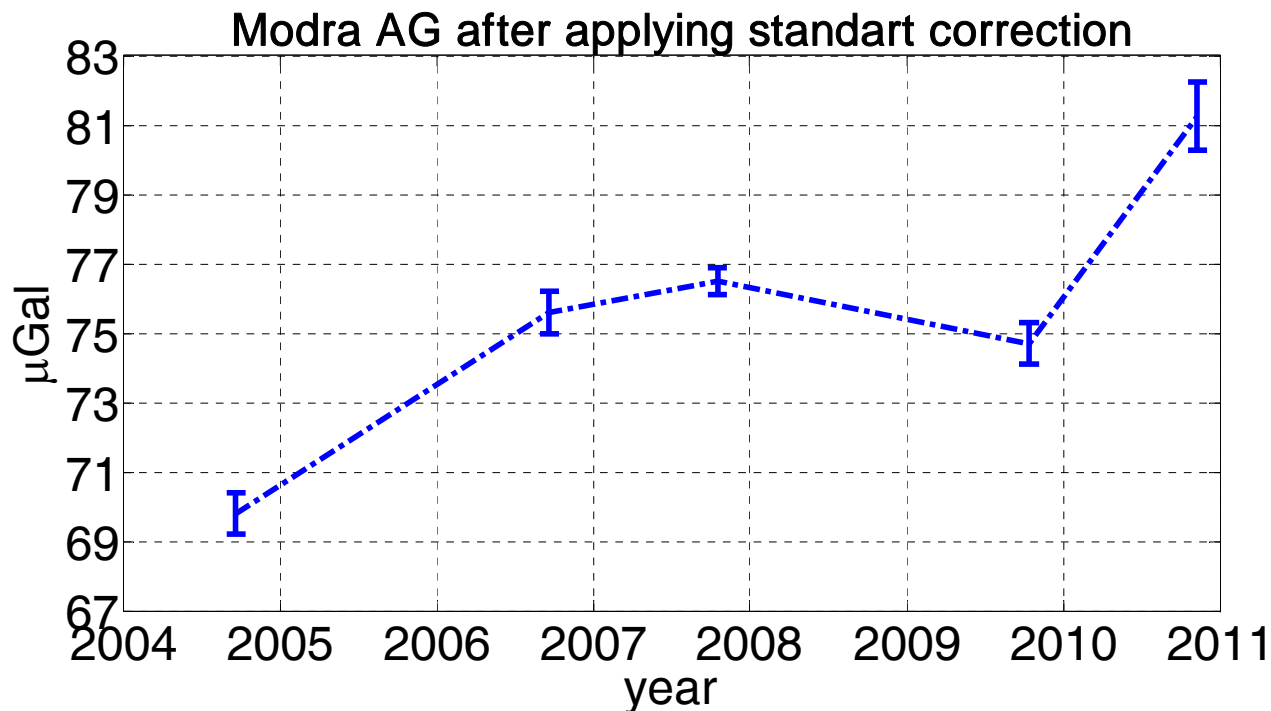
SvF, STU v Bratislave

Katedra geodetických základov

Úvod



- AG merania štandardne redukované o:
 - Slapová variácia
 - Anomálne atmosférické hmoty
 - Vplyv polohy pólu

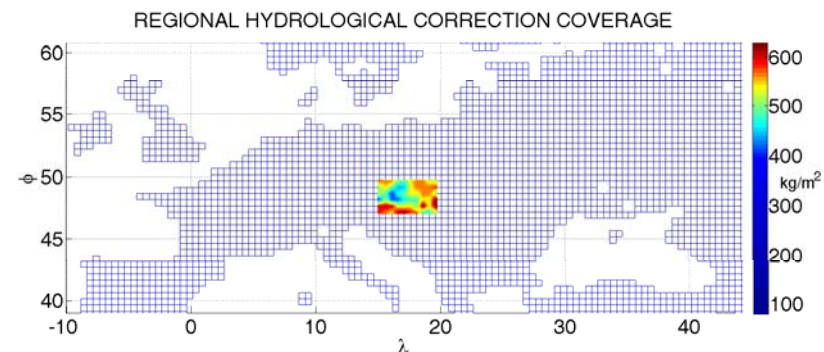
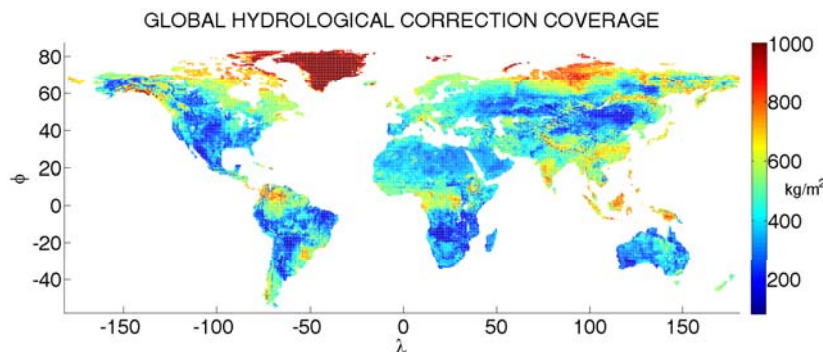


Vlhkosť pôdy

- 70 – 80 % z celkového vplyvu hydrosféry - Krause et al. (2009), Hasen et al. (2008)
- Relatívne jednoduchý monitoring a interpretácia
- Dostupnosť
 - Meranie senzormi objemovej vlhkosti pôdy
 - Dostupný model Global Land Data Assimilation System
 - Rozlíšenie 0.25° (27 km), resp. 3 hodiny
 - Hodnoty pre 4 úrovne: 0 – 0.1, 0.1 - 0.4, 0.4 - 1, 1 - 2 m
- Pre výpočet stačí DMR

Hydrologická korekcia

- Priamy efekt – gravitačné účinky
- Nepriamy efekt – deformácia povrchu
- Delenie podľa vzdialenosti
 - Globálny efekt > 200 km, vzťahy podľa Farrella (1972)
 - 40 – 50 % z celkovej korekcie
 - Regionálny efekt > 5 km, vzťahy podľa Farrella (1972)
 - do 10 % z celkovej korekcie
 - Lokálny efekt < 5 km



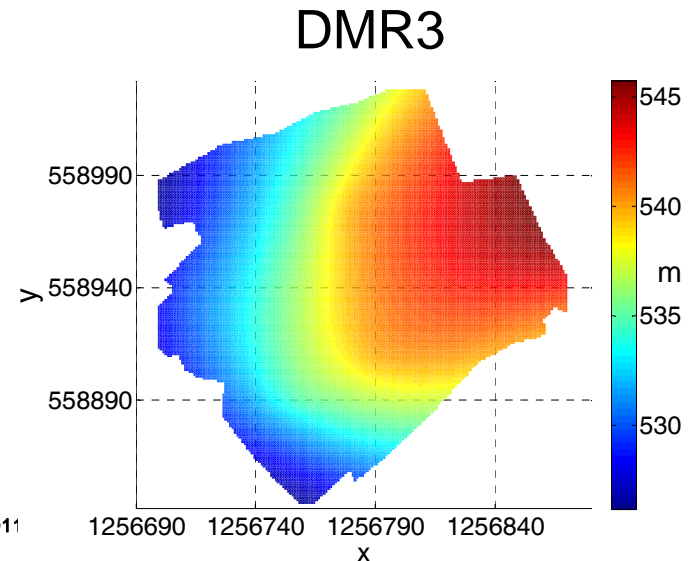
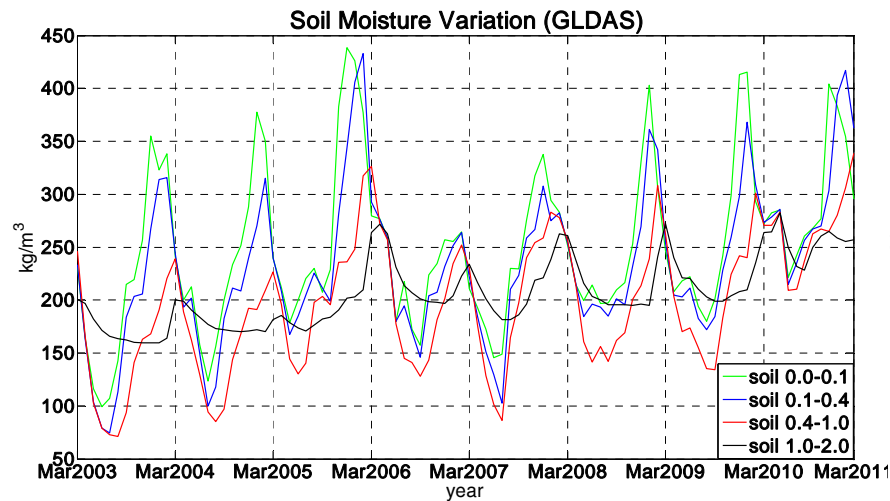
Lokálna korekcia

- Výpočet do vzdialenosti 5 km
- Najdôležitejšia zóna do 100 m
- Spodná hranica premenlivá
- Nepriamy efekt ~ 0
- Priamy efekt – aproximácia hranolom
 - Konštantná hustota (Sorokin)

$$g_z = -G\rho \left[X \ln(Y + R) + Y \ln(X + R) + Z \operatorname{arctg} \frac{ZR}{XY} \right]$$
 - Premennivá hustota
 - Karcol (2010)

Lokálna korekcia

- Rozdiel max. a min. korekcie
- Maxima pre Modru z modelu GLDAS

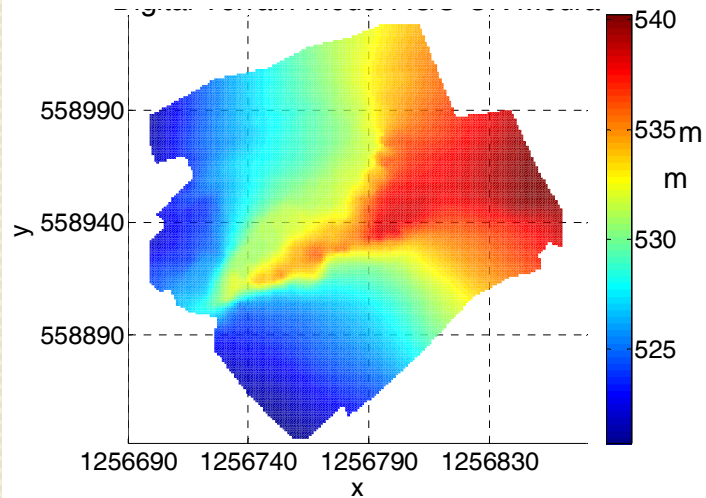


max. – min. = **14,8 μGal**

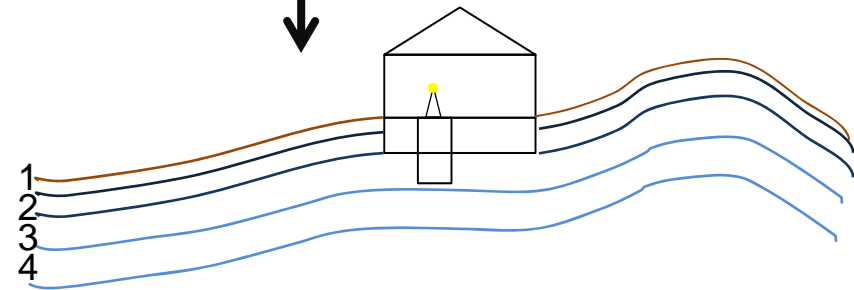
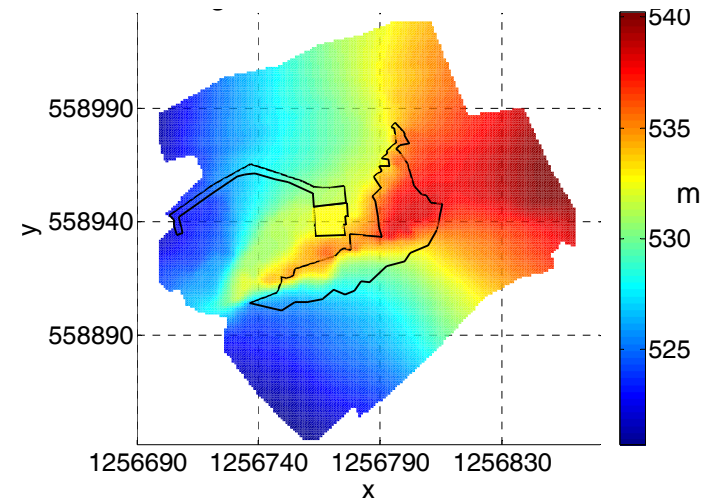
Lokálna korekcia

- Vplyv DMR

DMT 15,0 μGal

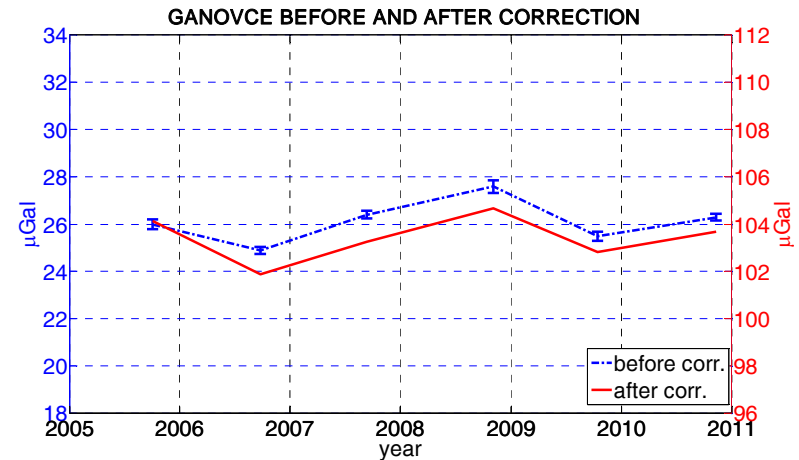
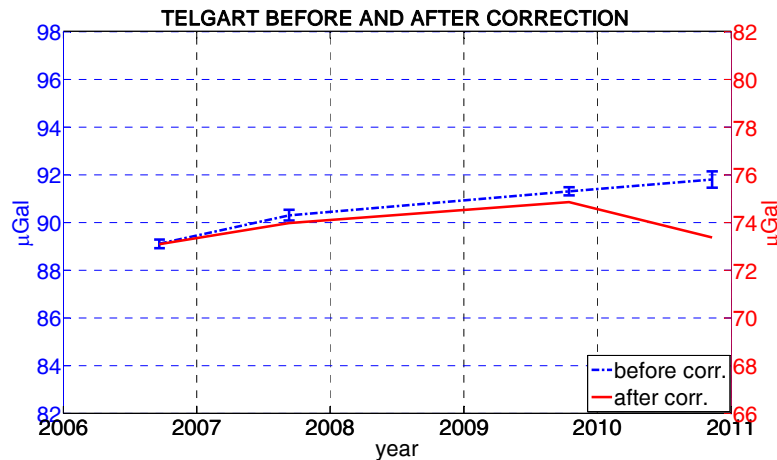
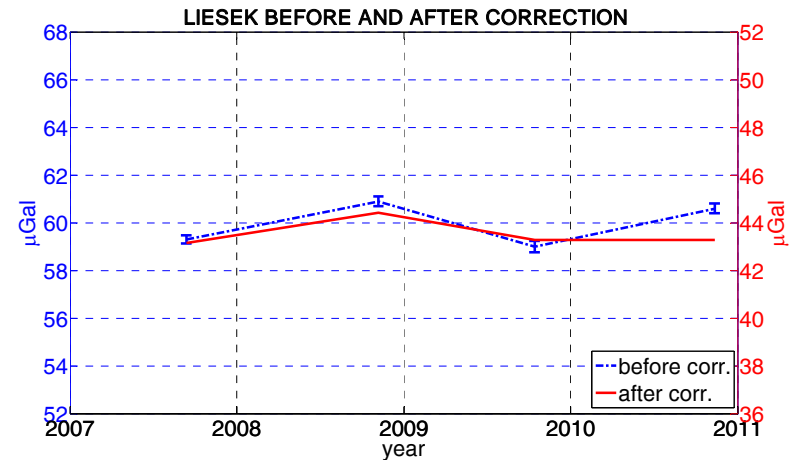
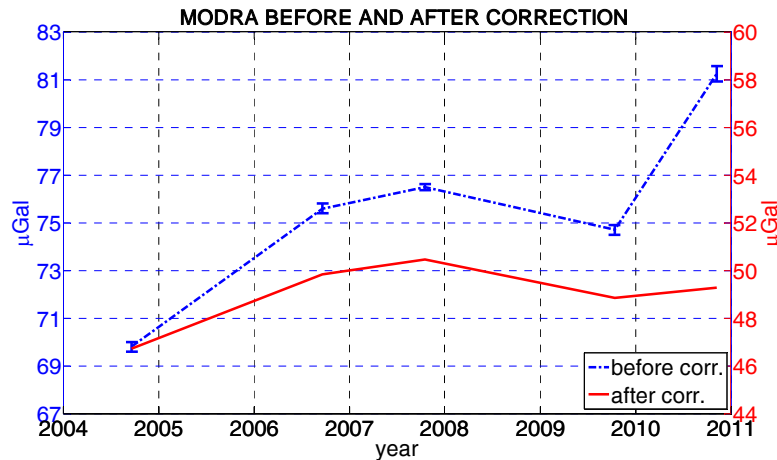


DMT+ stavby 10,4 μGal



Soil moisture 1- 4

Aplikovanie na AG na Slovensku



Záver

- Jednoznačný vplyv vlhkosti pôdy
- Dôležitý vplyv priebehu terénu
- Lokálna korekcia najdôležitejšia
- Potrebné monitorovať vlhkosť pôdy vo viacerých úrovniach
- Možnosť využitia v presnej gravimetrii a geodynamike

Ďakujem za pozornosť

Michal Mikolaj
Svf STU v Bratislave
Katedra geodetických základov