

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický

250 66 Zdíby 98, Praha-východ

V Praze dne 29.1.2006

Č.j.: 24-204/06

Cestovní zpráva ze zahraniční služební cesty do San Lorenzo de el Escorial (Španělsko) ve dnech 25.9.-28. 1. 2006

A. VŠEOBECNÁ ČÁST

1. Úvodní informace

- a) Organizace vysílající pracovníka: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
- b) Termín a místo pracovní cesty: 25.1.–28. 1. 2006, San Lorenzo de el Escorial
Přesné znění akce: **TOUGH final 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: 29.1. 2006
- g) Schválení zprávy: Ing. Václav Slaboch, CSc., ředitel VÚGTK

2. Časový přehled (stručný denní průběh jednání)

25. 1. 2006 – cesta do San Lorenzo de el Escorial (přes Madrid)
26. 1. 2006 – účast na jednání TOUGH
27. 1. 2006 – účast na jednání pracovní skupiny GPS processing
28. 1. 2006 – návrat do Prahy

3. Zhodnocení organizace cesty:

Jednání bylo výborně zajištěno pořadatelem – INM. Cesta byla dobře zabezpečena i ze strany VÚGTK.

4. Zhodnocení přínosu cesty:

Účast na jednání je povinná pro partnery projektu TOUGH. Byly předneseny zprávy jednotlivých partnerů (včetně VÚGTK-GOP) a diskutovány otázky spojené s průběhem projektu i dalším výhledu aktivit na poli využití GPS pro meteorologii.

B. TECHNICKÁ ČÁST

1. Projednávané otázky

První den byly předneseny a diskutovány zprávy všech partnerů, včetně příspěvku GO Pecný VÚGTK. Dopoledne druhého dne bylo organizováno formou pracovních skupin – první z nich se zabývala zpracováním GPS a druhá výsledky asimilací GPS do numerických modelů počasí. Při závěrečném společném odpoledním jednání byl prezentován souhrn výsledků a z nich odvozená doporučení obou pracovních skupin.

2. Navštívené instituce

Veškerá jednání se konala v hotelu Victoria Palace v San Lorenzo de el Escorial.

3. Odborné technické zhodnocení výsledků jednání

TOUGH (Targeting Optimal Use of GPS Humidity Measurements in Meteorology) je evropský projekt podpořený 5. rámcovým programem EU, který navazuje na COST Akci 716. Stránku projektu a další informace lze nalézt na <http://www.dmi.dk/tough>. Setkání v San Lorenzo de el Escorial bylo závěrečným, a proto došlo k sumarizaci a vyhodnocení výsledků. Během tříletého projektu (2003-2006) výrazně vzrostla produkce troposférických parametrů z GPS. Z počátečních 5 analytických center (ASI/Itálie, GFZ/Německo, GOP/ČR, IEEC/Španělsko a LPT/Švýcarsko) poskytujících GPS produkt pro asimilaci do numerických modelů počasí jich v závěru projektu přispívalo plných 12 (navíc NKG/Norsko, NKGS/Švédsko, ACRI/Francie, METO/UK a některé přidružené – BKG/Německo, ROB/Belgie, SGN/France). Jedno analytické centrum navíc poskytovalo i troposférické zpoždění přímo v reálném čase. Devět z 12 analytických center prokázalo splnění požadavků minimálně ve čtyřech po sobě jdoucích měsících, zbylá tři analytická centra se k tomu velmi přiblížila. Celkem 550 GPS stanic bylo v Evropě na konci roku 2005 zpracováno (na počátku projektu to bylo necelých 100). Datové centrum v UK Met Office prokázalo robustnost při přebírání i konverzi produktů jednotlivých analytických center. Ve výměnném formátu BUFR toto datové centrum poskytovalo až 99% všech stanic do sítě GTS pro další meteorologické instituce. Kromě partnerů projektu TOUGH patřily k trvalým odběratelům výsledků ve formátu BUFR i ECMWF, Météo-France, DWD, MeteoSwiss, NCEP a Canadian Met Service. Kvalita produktů GPS se během projektu výrazně zlepšila, což bylo patrné jak ze zpětných vyhodnocení, tak i z průběžného monitorování v archivním centru.

Asimilací troposférických zpoždění z GPS se v projektu TOUGH zabývaly především tyto instituce: SHMI (Švédsko), DMI (Dánsko), INM (Španělsko), LAQ (Itálie) a UK Met Office (Velká Británie). Využívaly různé techniky, nejčastěji 3DVAR či tzv. nudging, v závěru projektu byla prvotně testována i technika 4DVAR a různé numerické modely počasí (HIRLAM, MM5, UK mesoscale model). Byly testovány různé metody odstranění systematických chyb troposférických zpoždění, a to jak pro jednotlivé stanice, tak pro výpočetní centra. Přes značné úsilí výsledky asimilací stále trochu zaostávají za očekáváním. I přes tento „neúspěch“ byl potvrzen jednoznačný konsensus, že GPS data přinášejí významné informace užitečné pro předpověď počasí, a to především z hlediska prostorové i časové rozlišitelnosti. Zcela jednoznačně se všichni partneři shodli, že hodlají využívat GPS data v nejbližší době především k monitorovacím a srovnávacím účelům. Ovšem příprava pro operační nasazení se stále potýká s obtížemi výrazně pozitivního přínosu. Výsledky se hodnotí různými subjektivními i objektivními hledisky a většinou končí s neutrálním či částečně pozitivním přínosem, velmi výjimečně negativním. Zatím pouze jediná instituce – UK Met Office – veřejně prohlásila, že bude operativně asimilovat data z GPS. Dalším silným kandidátem je nejspíše SHMI ve Švédsku. Na druhou stranu již tři meteorologické instituce v Evropě se dnes aktivně podílejí na sběru GPS dat či jejich zpracování – UK Met Office operuje cca 15 GPS přijímači a zajišťuje zpracování vlastní sítě stanic, SHMI se chystá převzít zpracování GPS pro celou severní Evropu a KNMI z Nizozemí testuje zpracování, k němuž převzalo systém zpracování v near real-time vyvinutý na GO Pecný.

Výhled a vzešlá doporučení ze závěrečných jednání pracovních skupin vycházejí z výše uvedených faktů. Je zřejmé, že vzhledem k zajištění požadovaného pokrytí v Evropě (stanice ve vzdálenostech 20-50km) a zajištění robustnosti produktů bude i v budoucnu existovat více analytických center GPS (např. pro různé oblasti již ze samotného principu získávání dat). V rámci projektu bylo potvrzeno, že není třeba klást požadavky na použití jednotného software a na strategii zpracování (PPP versus zpracování v síti), jelikož i tak lze dosáhnout vysoce homogenních produktů. Hlavním zdrojem chyb stále zůstává nižší kvalita drah družic v reálném čase. Do budoucna by se analytická centra měla shodnout na využívání jednotného, a to nejlepšího produktu drah družic. Za dnešních okolností by to byl produkt z GFZ, které zpřesňuje ultra rychlé dráhy z IGS a vykazuje díky tomu nejkvalitnější řešení metodou PPP. Bude třeba pečlivě dodržovat standardy IERS a monitorovat kvalitu a homogenitu určených souřadnic a troposférických zpoždění jednotlivých analytických center, a to v jednotném monitorovacím centru. K tomu účelu bylo navrženo vybrat sadu kvalitních stanic v oblasti celé Evropy (alespoň deseti), které budou nadále zpracovávat všechna analytická centra. Konzistence a statistická analýza dílčích produktů bude sledována především na této sadě stanic. Homogenita produktů GPS se právě v závěru projektu jeví jako klíčová pro další vývoj aplikace GPS – asimilační techniky se stále různým způsobem vypořádávají s odlehlými měřeními a především se špatnou znalostí časové a prostorové korelace GPS troposférických produktů. Produkce bude v dalších letech pokračovat především jako součást projektu E-GVAP (EUMETNET GPS Water Vapor Programme, <http://egvap.dmi.dk/>). Další výzkum je očekáván v souvislosti s nasazením 4DVAR asimilační techniky a s rozvojem produkce i asimilace šikmých troposférických zpoždění.

4. Technická dokumentace

Technická či odborná dokumentace k dispozici nebyla.

5. Úkoly, které nebylo možno splnit

Úkoly dané úkolovým listem byly splněny.

6. Závěry z cest a návrh opatření

Projekt TOUGH končí k 31. lednu 2006. Je následován projektem E-GVAP, který je ovšem organizován sdružením EUMETNET (The Network of European Meteorological Services). Zástupce VÚGTK se nejspíše v tomto projektu stane členem expertní skupiny zabývající se zpracováním GPS.

Někteří z partnerů projektu TOUGH – především z KNMI (Nizozemí) a z FMI (Finsko) vyjádřili zájem hledat možnost podpory dalšího pokračování vývoje GPS meteorologie především pro určování a asimilaci šikmých troposférických zpoždění. Pokud bude vhodná platforma nalezena (EU 6 FP vhodný není), byl projeven také zájem o účast VÚGTK v takovém projektu.

7. Uložení dovezené dokumentace

Nebyla dovezena žádná dokumentace.

8. Seznam příloh: ---

Zpracoval: *J. Douša*