

# Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický,

250 66 Zdiby 98, Praha-východ

V Praze dne 28.1.2004

Č.j.: 24-165/04

## *Cestovní zpráva* ze zahraniční služební cesty do Sophia Antipolis (Francie) ve dnech 26-27. 1. 2004

### A. VŠEOBECNÁ ČÁST

#### 1. Úvodní informace

- a) Organizace vysílající pracovníka: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
- b) Termín a místo pracovní cesty: 26–27. 1. 2004, Sophia Antipolis, Francie  
Přesné znění akce: **TOUGH 1-st annual meeting**
- c) Účel cesty: Účast na pracovním jednání, přednesení zprávy.
- d) Počet vyhotovených výtisků cestovní zprávy (rozdělovník):

ČÚZK	1x
VÚGTK	3x
Zeměměřický úřad Praha	1x
Český komitét geodetický a geofyzikální	1x
ČVUT Praha, Fakulta stavební	1x
VUT Brno, Fakulta stavební, Ústav geodézie	1x
VTOPÚ Dobruška	1x
ÚFA Praha	1x
ČHMÚ Praha	1x
MFF Katedra meteorologie	1x

- e) Seznam účastníků cesty: Ing. Jan Douša, Ph.D.
- f) Datum vypracování zprávy: 28.1. 2004
- g) Schválení zprávy: Ing. Václav Slaboch, CSc., ředitel VÚGTK

#### 2. Časový přehled (stručný denní průběh jednání)

24. 1. 2004 – odlet do Francie

26. 1. 2004 – přednesení zpráv jednotlivých partnerů (vč. VUGTK/RIGTC-GOP)

27. 1. 2004 – příspěvky k jednotlivým pracovním balíčkům, pozdní návrat do ČR

### **3. Zhodnocení organizace cesty:**

Jednání bylo dobře zajištěno pořadatelem (ACRI - Sciences de la Terre), vyjma výpadku v informovanosti ohledně stávky řidičů veškerých použitelných autobusů. Tento nedostatek se odrazil ve zpožděném příjezdu do odlehlého místa konání. Ze strany VÚGTK byla cesta i prostředky připraveny výborně.

### **4. Zhodnocení přínosu cesty:**

Přítomnost na setkání je nedílnou součástí účasti VÚGTK v projektu TOUGH. Pomáhá nám udržet informovanost o aktuálním vývoji v rozvíjející se oblasti využití pozemních observací GPS pro meteorologii a klimatologii. Při setkání jsou hodnoceny a konzultovány aktuální dosažené výsledky a jsou konfrontovány s plánem a pokračováním projektu. Přítomni byli zástupci všech partnerských organizací. Omluven byl zástupce IEEC (Španělsko).

## **B. TECHNICKÁ ČÁST**

### **1. Projednávané otázky**

První den byl věnován přednesení zpráv jednotlivých partnerů, které byly provázeny otázkami či diskusemi nad konkrétními tématy. V druhém dni byl projednáván pokrok v jednotlivých pracovních balíčcích, které uváděl a řídil vždy odpovědný koordinátor. Mezi diskutovaná témata patřily nejvíce otázky a problémy spojené s produkcí, monitorováním, hodnocením ZTD v režimu NRT pro testovací asimilace do numerických modelů počasí, na druhé straně potom přístupy a nové poznatky z asimilací těchto dat tentokrát převážně mezi aktivně působícími skupinami. V posledním čase se debaty také často vrací k potřebě lépe pochopit a eliminovat vliv systematických chyb při produkci a asimilaci ZTD. Nakonec byly projednány i otázky spojené s organizací běžícího projektu včetně upřesnění plánu a milníků pro další období.

### **2. Navštívené instituce**

Setkání se konalo v jednací síni ACRI-ST. Jiné instituce navštíveny nebyly.

### **3. Odborné technické zhodnocení výsledků jednání**

TOUGH (Targeting Optimal Use of GPS Humidity Measurements in Meteorology) je evropský projekt podpořený 5.rámcovým programem EU volně navazující na končící projekt COST-716. Bližší informace o projektu lze nalézt na jeho domovské stránce <http://tough.dmi.dk/>.

Již během prezentace jednotlivých partnerských skupin byly probírány konkrétní otázky týkající se dílčích balíčků. Na tyto prezentace bylo v druhém dni jednání často odkazováno při shrnutích pokroku v jednotlivých pracovních částech projektu. Druhý den proto jednání probíhalo řádově svižněji. Významným přínosem pro všechny přítomné se určitě staly dvě speciální „výukové“ příspěvky připravené tak, aby zástupci dvou rozdílných komunit (geodetů a meteorologů) mohli lépe pochopit širší souvislosti v odlišném oboru a byli schopni celkově výrazně efektivněji komunikovat. První přednášku uvedl H.v.d. Marel z TU Delft a týkala se odvozování vlivu troposféry ze zpracování dat pozemních měření GPS. Druhou

přednesl Xiang-Yu Huang z DMI, v níž naopak jednoduchou formou přiblížil možnosti a problémy asimilace nových dat (především GPS) do numerických modelů počasí.

Mezi nejvíce diskutovaná témata prvního dne patřila především dostupnost a kvalita ZTD produktů, na nichž závisí významná část projektu. Jednalo se o závislosti kvality na vstupních produktech (dráhy družic, opravy hodin,...), o změnách i plánech v konfiguraci sítí GPS zapojených do projektu a možnosti zlepšení jejich pokrytí zejména v některých částech Evropy (Francie, Španělsko), o dostupnosti globálních dat pro zpřesnění drah družic GPS apod. Prezentovány byly důležité změny v přístupech ke zpracování včetně jejich motivace, diskutovány byly potřeby doplnění údajů u produktů umožňující podrobnější studie (např. způsob určování a zaznamenávání aktuálních souřadnic), možnosti kombinování a vhodného kvalitativního hodnocení produktů ZTD, rozebírány problémy ve výpadech toku dat způsobených buď přenosem dat nebo při vlastních observacích GPS. Znovu byly konzultovány i priority v přístupu k limitujícím faktorům zpracování v režimu NRT, např. začlenění co nejvíce stanic při negativním dopadu na zpoždění produktů, či možný požadavek re-substituce starších produktů (pro dvě a více hodin) s možností získat cca o 20% vyšší přesnost u takto určených ZTD. Uživatelé (tj. meteorologická komunita) byli lépe seznámeni s konkrétními problémy při produkci ZTD za uplynulé období. Získali nové poznatky ze studií týkajících se podchycení některých systematických chyb v produktech ZTD, jejichž důsledek se negativně podepisuje i na vlastní asimilaci ZTD do numerických modelů.

Kromě rozvoje určování a využití „klasických“ parametrů troposféry (vlivu zpoždění troposféry na signál GPS v zenitu - ZTD), tj. takových které jsou určovány pro každou stanicí a daný časový interval, se některé skupiny v projektu TOUGH zaměřují i na studie určování a využití tzv. slant path delays (přímých/šikmých zpoždění signálu GPS). Jejich určování pomocí GPS je o sice o něco problematičtější než u ZTD, ovšem očekává se od nich i větší přínos (a více informací) pro asimilaci do numerických modelů počasí, např. podchycení azimutální závislosti vlivu troposféry na signál GPS u konkrétní stanice. Pomocí vhodné tomografické metody lze tato zpoždění využít k určení vertikálního rozlišení veličin ovlivňujících signál GPS. Šikmá troposférická zpoždění mohou být ovšem i přímo asimilována do numerických modelů, k čemuž je zapotřebí připravit příslušný matematický operátor observací a odpovídající kovarianční matici observací. Tímto úkolem se zabývají dvě skupiny v projektu TOUGH (FMI a KNMI).

Co se týče asimilace produkovaných dat ZTD, většinou jsou testovány vybrané studijní periody, ačkoliv v přípravě je i několika-týdenní paralelní rutinní asimilace. Kromě LAQ (Itálie, model MM5) je využíváno především asimilační metody 3DVAR (3-Dim VARiational method), ale většina partnerů se již soustřeďuje na přípravu implementace metody 4DVAR (konkrétně např. v numerickém modelu HIRLAM), kde se očekává výraznější přínos z produktů GPS ZTD.

V rámci projektu TOUGH je kromě produkce ZTD archivována i databáze srovnávacích dat z radiosond, rovněž z modelu HIRLAM a dalších dostupných a případně užitečných dat či observací. Produkce ZTD probíhá v průběhu celého projektu (2003-2006), je monitorována nejen na stránce <http://www.acri-st.fr/tough>, ale i na stále aktivní stránce předcházejícího projektu COST-716 (<http://www.knmi.nl/samenw/cost716.html>) a v řadě lokálních monitorovacích míst (většinou interních sítích národních meteorologických institucí). Produkty se shromažďují i nadále na datovém serveru THORN pod patronací MetOffice UK, kudy jsou transformovány a případně dále i šířeny v oficiálním formátu meteorologických dat a v jejich výměnné síti GTS. Kromě partnerů TOUGH již projeví o dostupná data (tj. data která byla k tomu účelu výslovně uvolněna všemi zdroji) s tímto přístupem zájem např. ECMWF, NCEP (USA), MeteoSwiss, Meteo-France, JMA (Japonsko) a další. Partneři z TU Delft připravily 3-

měsíční datový set, který je volně dostupný na jejich domovské WWW stránce a obsahuje i speciálně připravené kolokující observační metody.

#### **4. Technická dokumentace**

Technická či odborná dokumentace k dispozici nebyla. Prezentované příspěvky i shrnující zprávy partnerů budou v nejbližší době dostupné na webové stránce projektu TOUGH.

#### **5. Úkoly, které nebylo možno splnit**

Úkoly dané úkolovým listem byly splněny.

#### **6. Závěry z cest a návrh opatření**

Udržet současnou kvalitu rutinního zpracování dat z permanentní sítě GPS v blízkém reálném čase a odvozených produktů ZTD pro evropskou meteorologii. Pokračovat i nadále v analýze dat z MetOffice UK, která jsou všeobecně pro oblast Evropy obecně významná a žádaná.

Připravit a zajistit uspořádání druhého půlročního setkání projektu TOUGH v ČR (17-18.června 2004), které bylo oficiálně přičleněno Praze (pracovní setkání pro přibližně 30 osob).

*Zajištění prvního z uvedených úkolů se týká aktivit analytického centra GOP.*

*Uspořádání setkání TOUGH v Praze bude výsledkem účinné a dlouholeté spolupráce VÚGTK s Katedrou vyšší geodézie FSv ČVUT. Na půdě FSv ČVUT by se toto setkání mělo uskutečnit s ohledem na dostupnost i počet očekávaných účastníků (cca 30). Fakulta tuto akci již zaštitila příslibem vhodných a reprezentativních prostor. Logistické zajištění proběhne především v režii VÚGTK a také s laskavou podporou při lokální přípravě ze strany Katedry vyšší geodézie.*

#### **7. Uložení dovezené dokumentace**

Nebyla dovezena žádná dokumentace.

#### **8. Seznam příloh:** Příloha 1 – agenda setkání

Zpracoval: J. Douša