

**Cestovní zpráva ze zahraniční pracovní cesty
do Petrohradu, Rusko
na Mezinárodní symposium TG-SMM2007 a 3. společné zasedání
SGCAG and CCM WGG ve dnech 19. - 25. srpna 2007**

1. Úvodní informace

- a) Organizace vysílající pracovníka VÚGTK
- b) Termín a místo pracovní cesty, 19. - 25. srpna 2007, Petrohrad, Rusko
- c) přesné znění názvu akce: International Symposium on Terrestrial Gravimetry: Static and Mobile Measurements (TG-SMM2007); 3rd Joint Meeting of SGCAG and CCM WGG.
- d) Úkoly: účast a prezentace výsledků na TG-SMM2007, účast na třetím společném zasedání SGCAG (Studijní skupina 2.1 pro srovnávání absolutních gravimetrů komise 2 - „Tíhové pole“ Mezinárodní asociace geodezie - IAG) a CCM WGG (Pracovní skupina pro gravimetrii Poradního výboru pro hmotnost a související veličiny), která pracuje při BIPM.
- e) Počet výtisků cestovní zprávy (rozdělovník): 3 x VÚGTK, 1 x ZÚ, 1 x ČMI
- f) Účastníci cesty: Ing. Jaroslav Šimek a Ing. Vojtech Pálinkáš, Ph.D.
- g) Datum zpracování zprávy: 28. srpna 2007
- h) Schválení cestovní zprávy

2. Časový přehled cesty

- 19.8. příjezd do Petrohradu
- 20.8. účast na TG-SMM2007
- 21.8. účast na TG-SMM2007
- 22.8. účast na TG-SMM2007
- 23.8. účast na TG-SMM2007
- 24.8. účast na 3rd Joint Meeting of SGCG and CCM WGG
- 25.8. návrat do Prahy

3. Program - projednávané otázky

TG-SMM2007:

Projednávané otázky byly dány programem pracovního setkání, který je přiložen v příloze č.1 této cestovní zprávy. Prezentace účastníků (seznam v příloze č. 2) byly rozděleny do celkem pěti sekcí:

- terestrická, mořská a letecká gravimetrie,
- absolutní gravimetrie,
- gravimetrické sítě,
- gravitační konstanta,
- gravimetrie a atomová interferometrie.

3rd Joint Meeting of SGCG and CCM WGG:

Přehled projednávaných otázek je patrný z oficiálního předběžného programu jednání, který je přiložen v příloze č.3 této cestovní zprávy. Seznam účastníků jednání je v příloze č. 4.

4. Průběh pracovní cesty - obsah zajímavých příspěvků, osoby se kterými bylo jednáno

TG-SMM2007:

Využití absolutních tíhových měření v geodynamice bylo prezentováno jednak v oblíbené oblasti postglaciálního zdvihu Skandinávie (M. Bilker, O. Gitlein) a jednak v subdukční oblasti na území Chile, kde jsou prováděna opakovaná absolutní měření francouzskými gravimetry FG5 a A10 od roku 2002 (S. Bonvalot). Rozsáhlá síť absolutních bodů (asi 60 bodů) tvoří společně s 30. permanentními aparaturami GPS vysoce kvalitní zázemí pro detekci geodynamických změn ve sledované oblasti.

Kombinace absolutních a relativních měření pro detekci vulkanicky aktivních oblastí na území Itálie bylo prezentováno v příspěvku G. Berrino. Změny tíhového zrychlení v monitorovaných sítích, v některých případech větší než 100 μGal , jsou spolehlivě zjištělná a napomáhají k vysvětlení chování jednotlivých sopek. Zajímavým výsledkem je také změna slapových parametrů (u vlny M2 cca 10% v amplitudě) v závislosti na seismické aktivitě sopky Vesuv.

Vysoká kvalita kombinovaného zpracování absolutních gravimetrů a supravodivého gravimetru na stanici Bad Homburg byla prezentována H. Wilmesem. Společné zpracování odhalilo systematickou chybu 3 μGal u jednoho z německých absolutních gravimetrů v průběhu několika let. Výsledky jednoznačně potvrdily význam opakovaných absolutních měření v místě se supravodivým gravimetrem. Kombinované řešení napomáhá k detekci problematických vlastností obou přístrojů, kterými jsou chod supravodivého a systematické chyby absolutního gravimetru. Rozdíl měření gravimetru FG5#215 (VUGTK) od dlouhodobé série měření na bodech v Bad Homburgu a také na stanici Wetzell (fitován na FG5#101) byl asi 1 μGal .

Společným zpracováním absolutního a supravodivého gravimetru se zabýval i příspěvek O. Francise, který obsahoval dvě zásadní doporučení. Prvním doporučením je

používat exponenciální křivky (a nikoliv polynomy vyšších stupňů) pro modelování chodu supravodivých gravimetrů. Druhé doporučení se týkalo intervalu měření mezi jednotlivými volnými pády u abs. gravimetru FG5, které je obvykle 10-20 sec. V místech se značným mikroseismickým šumem (periody cca 10 sec) je kvůli možnému aliasingu doporučeno používat 5 sec interval pádů.

R. Falk prezentoval zkušenosti s dvěma abs. gravimetry typu A-10. Pro dosažení maximální možné přesnosti (5 μ Gal) je nutné časté měření (před a po kampani) na referenční stanici a každoroční kalibrace He-Ne laseru. Dle uvedených zkušeností, je při polních měřeních velmi rušivým faktorem blízkost komunikací a také silný vítr. Standardně je měřeno ve dvou odlišných orientacích přístroje a současně se mezi měřeními určuje i vertikální gradient tíže na speciálním stavivu. Bod je tímto způsobem zaměřen obvykle za 4 hodiny. Gravimetry A-10 jsou v současnosti v Německu používány k přeměření státní gravimetrické sítě nižších řádů (stovky bodů).

Nová měřicí technika v podobě balistického absolutní gravimetru byla prezentována Ch. Rothleitnerem. S. Merlet a Wangxi Ji představili dosavadní práce na nových absolutních gravimetrech využívajících atomovou interferometrii.

Význam přesných relativních tíhových měření v mikrogravimetrii byl názorný v příspěvku C. Kronner, kde byla tato měření použita k vysvětlení lokálních hydrologických vlivů na stanici Moxa s observací supravodivého gravimetru. Opakovaná relativní měření mohou přinést důležité informace při tvorbě hydrologického modelu stanice, ale obnášejí značné měřické práce.

Jednáno bylo s většinou účastníků symposia a následného pracovního zasedání (viz příložený seznam účastníků), řada z nich projevila zájem o soustavnější spolupráci zejména v absolutní gravimetrii.

3rd Joint Meeting of SGCAG and CCM WGG:

Jednání se týkala zejména mezinárodního srovnávacího měření, které proběhlo před dvěma lety v Sèvres (ICAG-2005). Řada účastníků vyslovila svou nespokojenost s tím, že dosud nebyly publikovány a prezentovány konečné výsledky srovnávacího měření. Tato skutečnost má rovněž nepříznivé důsledky v procesu vyhlášení státního etalonu tíhového zrychlení. L. Vitushkin vysvětlil, že toto zpoždění je způsobeno zejména průtahy účastníků srovnávacího měření při odevzdání analýz nejistot jejich měření. ICAG-2005 byl podle rozhodnutí 1st Joint Meeting of SGCAG and CCM WGG organizován jako pilot-study a tudíž formality s tím spojené musejí být splněny. Analýzy nejistot jsou obecně největším problémem srovnávacího měření konaného pod záštitou BIPM. Výsledky těchto analýz jsou pro stejné typy přístrojů značně rozdílné, z čehož vyplynula nutnost koordinace jednotlivých skupin při výpočtu nejistot. Předseda SGCAG výslovně ocenil přístup V. Pálinkáše k problematice rozpracování soustavy nejistot. Vyřešení problematiky nejistot je aktuální i v kontextu dalšího srovnávacího měření v Sèvres v roce 2009. To by již mohlo být organizováno jako klíčové porovnání a datum měření byl stanoven na říjen 2009. Účastníci jsou vyzíváni k těsnější spolupráci s národními metrologickými laboratořemi a ke snaze začlenit absolutní gravimetry mezi národní etalony.

Nadcházející srovnávací měření v listopadu 2007, jehož se zúčastní i gravimetr FG5#215, bude mít status regionálního srovnávacího měření pro gravimetry z Evropy.

5. Technická dokumentace - přiložit nebo odkaz, kde lze nalézt

Dokumentace v podobě programů jednání a účastníků jsou přílohou této zprávy.

6. Závěry z cesty a doporučení na využití poznatků

Symposium TG-SMM2007 díky své úzké specializaci přineslo řadu cenných a aktuálních informací v oblasti terestrické gravimetrie. Doporučení na využití poznatků jsou následující:

- poznatky kombinovaných měření absolutních a supravodivých gravimetrů průběžně aplikovat na měření na stanici Pecný (Pálinkáš),
- zvážit možnost opakovaných relativních měření na stanici Pecný k vysvětlení lokálních hydrologických vlivů (Pálinkáš - 2007),
- kontaktovat Zeměměřický úřad v otázce zasílání dat do BGI (ředitel VÚGTK + Pálinkáš - září 2007),
- zaslat příspěvek do připravovaného sborníku (Pálinkáš - říjen 2007).

3rd Joint Meeting of SGCAG and CCM WGG:

- na základě širší diskuze zavést opravy do analýzy nejistot FG5#215 (Pálinkáš, 2007-2008),
- zaujmout národní stanovisko k ICAG-2009 (key comparison nebo pilot study) (2007),
- aktualizovat popis stanice GO Pecný k návrhu míst pro regionální srovnávací měření (Pálinkáš - únor 2008),
- usilovat o delegování zástupce VÚGTK za řádného člena CCM WGG (vedení VÚGTK ve spolupráci s ČMI),
- využít výsledky jednání a kontakty při údržbě a výzkumu státního etalonu tíhového zrychlení (VÚGTK, VO 24).

7. Seznam příloh

Příloha č. 1 : Program jednání TG-SMM2007

Příloha č. 2 : Účastníci TG-SMM2007

Příloha č. 3 : Program jednání 3rd Joint Meeting of SGCAG and CCM WGG

Příloha č. 4 : Účastníci 3rd Joint Meeting of SGCAG and CCM WGG